

PLAN DE MANEJO ÁREA DE
RECREACIÓN PIAMONTE

Primera Actualización

Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas



SOMOS 10
TERRITORIOS
INTEGRADOS

PLAN DE MANEJO ÁREA DE RECREACIÓN **PIAMONTE**

Primera Actualización

DICIEMBRE 2019

AREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA

EUGENIO PRIETO SOTO
Director

VÍCTOR HUGO PIEDRAHITA ROBLEDO
Subdirector de Planeación Integral

WILLIAM ALBERTO ÁLVAREZ PÉREZ
Líder de Planeación Metropolitana e Institucional

SUPERVISIÓN

VIOLETA RAMÍREZ GIL
Profesional Universitario

EQUIPO TÉCNICO

LUIS FELIPE ORTEGA MOLINA
Ingeniero Forestal

ANDREA ARROYAVE RINCÓN
Bióloga, m.sc.

EQUIPO DE APOYO A LA SUPERVISIÓN

ISABEL CRISTINA PRECIADO
Antropóloga

ASTRID MARIANA RODRÍGUEZ MONSALVE
Profesional en planeación y desarrollo social

MANUELA ARBOLEDA
Arquitecta

ANDRÉS FELIPE PÉREZ
Auxiliar De Campo

MÓNICA GONZÁLEZ
Ingeniera forestal

CAROLINA DÍAZ CARDONA
Abogada

AGRADECIMIENTOS:

Actores que participaron en el proceso de actualización del plan de manejo, comunitarios, institucionales, académicos y privados. Equipo Técnico convenio 535/2019



CONTENIDO

ABREVIATURAS	13
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	15
PRESENTACIÓN	21
1.1 PROPÓSITO GENERAL.....	24
1.2 PROPÓSITOS ESPECÍFICOS.....	24
2. LOCALIZACIÓN.....	25
3. ENFOQUE NORMATIVO	29
3.1 MARCO NORMATIVO	29
3.1.1 Antecedentes normativos de las áreas protegidas en Colombia	29
3.1.3 Fundamentos generales para planes de manejo de áreas protegidas.....	34
3.1.4 Instrumentos de planificación metropolitana.....	43
3.1.5 Estado predial del Área Protegida.....	50
3.2 ENFOQUE CONCEPTUAL.....	63
3.2.1. Ecología Urbana	64
3.2.2. Seguridad Territorial	65
3.2.3. Educación Ambiental	67
3.2.4. Servicios Ecosistémicos	69
4. SEGUIMIENTO AL PLAN DE MANEJO DEL ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE 2011-2016	72
4.1 DESCRIPCION DE AVANCES	74
4.2 ANÁLISIS	77
.....	79
5. COMPONENTE DIAGNÓSTICO.....	79
5.1 ASPECTOS BIOFÍSICOS	79
5.1.1 Clima	80
5.1.2 Hidrografía	86
5.1.3 Amenazas	91



5.1.4 Geología local del área de estudio	94
5.1.5 Coberturas vegetales	107
5.1.6 Biodiversidad.....	121
5.1.7 Valores Objeto de conservación	165
5.1.8 Cuantificación de Bienes y Servicios Ecosistémicos asociados a la regulación térmica y la captura de CO ₂	177
5.2 ASPECTOS SOCIOCULTURALES.....	188
5.2.1 Metodología para la construcción del tema sociocultural.....	188
5.2.1.1 Enfoque metodológico.....	188
Descripción de Estrategias Metodológicas	193
5.2.1.2 Estrategia participativa en la actualización del Plan de Manejo Área de Recreación Piamonte ...	195
Caracterización de los aspectos socioculturales y económicos	198
5.2.2 Análisis de Actores	215
6. ZONIFICACION, SIGNIFICADOS Y APLICABILIDAD EN EL MANEJO SEGÚN LA NORMATIVA	221
6.2 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA	222
6.2.1 Zonificación para el manejo	223
6.2.2 Zonificación Ecológica para El Área de Recreación Piamonte.....	223
6.3 ZONIFICACIÓN DE MANEJO EL ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE.....	231
7. ESTRATÉGICO	244
7.1 LINEA ESTRATÉGICA 1: EDUCACIÓN, GESTIÓN, PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN	245
7.2 LÍNEA ESTATEGICA DOS: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL E INFRAESTRUCTURAL PARA LA ADMINISTRACIÓN Y MANEJO	248
7.3 LÍNEA ESTRATEGICA TRES: MANEJO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	251
7.4 PROYECCIÓN PRESUPUESTAL	257
8. CONSIDERACIONES FINALES	260
8.1 consideraciones desde la consecución de recursos	262
8.1.2 Autogestión.....	263
8.1.3 Crowdfunding o financiación colectiva	263



8.2 DESDE LOS ACTORES ACADÉMICOS	264
8.2.1 Recursos propios de docencia.....	264
8.2.2 Recursos de Convocatorias de investigación	264
8.2.3 Recursos de Regalías.....	264
8.3 DESDE LOS ACTORES INSTITUCIONALES	265
8.3.1 Recursos de presupuesto ordinario	265
8.4 DESDE LOS ACTORES PRIVADOS	265
8.4.1 Pagos por servicios ambientales	265
8.4.2 Compensaciones ambientales	267
8.5 Alianzas entre actores	267
8.5.1 Cooperación internacional.....	267
8.5.2 Responsabilidad social empresarial	267
8.5.3 Alianza publico privada	268
8.5.4 Asociaciones Público Comunitaria	269
9. BIBLIOGRAFIA	271



Lista de figuras

Figura 1 Mapa de áreas protegidas declaradas por el AMVA.....	22
Figura 2 Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	25
Figura 3 Ubicación del Área de Recreación Piamonte en el municipio de Bello.....	27
Figura 4. Categorías de áreas protegidas a nivel nacional.....	31
Figura 5 Evolución en el tiempo de la normativa que establece la obligatoriedad del instrumento de planeación en las áreas protegidas.....	34
Figura 6 Estructura de un plan de manejo para áreas protegidas.....	35
Figura 7 Elementos conceptuales articuladores.....	63
Figura 8 Esquema conceptual de la ecología urbana.....	64
Figura 9 Esquema conceptual de la seguridad territorial.....	66
Figura 10 Esquema conceptual de la educación ambiental.....	68
Figura 11 Mapa Precipitación El Área de Recreación Piamonte.....	82
Figura 12 Distribución de la temperatura promedio por meses del año.....	83
Figura 13 Distribución de las velocidades del viento, cuenca media del Río Aburrá.....	85
Figura 14 Distribución humedad relativa media anual, período 1981 - 2010.....	86
Figura 15 Ubicación del drenaje (Quebrada Santa Ana).....	88
Figura 16 Modelo Digital de Terreno Área de Recreación Piamonte.....	89
Figura 17 Pendiente del terreno Área del Recreación Piamonte.....	90
Figura 18 Mapa geológico regional.....	92
Figura 19 Mapa geológico local del área protegida Piamonte.....	95
Figura 20 Mapa geomorfológico regional.....	98
Figura 21 Mapa geomorfológico local del área protegida Piamonte.....	99
Figura 22 Modelo esquemático de TRIGRS.....	104
Figura 23 Modelo esquemático de Scoops3D.....	105
Figura 24 Zonificación de amenazas por movimientos en masa para el área protegida de Piamonte.....	106
Figura 25 Diagrama metodológico para la construcción del mapa de coberturas terrestres del Área de Recreación Piamonte.....	108
Figura 26 Coberturas vegetales presentes en Área de Recreación Piamonte 2019.....	113
Figura 27 Coberturas vegetales en Área de Recreación Piamonte para el 2009.....	115
Figura 28 Inventario forestal en Área de Recreación Piamonte para el 2009.....	124



Figura 29 Cantidad de individuos por especie en el Área de Recreación Piamonte.....	125
Figura 30. Distribución de las diez especies más frecuentes en el APU Piamonte	127
Figura 31 Distribución del DAP todos los individuos censados en Área de Recreación Piamonte .	131
Figura 32 Distribución de la altura todos de los individuos censados en El Área de Recreación Piamonte	132
Figura 33 Hábitos de crecimiento para las especies evaluadas en el inventario del Área de Recreación Piamonte	132
Figura 34 Puntos de Observación de fauna silvestre durante la actualización del Plan de Manejo del El Área de Recreación Piamonte 2019	138
Figura 35 Representatividad en porcentaje de especies por familias en el Área de Recreación Piamonte	149
Figura 36 Porcentaje de especies de aves por gremio trófico identificados en el Área de Recreación Piamonte. *Otros: son los gremios en los que se identificó un solo integrante.	150
Figura 37 Relación entre el número de especies avistadas y los Puntos de Observación (PO) de fauna silvestre. Se muestra la línea de tendencia, la ecuación lineal de la recta y el coeficiente de determinación (R2).....	164
Figura 38. Requisitos que deben cumplir los Valores objeto de conservación para el plan de manejo.	166
Figura 39 Selección final de Valores Objeto de Conservación (VOC) en El Área de Recreación Piamonte.....	168
Figura 40 Enfoque metodológico	189
Figura 41 Caracterización de actores en la actualización del plan de manejo.....	192
Figura 42 Participación de actores en la actualización del plan de manejo	196
Figura 43 Enfoque Presión-Estado-Respuesta ajustado del modelo PER para la actualización de la Zonificación para el Manejo del Área de Recreación Piamonte	223
Figura 44. Modelo de zonificación para los sitios susceptibles a cambios en su estabilidad ecológica dentro del Área de Recreación Piamonte	224
Figura 45 Clasificación Amenaza por movimientos en masa en El Área de Recreación Piamonte.	226
Figura 46 Clasificación de Coberturas Naturales en El Área de Recreación Piamonte	227
Figura 47 Clasificación de la geomorfología en el El Área de Recreación Piamonte.....	228
Figura 48 Clasificación de Pendientes en El Área de Recreación Piamonte	229
Figura 49 Clasificación de drenajes en El Área de Recreación Piamonte.....	230

Figura 50 Zonificación Ecológica para El Área de Recreación Piamonte.....	231
Figura 51 Zonificación para el manejo del El Área de Recreación Piamonte.....	233
Figura 52. Mapa de Unidades de Manejo Área de Recreación Piamonte	238
Figura 53 Elementos conceptuales articuladores	260
Figura 54 Relación entre bienestar humano, impulsores de cambios indirectos, directos y los servicios ecosistémicos.	262
Figura 55 Fuente de financiación desde cada actor y sus relaciones	270

Lista de fotografía

Fotografía 1. Quebrada Santa Ana.....	87
Fotografía 2 Afloramiento depósitos de vertiente en el área protegida de Piamonte.....	96
Fotografía 3 y Fotografía 4 Zona de acumulación de llenos antrópicos asociado a procesos constructivos	97
Fotografía 5 y Fotografía 6 Panorámica unidad de vertientes moderadas en depósito en la zona central del área protegida.....	100
Fotografía 7 y Fotografía 8 Panorámica unidad de vertientes moderadas de pendientes escarpadas en el cañón de la quebrada Santa Ana.....	100
Fotografía 9 y Fotografía 10 Cicatrices de movimiento en masa superficial, actualmente revegetalizados	101
Fotografía 11 Cicatrices de deslizamiento y escarpes erosivos identificados en el cañón de la quebrada Santa Ana.....	102
Fotografía 12 y Fotografía 13 Procesos de tipo erosivo en la zona aledaña a antiguo hospital mental.	102
Fotografía 14 y Fotografía 15 Conformación de botaderos en el cañón de la quebrada Santa Ana.	103
Fotografía 16 y Fotografía 17 Vivienda construida sobre el cauce de la quebrada.....	103
Fotografía 18 y Fotografía 19 Muestreo de fauna silvestre realizado durante la actualización del Plan de Manejo en el Area de Recreación Piamonte.....	138



Fotografía 20 (a-d) Algunas aves observadas durante el muestreo de fauna silvestre realizado durante la actualización del Plan de Manejo Piamonte.....	139
Fotografía 21 (a-d) Algunas aves observadas durante el muestreo de fauna silvestre realizado durante la actualización del Plan de Manejo Piamonte.....	140
Fotografía 22, Fotografía 23, Fotografía 24, Fotografía 25 y Fotografía 26. Algunas aves migratorias observadas durante el muestreo de fauna silvestre realizadas en la actualización del Plan de Manejo en el Área de Recreación Piamonte.....	152
Fotografía 27, Fotografía 28, Fotografía 29, Fotografía 30 y Fotografía 31. Algunas especies de mamíferos registradas y cámara trampa usada en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte	157
Fotografía 32, Fotografía 33 y Fotografía 34. Herpetofauna encontrada en el área protegida	161
Fotografía 35 y Fotografía 36 Encuentros de socialización.....	195
Fotografía 37 y Fotografía 38 Taller de reconstrucción de la Historia.....	198
Fotografía 39 Finca Piamonte en los años 50	201
Fotografía 40 Acceso vehicular y peatonal	202
Fotografía 41 Casa Piamonte	203
Fotografía 42 Casa Piamonte	204
Fotografía 43 y Fotografía 44 Instalación compostera	204
Fotografía 45 y Fotografía 46 Taller de Servicios ecosistémicos.....	209
Fotografía 47 y Fotografía 48 Taller de mapa de actores	211
Fotografía 49 Taller componente estratégico.....	218
Fotografía 50. Objetivos de conservación declarados para Área de Recreación Piamonte en 2011	219

Lista de tablas

Tabla 1 Condiciones de los atributos de la biodiversidad por categorías de manejo y zonas compatibles para cada categoría	37
Tabla 2 Rangos de evaluación de los indicadores de estado de la biodiversidad para las categorías de áreas protegidas.....	38
Tabla 3 Áreas protegidas urbanas que conforman el SIMAP.....	41
Tabla 4 Estrategias, programas y proyectos que integran propuestas para las áreas protegidas....	49



Tabla 5. Lotes y matriculas inmobiliarias desafectadas para la declaratoria del Área de Recreación Piamonte en suelo urbano	51
Tabla 6. Lotes y matriculas inmobiliarias desafectadas para la declaratoria del Área de Recreación Piamonte en suelo rural	52
Tabla 7. Coordenadas definitivas actualizadas para el Área de Recreación Piamonte.....	54
Tabla 8. Tipologías de Servicios ecosistémicos	69
Tabla 9 Línea Estratégica 1	72
Tabla 10 Línea Estratégica 2	73
Tabla 11 Línea Estratégica 3	73
Tabla 12 Promedio de valores medios multianuales de precipitación total (mm), período 1981-2014.....	80
Tabla 13 Variación de las temperaturas máximas, medias y mínimas	83
Tabla 14 Valores medios multianuales de brillo solar en horas y décimas, período 1981 a 2010. ..	84
Tabla 15 Valor medio multianual de la humedad relativa, parte media cuenca del Río Aburrá	86
Tabla 16 Ocupación de los diferentes niveles de pendiente del terreno en Área de Recreación Piamonte	89
Tabla 17 Categorización de las zonas de recarga por unidad litológica.....	91
Tabla 18 Horizontes del suelo	93
Tabla 19 Coberturas vegetales para Área de Recreación Piamonte.....	109
Tabla 20 Coberturas vegetales nivel 1 presentes en Área de Recreación Piamonte.....	112
Tabla 21 Área en coberturas vegetales en Área de Recreación Piamonte 2019	112
Tabla 22 Área en coberturas vegetales en Área de Recreación Piamonte 2009	114
Tabla 23 Cambio de Coberturas de la Tierra para el año 2012 y 2019 para Área de Recreación Piamonte	116
Tabla 24 Propuestas de reposición de árboles para los proyectos aledaños al Área de Recreación Piamonte	119
Tabla 25 Cantidad de árboles contados e inventariados por zona en el Área de Recreación Piamonte	126
Tabla 26 Distribución de las diez especies más frecuentes en Área de Recreación Piamonte.....	127
Tabla 27 Especies menos representativas (raras) en el Área de Recreación Piamonte.....	128
Tabla 28 Coordenadas de los diferentes Puntos de Observación (PO) de fauna silvestre, tomados entre agosto y septiembre de 2019.	137



Tabla 29 Lista de especies de aves registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte, 2019.	141
Tabla 30 Lista de especies de base de datos secundarias.....	153
Tabla 31 Lista de especies de mamíferos registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte 2019.....	159
Tabla 32 Lista de especies de reptiles registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte 2019	162
Tabla 33 Lista de especies de anfibios registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte 2019	162
Tabla 34 Lista de especies anfibios y reptiles de base de datos secundaria (IINaturalist.org), de las especies que No fueron registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte	162
Tabla 35 Valores jerárquicos de las amenazas (presiones y fuentes de presiones) a los VOC utilizada para Área de Recreación Piamonte	169
Tabla 36 Descripción de cada uno de los valores objeto de conservación definidos de filtro grueso y filtro fino.....	170
Tabla 37 Valoración de las presiones a que se ven expuestos los valores objeto de conservación en el AREA DE RECREACIÓN PIAMONTE Piamonte.....	175
Tabla 38 Servicios ecosistémicos (SE) identificados en el Área de Recreación Piamonte	177
Tabla 39. Número de individuos por especie.....	186
Tabla 40. Tabla de densidad por especie.....	186
Tabla 41. Biomasa promedio por especie.....	186
Tabla 42. Captura de CO₂ promedio por árbol según la especie.....	187
Tabla 43. CO₂ en pesos fijados por árbol por especie	187
Tabla 44 Tipología de actores	190
Tabla 45 Descripción de Estrategias metodológicas	193
Tabla 46 Acercamiento de bienes y servicios ecosistémicos identificados por la comunidad	210
Tabla 47 Descripción de los diferentes actores (a. comunitario; b. institucional; c. empresarial; d. académico) y su injerencia en el proceso.	211
Tabla 48 Variables incluidas empleadas para la zonificación y ponderación	225
Tabla 49 Clasificación del componente Geomorfológico.....	228
Tabla 50. Clasificación de Pendientes El Área de Recreación	229



Tabla 51. Áreas y porcentaje de ocupación de la zonificación realizada para el AR Piamonte	232
Tabla 52 Zonas y Subzonas de manejo para El Área de Recreación Piamonte	239
Tabla 53 Línea Estratégica 1. Educación, Gestión, Participación Social e información.....	246
Tabla 54 Línea Estratégica 2: Fortalecimiento institucional y de infraestructural para la administración y manejo.....	249
Tabla 55 Línea Estratégica 3: Manejo, conservación y protección de los recursos naturales en el Área de Recreación Piamonte.....	252
Tabla 56 Presupuesto para la ejecución de las tres líneas estratégicas.	257
Tabla 57. Arreglos o alianzas desde la responsabilidad social	268
Tabla 58. Arreglos o alianzas dese lo público-privado propuestos	268



ABREVIATURAS

AR: Área de Recreación	
AOU: American Ornithologists Union	APU: Áreas Protegidas Urbanas
AMVA: Área Metropolitana del Valle de Aburrá	CEAM: Corporación de Estudios, Educación e Investigación Ambiental
CAP: Circunferencia a la Altura del Pecho	UASPPNC: Unidad Administrativa del Sistema de Parques Naturales de Colombia
CCAPU: Comité Ciudadano de Áreas Protegidas Urbanas	CLC: Corine Land Cover
CITES: Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres	CORPUEM: Corporación Unida Empresarial
CORNARE: Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare	EFM: Estado Fisicomecánico
DAP: Diámetro a la Altura del Pecho	IE: Institución Educativa
EAFIT: Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico	IVI: Índice de Valor de Importancia
EEP: Estructura Ecológica Principal	PDL: Plan de Desarrollo Local
EFS: Estado Fitosanitario	PSA: Pago por Servicios Ambientales
IDEAM: Instituto de Estudios Ambientales y Meteorología	PMA: Proyecto Multinacional Andino GCA: Geociencias para las Comunidades Andinas
IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi	PNRM: Parque Natural Regional Metropolitano
MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	POT: Plan de Ordenamiento Territorial
MCAPU: Mesa Coordinadora de Áreas Protegidas Urbanas	SAO: Sociedad Antioqueña de Ornitología
PGIBSEM: Propuesta para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en Medellín	SIAC: Sistema de Información Ambiental Colombiano

PNNC: Parque Nacionales Naturales de Colombia	SINA: Sistema Nacional Ambiental
POMCAS: Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas	SNPNNC: Sistema De Parque Nacionales Naturales De Colombia
SACC: South American Classification Committee	TCN: Tasa de Cobertura Neta
SAU: Sistema de Árbol Urbano	UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
SIMAP: Sistema Metropolitano De Áreas Protegidas	UMI: Unidad Morfodinámica Independiente
SINAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas	VM-BES: Valle Medio del Bloque El Salvador.
TCB: Tasa de Cobertura Bruta	WWF: World Wildlife Foundation (Fondo Mundial para La Naturaleza).
UICN: Unión Internacional para Conservación de la NaturalezaRH	
VM: Valle de Aburrá Medio.	
VOC: Valores Objeto de Conservación.	

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actor social. Aquellos individuos, grupos o instituciones que son afectados o afectan el desarrollo de determinadas actividades, aquellos que poseen información, recursos, experiencia y alguna forma de poder para influenciar la acción de otros (EC-FAO, 2006 en Tapella, 2007, p. 3).

Área Protegida. Área definida geográficamente que ha sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Decreto 2372 de 2010, artículo 2.a., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Cartografía social. El ejercicio de Cartografía Social es una herramienta que sirve para construir conocimiento de manera colectiva. La construcción de este conocimiento se logra a través de la elaboración colectiva de mapas. Desata procesos de comunicación entre los participantes y pone en evidencia diferentes tipos de saberes que se mezclan para poder llegar a una imagen colectiva del territorio (Herrera, p.3). Permite el reconocimiento territorial y con éste una

visión temporal y espacial de las relaciones sociales que se tejen de tal manera que genere en los participantes la posibilidad de actuar con un relativo mejor conocimiento sobre su realidad. Estableciendo una relación entre la construcción del conocimiento y la acción social. (Andrade, H. & Santamaría, G. 1997).

Categoría de manejo. Unidad de clasificación o denominación que se le asigna a las áreas protegidas, teniendo en cuenta sus características específicas, con el fin de lograr objetivos específicos de conservación bajo unas mismas directrices de manejo, restricciones y usos permitidos (Decreto 2372 de 2010, artículo 2.q., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Composición. Atributo de la biodiversidad que hace referencia a los componentes físicos y bióticos de los sistemas biológicos en sus distintos niveles de organización (Decreto 2372 de 2010, artículo 2.n, compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).



Conectividad ecológica. Es la medida en la que el paisaje impide o facilita dichos movimientos entre los elementos o manchas que lo componen (Taylor et al., 1993 en Herrera, P. & Díaz, E., 2013, p. 46).

Conservación. Estado normal y equilibrado de las condiciones biológicas y/o ecológicas de los hábitats naturales, que permiten el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural y en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas (Decreto 1076 de 2015 – Título II, Capítulo 1,)

Desarrollo Sostenible. Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades (Ley 99 de 1993, artículo 3).

Diversidad Biológica. Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad

dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (Ley 165 de 1994. artículo 2).

Ecosistema. Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio abiótico, que interactúan como una unidad funcional, con propiedades y comportamientos que no son inherentes a ninguna de sus partes individuales y que dependen necesariamente de las interacciones entre todos sus elementos. La ciudad (y una región metropolitana), puede ser considerada como ecosistema, con propiedades emergentes tales como la polución del aire o la congestión del tráfico (Marzluff et al., 2001).

Ecología urbana. Estudia las relaciones fundamentales de los seres humanos y el ambiente de las ciudades, los lugares donde vive actualmente la mayoría de la población mundial. (Di Pace et al., 2012, p. 36).

Ecosistema Urbano. Entendido como aquel que contiene una comunidad de seres vivos donde el hombre es parte integral del mismo, y un medio físico expuesto a transformaciones originadas en la actividad interna, y que funciona a través de intercambios de materia, energía e información (Municipio de Medellín, Acuerdo 010 de 2014, artículo 1).

Educación ambiental. Proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. (Ministerio de Ambiente, 2006).

Especie. Nivel de la biodiversidad que hace referencia al conjunto de poblaciones cuyos individuos se entrecruzan actual o potencialmente dando origen a descendencia fértil y que están reproductivamente aislados de otros grupos (Decreto 2372 de 2010, artículo 1.j., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Especie focal. Especies que son de especial interés para la conservación, entendida ésta como una estrategia que integre acciones de planificación, monitoreo, manejo y aprovechamiento, entre otras (AMVA, 2007).

Estructura. Atributo de la biodiversidad que hace referencia a la disposición u ordenamiento físico de los componentes de cada nivel de organización (Decreto 2372 de 2010, artículo 1.o., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Estructura ecológica. La Estructura Ecológica (EE) de Medellín es el sistema interconectado de las áreas con alto valor ambiental que sustenta los procesos ecológicos esenciales del territorio y la oferta de servicios ecosistémicos, que se integran estructural y funcionalmente con la estructura ecológica regional, con la finalidad de brindar capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico y cultural de la población. Igualmente, se incorporan en la Estructura Ecológica los lineamientos establecidos en el Acuerdo 10 de 2014, Política de Biodiversidad para Medellín. (Acuerdo 048 de 2014. Título III. Artículo 19).

Función. Atributo de la biodiversidad que hace referencia a la variedad de procesos e interacciones que ocurren entre sus componentes biológicos (Decreto 2372 de 2010, artículo 1.p., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Grado de amenaza. Que el área propuesta proteja poblaciones de especies consideradas en alguna categoría global o nacional de amenaza o que están catalogadas en esta condición a partir de un análisis regional o local (Decreto 2372 de 2010, artículo 38.d., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.5.1).

Infraestructura verde. Red de espacios verdes multifuncionales, tanto existentes

como de nueva creación, tanto rurales como urbanos, en la que se apoyan los procesos naturales y ecológicos y que es imprescindible para la salud y la calidad de vida de las comunidades sostenibles. (Planning Policy Statement 12; 2008; Calaza M; 2016).

Integridad ecológica. Que el área propuesta permita mantener la integridad ecológica, garantizando la dinámica natural de cambio de los atributos que caracterizan su biodiversidad (Decreto 2372 de 2010, artículo 38.c., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.5.1).

Irreemplazabilidad. Que considere muestras únicas o poco comunes y remanentes de tipos de ecosistemas, que por causas debidas a procesos de transformación o por su singularidad, no se repiten dentro de unidades espaciales de análisis de carácter superior como biomas o unidades biogeográficas (Decreto 2372 de 2010, artículo 38.b., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Pago por Servicios Ambientales. Es el incentivo económico en dinero o en especie que reconocen los interesados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupadores de buena fe exenta de culpa por las acciones de preservación y restauración de áreas y

ecosistemas estratégicos, mediante la celebración de acuerdos voluntarios entre los interesados y beneficiarios de los servicios ambientales. (Decreto 080 de 2017, artículo 4).

Paisaje. Nivel de la biodiversidad que expresa la interacción de los factores formadores (biofísicos y antropogénicos) de un territorio (Decreto 2372 de 2010, artículo 1.m., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Participación social. Capacidad de movilización colectiva, de asumir las responsabilidades de la ciudadanía, de participar en la búsqueda de consensos para nuestras acciones y proyecciones y de desarrollar actitudes flexibles y una gran disposición para aprender. Los procesos de participación necesarios deben ser entendidos como procesos pedagógicos que permitan no solo la comprensión de la democracia, sino que posibiliten vivir en ella (Política Nacional de Educación Ambiental SINA, 2002, Cap. II, p. 7), planteando que “la formación de los individuos y de los colectivos para la participación en procesos de gestión, entendidos estos como los procesos en los cuales los individuos y los colectivos se hacen conscientes de las competencias y responsabilidades propias y de los otros, con miras a la toma de decisiones para la resolución de problemas”



(Política Nacional de Educación Ambiental SINA, 2002, Cap IV, p. 24).

Población. Nivel de la biodiversidad que hace referencia a un grupo de individuos de una especie que se entrecruzan y producen población fértil (Decreto 2372 de 2010, artículo 1.i., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Preservación. Estrategia que busca mantener la composición, estructura y función de la biodiversidad, conforme su dinámica natural y evitando al máximo la intervención humana y sus efectos (Decreto 2372 de 2010, artículo 1.i, compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.5.1).

Resiliencia ecológica. Habilidad de un sistema para absorber las perturbaciones, mantener su identidad (estructura básica y maneras de funcionar) y continuar proporcionando servicios ecosistémicos en magnitud y frecuencia necesarias que sustentan las necesidades humanas y los procesos ecológicos de los sistemas biofísicos. La resiliencia depende de la dinámica ecológica, así como de la organización y capacidad institucional para comprender, gestionar y responder a esta dinámica (Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2005).

Restauración. Restablecer parcial o totalmente la composición, estructura y

función de la biodiversidad, que hayan sido alterados o degradados (Decreto 2372 de 2010, artículo 1.e., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Seguridad territorial. Capacidad de un territorio para ofrecerles a sus habitantes determinadas condiciones de “estabilidad”, que impiden que amenazas de distinto origen (naturales, socio-naturales, antrópicas) procedentes del propio territorio o del exterior, puedan convertirse en desastres. (Wilches-Chaux, 2006).

Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas, SIMAP. Estrategia de planificación para la conservación de ecosistemas estratégicos y áreas de importancia social y ambiental, que debe contribuir a la estructuración del Sistema Regional de Áreas Protegidas - Parque Central de Antioquia, en el marco del Sistema Departamental de Áreas Protegidas y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2007).

Uso sostenible. Alternativa para utilizar los componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución o degradación a largo Decreto 2372 de 2010, artículo 1.f., compilado en Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.2.1.1.2).

Zonificación. Las áreas protegidas deberán zonificarse con fines de manejo, a fin de



garantizar el cumplimiento de sus objetivos de conservación. Las zonas y sus consecuentes subzonas dependerán de la destinación que se prevea para el área según

la categoría de manejo definida (Decreto 2372 de 2010, artículo 34; compilado en Decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.2.1.4.1).



PRESENTACIÓN

De acuerdo con lo establecido en el artículo 66 de la ley 99 de 1993, los grandes centros urbanos a los que se les otorga la autoridad ambiental ejercen dentro del perímetro urbano las mismas funciones atribuidas a las Corporaciones Autónomas Regionales, en lo aplicable al medio ambiente urbano. El artículo 31 de la ley precitada describe las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales y, en el numeral 16 establece la de reservar, alinderrar y administrar áreas protegidas en el área de su jurisdicción, así como reglamentar su uso y funcionamiento. Teniendo en cuenta que, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá es quien ejerce la autoridad ambiental en el perímetro urbano de los municipios que la conforman, es la competente para declarar áreas protegidas dentro de su respectiva jurisdicción.

La declaratoria de áreas protegidas se realiza de conformidad con lo establecido en el Decreto 2372 de 2010 incorporado hoy, en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015.

Las áreas protegidas en contexto urbano son una iniciativa liderada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, teniendo como soporte técnico el Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas—SIMAP—. La consolidación de este sistema al interior de una gran conurbación urbana como el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, hace una importante innovación a nivel nacional al incursionar en la protección, conservación y restauración de ecosistemas naturales en contexto urbano, así como en la prestación de servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de la conectividad ecológica y aporte a su Estructura Ecológica. Adicionalmente, contribuye en el ordenamiento ambiental del territorio, la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental de los centros urbanos.

Partiendo de estas consideraciones, durante el desarrollo del Plan de Gestión Territorios Integrados 2016-2019, se han venido adelantado una serie de esfuerzos para continuar con el fortalecimiento de las áreas priorizadas por el SIMAP, que se encuentran en jurisdicción de la Entidad, a partir de la actualización de los cuatro (4) planes de manejo de las áreas protegidas en contexto urbano ya declaradas, y su dinamización, así como la declaratoria de dos (2) nuevas áreas.



Actualmente, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá cuenta con 6 áreas protegidas declaradas, que suman en la consolidación de áreas protegidas urbanas a conservar, un total de 213,17 hectáreas (ver Figura 1).



Figura 1 Mapa de áreas protegidas declaradas por el AMVA
Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

El Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas -SIMAP-, enmarcado en el Proyecto Corporativo Entorno Regional Sostenible del Plan Metrópoli 2008-2020, está orientado a la generación y aplicación de instrumentos técnicos, científicos, sociales y económicos para la protección de áreas de importancia estratégica para la Sostenibilidad Metropolitana.

Dentro de las áreas priorizadas por el Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas –SIMAP-, por la importancia que tiene para la conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica, y la protección del paisaje, se destaca Piamonte en el municipio de Bello, la cual cuenta con declaratoria en categoría “área de recreación”, mediante Resolución 670 de 2011, dicha Resolución además de declarar reservar y alinear Piamonte en los términos del Decreto 2372 de 2010 incorporado hoy, en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, determina los siguientes objetivos de conservación:



1. Conservar el área de Piamonte para propiciar actividades de recreación pasiva, investigación científica y educación ambiental, aprovechando su importancia paisajística, su belleza escénica y sus valores ecológicos en términos de representatividad ecosistémica para el Valle de Aburrá.
2. Proteger y fomentar el establecimiento de coberturas vegetales que contribuyan a aumentar la funcionalidad ecológica del corredor urbano rural, asociado a la quebrada La Loca y las áreas de Piamonte y La Meseta.

El presente documento contiene la primera actualización de su Plan de Manejo, el cual fue adoptado mediante Resolución Metropolitana 2138 del 6 de diciembre de 2011. Esta actualización al igual que el plan anterior, se configuran en el marco de los componentes señalados en el Artículo 2.2.2.1.6.5 (Plan de manejo de las áreas protegidas) del Decreto Único del Sector Ambiente 1076 de 2015, y se realiza con el propósito de ser el instrumento que contenga las acciones necesarias, durante los próximos cinco 5 años, para aportar en los objetivos de conservación propuestos para el área protegida.



1. PROPÓSITO

1.1 PROPÓSITO GENERAL

Actualizar el Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte en el marco de los componentes señalados en el Artículo 2.2.2.1.6.5. (Plan de manejo de las áreas protegidas) del Decreto Único del Sector Ambiente 1076 de 2015, con el fin de orientar su gestión de conservación por un período de cinco (5) años, de manera que puedan alcanzarse nuevos logros en los objetivos de conservación.

1.2 PROPÓSITOS ESPECÍFICOS

- Presentar el diagnóstico o estado actual en el que se encuentra el Área de Recreación Piamonte.
- Actualizar el régimen de usos mediante la zonificación de manejo para el Área de Recreación Piamonte, de acuerdo con los resultados del diagnóstico y en concordancia con los objetivos de conservación.
- Analizar las estrategias de manejo contenidas en la primera edición del plan, y con base en esto, proponer nuevas estrategias o la complementariedad y continuidad de las anteriores, según los resultados del componente diagnóstico y del componente de zonificación, para que garantizar sus objetivos de conservación.



2. LOCALIZACIÓN

De acuerdo con el AMVA (2019) en su historia, plantea que, el contexto metropolitano del Valle de Aburrá reúne diez municipios de la subregión del departamento de Antioquia, siendo Medellín la ciudad núcleo, alrededor de la cual están conurbados los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Itagüí, Sabaneta, Envigado, La Estrella y Caldas; vinculados entre sí por dinámicas e interrelaciones territoriales, ambientales, económicas, sociales, demográficas, culturales y tecnológicas. El Valle de Aburrá tiene una altitud promedio de 1538 msnm. Está atravesado de sur a norte por el río Aburrá -Medellín, que nace en el Alto de San Miguel, ubicado en zona rural del municipio de Caldas al sur y va más allá del municipio de Barbosa, en el norte, donde confluye con el río Grande para conformar el río Porce.

El presente mapa ubica los municipios que integran el Área Metropolitana del Valle de Aburrá:

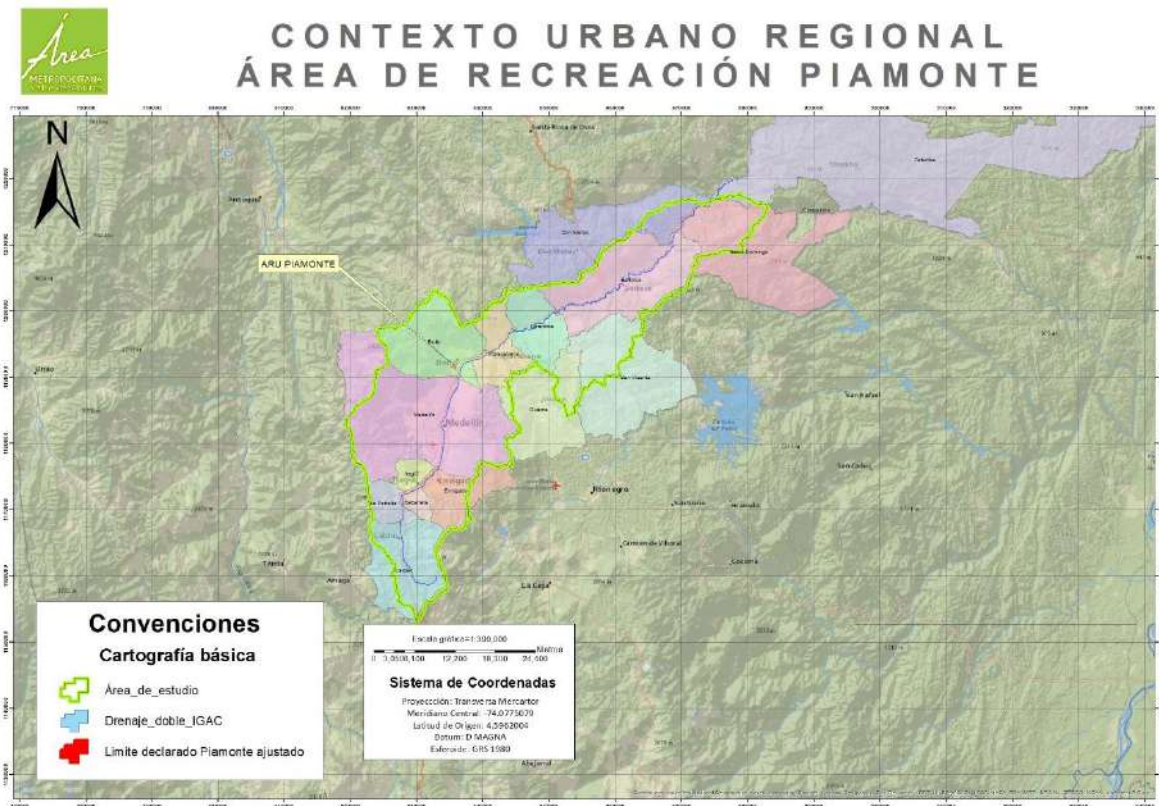


Figura 2 Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



De igual forma, en los últimos años esta región ha experimentado un crecimiento acelerado de la población, así como en la destinación de los usos del suelo con ocupación de áreas exclusivamente residenciales, abarcando cerca del 70% del territorio, hecho que denota una distribución desequilibrada con predominio en algunos usos y déficit en otros (Plan de Desarrollo de Bello 2016-2019).

En el municipio de Bello se encuentra ubicada el Área de Recreación Piamonte, como característica relevante se destaca el encontrarse totalmente urbanizado en su parte plana, y muy ocupado en sus laderas. Tomando información del Plan Estratégico de Educación del municipio de Bello 211-2021, según el acuerdo 033 de 2009, que revisó y ajustó el Plan de ordenamiento territorial, el municipio de Bello está conformado por 104 barrios agrupados en 12 comunas, un (1) corregimiento y 18 veredas; el total de su población es de 373.013 habitantes, según cifras del DANE (censo 2005), de los cuales el 96.3 % de la población vive en la cabecera municipal y el 3.7 % en zona rural, lo anterior indica que La mayor parte de la población se concentra en el suelo urbano y la mayor parte de la población rural se concentra en pequeños centros poblados rurales, siendo la minoría una población dispersa en todo el territorio. El siguiente mapa ubica en el municipio de Bello el Área de Recreación Piamonte:





Figura 3 Ubicación del Área de Recreación Piamonte en el municipio de Bello
Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

El municipio de Bello que hace parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, es el municipio que presenta mayores posibilidades de desarrollo asociadas a la ubicación estratégica, la prestación de servicios públicos, las vías de acceso y conexión, ya que es un punto de convergencia entre norte y sur, oriente y occidente del Departamento de Antioquia y de Colombia por vía terrestre, ya que está atravesada por autopistas y carreteras como la Medellín-Bogotá y la troncal Panamericana que conecta el sur del país y la costa pacífica con la costa atlántica.

Otra posibilidad de desarrollo determinante del municipio de Bello, es que presenta una reserva de tierras relevante, lo anterior considerando que en el centro y sur del Valle de Aburrá se han venido agotado las opciones para la expansión territorial, siendo el municipio de Bello una alternativa para propuestas de desarrollo urbanístico habitacional, comercial e industrial. (Tomado de Plan Estratégico de Educación del Municipio de Bello, 2011 – 2021, páginas 21, 22).

Los elementos geográficos más importantes de este municipio son: en cuanto a su hidrografía, su territorio está bañado por el río Aburrá y algunas quebradas como La García, El Hato, La Loca, La Madera, La Señorita y La Seca, entre otras. En cuanto a su orografía, se distinguen el Cerro



Quitasol al norte de la cabecera urbana, la Serranía de Las Baldías al occidente del territorio, la Cuchilla Granizal en su costado suroriental y la Meseta en el occidente de la zona urbana. Morfológicamente el territorio muestra una zona alta cordillerana denominada Serranía de Las Baldías, en el pie de monte se extiende el altiplano de Ovejas que, luego hacia el este se transforma en una gran unidad de vertientes del Valle de Aburrá, el cual posee en su base una extensa llanura aluvial por donde discurre el río Aburrá-Medellín (Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, Municipio de Bello).

Y ya a la escala del área protegida, de acuerdo con el Plan de Manejo 2011-2016:

El área de Piamonte está ubicada en el municipio de Bello, zona suroccidental del Valle de Aburrá, más precisamente en la Comuna 3, denominada Santa Ana, en inmediaciones de los barrios Santa Ana, San José Obrero, las urbanizaciones Búcaros I, Búcaros II, Serramonte, Palmar de Serramonte y el Hospital Mental de Antioquia, y está confinada por la carreras 55 y 56 al oriente, las calles 37 y 38 al sur, por el límite oriental de la zona de expansión urbana del Municipio en su área occidental, y por las calles 40 y 40 A al norte.

La temperatura promedio anual del área de estudio es de 23 °C, se cataloga como clima templado seco y pertenece al ecosistema denominado orobioma bajo de los andes. La precipitación se encuentra alrededor de 2153 milímetros anuales, demarcada por un régimen bimodal entre los meses de abril–mayo y septiembre– noviembre. La zona posee una humedad relativa del 75% (Área Metropolitana del Valle de Aburrá-Municipio de Bello, 2006). Piamonte está ubicado en la zona de vida Bosque húmedo premontano (bh– PM), establecido entre los 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar, estas condiciones permiten una amplia diversidad florística tanto en especies propias de regiones climáticas en el país, como provenientes de otras latitudes.

En cuanto a los aspectos geomorfológicos el área de Piamonte incluye dos unidades, la primera de ellas es la unidad de vertientes moderadas a suaves. Esta unidad presenta un relieve suave a ondulado, con pendientes moderadas a suaves, de vertientes largas, ligeramente amplias, los drenajes en la parte alta tienen secciones en V que se van haciendo más amplias al llegar a las partes más bajas en la zona de llanura aluvial del río Medellín. El patrón de drenaje es subparalelo y pertenece a la subcuenca de la quebrada El Hato. Los afluentes más importantes que surcan la zona de estudio son la quebrada La Guzmaná y la quebrada Santa Ana, son superficiales y angostos, con tendencia a salirse del cauce normal (Área Metropolitana del Valle de Aburrá-Municipio de Bello, 2006). Por su parte la segunda unidad denominada de vertientes de baja inclinación es la principal unidad geomorfológica de la reserva Piamonte, donde el relieve es muy suave, desde superficies plano–convexas hasta suavemente onduladas. El relieve cerca de los drenajes puede adoptar pendientes más fuertes hasta formar pequeños escarpes (p.9-10).

Retomando la información del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte 2011-2016 entre las áreas protegidas, el Área de Recreación Urbana Piamonte, hace parte de las áreas constitutivas del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas, cuyas características ecológicas se consolidan como un espacio importante en el territorio, motivo por el cual el 2 de junio de 2011 bajo la Resolución Metropolitana número 0670 se declaró como área protegida bajo la figura de Área de Recreación.



3. ENFOQUE NORMATIVO

3.1 MARCO NORMATIVO

3.1.1 Antecedentes normativos de las áreas protegidas en Colombia

El primer referente de protección territorial en Colombia fue la Ley 2 de 1959, por medio de la cual se creó la figura de Parques Nacionales Naturales, definiéndolos como las zonas que el Gobierno Nacional delimitaría y reservaría de manera especial por medio de decretos, en las distintas zonas del país y en sus distintos pisos térmicos.

En el año 1974 se expidió el Decreto Ley 2811, por medio del cual se adopta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, en el cual se contemplan las áreas de manejo especial, definiéndolas como las áreas que se delimitan para la administración, manejo y protección del ambiente y los recursos naturales renovables.

Con la promulgación de la Constitución Política de Colombia de 1991, se reconoce la importancia del medio ambiente como un elemento fundamental para el desarrollo humano y, a lo largo de la carta, se consagran diferentes disposiciones con contenido ambiental. En la Constitución se establece que es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación y, en el artículo 79 de la misma, se señaló la obligación a cargo del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines. Asimismo, se dispone en el artículo 80 que, es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución.

En la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida también como la "Cumbre de la Tierra", celebrada en Río de Janeiro en el mes de junio de 1992, se suscribió el convenio sobre la diversidad biológica que tiene como objetivos específicos según el artículo 1, la conservación 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. Este tratado internacional fue aprobado por Colombia por medio de la Ley 165 de 1994 donde en su artículo 2, contempla la siguiente definición de área protegida "área definida geográficamente que



haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”.

Con la expedición de la Ley 99 de 1993 se creó el Ministerio de Ambiente, se reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y se organizó el Sistema Nacional Ambiental, SINA. El objetivo de esta ley es asegurar que el Estado pueda cumplir con lo dispuesto en la Constitución Política, donde se le impone la responsabilidad de garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y a participar en las decisiones que puedan afectarlo.

Asimismo, la Ley 99 de 1993 crea las Corporaciones Autónomas Regionales y en el artículo 66, les otorga a los municipios, distritos o áreas metropolitanas (Grandes Centros Urbanos), cuya población sea igual o superior a un millón de habitantes, la competencia para ejercer como autoridad ambiental dentro del perímetro urbano. En el artículo 31 de la Ley precisa define las funciones para las autoridades ambientales y en lo que respecta a áreas protegidas, en el numeral 16, establece la función de:

Reservar, alinderar, administrar o sustraer, en los términos y condiciones que fijen la ley y los reglamentos, los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional, y reglamentar su uso y funcionamiento. Administrar las Reservas Forestales Nacionales en el área de su jurisdicción.

Para el caso concreto de los 10 municipios (Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Medellín, Itagüí, Envigado, La Estrella, Caldas y Sabaneta) localizados en el Valle de Aburrá, la competencia para declarar áreas protegidas ubicadas dentro del perímetro urbano de cualquiera de los municipios mencionados corresponde al Área Metropolitana del Valle de Aburrá por ser quien ejerce la autoridad ambiental dentro de dicho perímetro.

Posteriormente, se expide el Decreto 2372 de 2010 por medio del cual se reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas compuesto por el conjunto de estas áreas, los actores sociales e institucionales, las estrategias y los instrumentos de gestión que las articulen. Se definen unas categorías de manejo y los procedimientos generales tales como, la necesidad de que cada una de las áreas que conforma el SINAP cuenten con un plan de manejo para un periodo de (5) años como instrumento de planificación que oriente la gestión de conservación. Cabe señalar que, el Decreto 2372 fue compilado en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015.



En el Decreto 2372 de 2010 se adopta la siguiente definición de área protegida “área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”. En la norma citada se estipulan 7 categorías de áreas protegidas, las cuales se enuncian a continuación (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

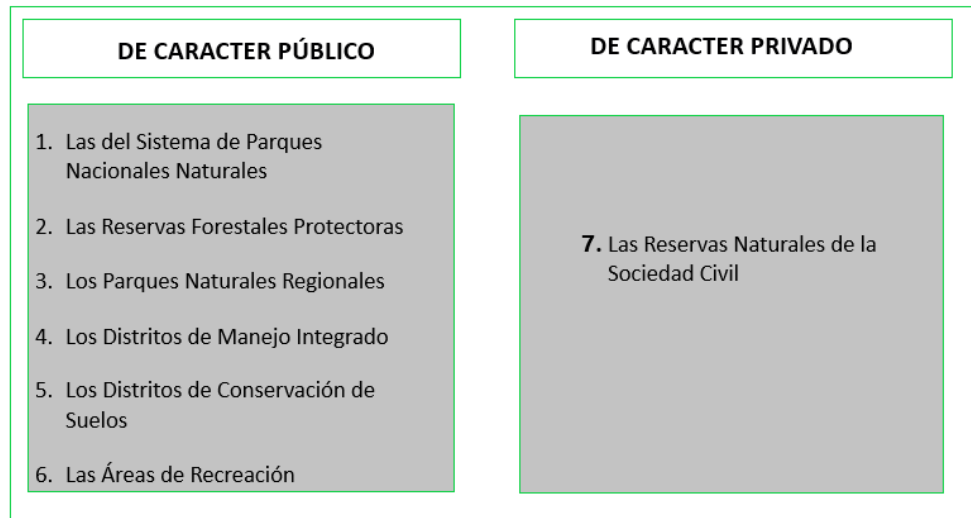


Figura 4. Categorías de áreas protegidas a nivel nacional
Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Teniendo en cuenta las categorías mencionadas y criterios tales como: niveles de biodiversidad, atributos de estructura, composición y función, ámbitos de gestión, formas de administración y actividades permitidas en su interior, la autoridad ambiental define la categoría aplicable al área de interés y, partiendo de los objetivos generales de conservación descritos en el decreto precitado, determina los objetivos específicos de conservación para el área protegida a declarar.

Posterior a la declaratoria y, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.2.1.6.5 del Decreto 1076 de 2015, que incorpora el artículo 47 del Decreto 2372 de 2010, se formula el plan de manejo para una vigencia de cinco (5) años, como principal instrumento de planificación para orientar la gestión de conservación, donde se determina la zonificación con fines de manejo, a fin de garantizar los objetivos de conservación y, se definen los usos y actividades permitidas para la zona declarada como área protegida.

Por su parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible profiere en el año 2015, la Resolución 1125 por medio de la cual adopta la ruta para la declaratoria de nuevas áreas protegidas y/o la ampliación de las existentes. El acto administrativo mencionado desarrolla las fases del procedimiento que deben realizar las autoridades ambientales para la declaratoria de



áreas protegidas y, define los criterios básicos para la elaboración de los estudios técnicos, sociales y ambientales que se requieren de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.1.5.1 del Decreto 1076 de 2015, que incorpora el artículo 38 del Decreto 1076 de 2015.

Además de lo anterior es importante resaltar que, con la expedición de la Ley 152 de 1994 por la cual se establece la Ley Orgánica de Plan de Desarrollo, se establece en el inciso segundo del artículo 41 que, los municipios además de contar un plan de desarrollo deberán contar con un plan de ordenamiento, es a partir de esta disposición que se profiere la Ley 388 de 1997 donde se plantean los mecanismos para que los municipios promuevan el ordenamiento de su territorio y en el literal b, del artículo 10 se estipula que las disposiciones dadas por las autoridades ambientales en cuanto a la reserva, alinderaamiento, administración o sustracción de áreas protegidas son determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía y que deben ser acogidos por los municipios en sus respectivos planes de ordenamiento territorial.

Por lo tanto, cuando una autoridad ambiental declara un área protegida está se constituye en determinante para el plan de ordenamiento territorial del municipio donde se encuentre localizada la misma y, al momento de revisar y/o modificar su instrumento de planificación debe acoger esta norma de superior jerarquía y se debe ceñir a lo determinado en el plan de manejo del área protegida.

3.1.2 Antecedentes generales y normativos del Área de Recreación Piamonte

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad de Antioquia suscribieron el convenio N°520 de 2006, el cual tenía por objeto generar los soportes conceptual y metodológico del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas para avanzar en su promoción y desarrollo. Como resultado del estudio adelantado por la Universidad, se identificó la finca Piamonte como elemento necesario para la conectividad urbano-rural en el contexto metropolitano.

En el año 2009 se profiere el Acuerdo municipal 033 de 2009 por medio del cual se adopta la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Bello y en el artículo 9 se identifica la finca Piamonte como espacio importante para el funcionamiento de la conectividad ecológica del municipio por ser parte integrante del sistema estructurante de la base natural. A su vez, el artículo 25 define la finca Piamonte como un ecosistema estratégico, lo que conlleva a que se reconozca como parte del sistema orográfico en el artículo 126 y, el artículo 97 lo denomina como parte del patrimonio natural del municipio, permitiendo que se delimite esta zona de interés



municipal con la categoría de suelo de protección tal como se puede apreciar en el literal c del artículo 119.

Desde la adopción de Plan de Ordenamiento Territorial el municipio de Bello comienza a darle relevancia al proceso de declaratoria del área protegida y en el año 2009, suscribe con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá el convenio de asociación N°449, el cual tenía como objeto “aunar esfuerzos para la consolidación del predio Piamonte como área protegida y centro de investigación ambiental.

En el año 2009 se suscribe por Área Metropolitana del Valle de Aburrá y La Corporación de Estudios en Educación e Investigación Ambiental CEAM, el convenio de asociación N°409, cuyo objeto fue Aunar esfuerzos para el fortalecimiento y sensibilización en temas de conservación, sostenibilidad ambiental y participación, para la comunidad educativa de las áreas del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas (SIMAP), Piamonte, La Meseta y la Asomadera.

Para dar inicio en el año 2011 al proceso de declaratoria del área protegida, se elaboró por un equipo de profesionales de la Subdirección de Planificación Integral del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el informe denominado “Documento Técnico de Soporte de la Declaratoria del Área de Recreación Piamonte en el municipio de Bello como Área Protegida”, el cual contiene los elementos técnicos y jurídicos necesarios para declarar, reservar y alinderar el área de interés.

El documento mencionado anteriormente, hace parte integral de la Resolución Metropolitana N°000670 por medio de la cual se declara, reserva y alindera como área de recreación una extensión de 14,23 hectáreas, localizada en la comuna 3 del municipio de Bello a la cual se le denomina Área de Recreación Piamonte, entendiéndose por área de recreación lo dispuesto en el artículo 2.2.2.1.2.6 del Decreto 1076 de 2015, que incorpora el artículo 15 del Decreto 2372 de 2010, así:

Áreas de recreación. Espacio geográfico en los que los paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas, con un potencial significativo de recuperación y cuyos valores naturales y culturales asociados, se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, conocimiento y disfrute.

Posteriormente, la entidad actuando de conformidad con lo establecido en el artículo 47 del Decreto 2372 de 2010, hoy incorporado en el artículo 2.2.2.1.6.5 del Decreto 1076 de 2015, procedió a formular el respectivo plan de manejo adoptándolo por medio de la Resolución Metropolitana N° 0002138 de 2011, como el principal instrumento de planificación para orientar



la gestión de conservación del área declarada para un periodo de cinco (5) años, como lo indica el artículo precitado. Teniendo en cuenta que el Plan fue adoptado en el año 2011 su vigencia se encuentra vencida y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá por medio del presente documento viene adelantando la actualización del mismo.

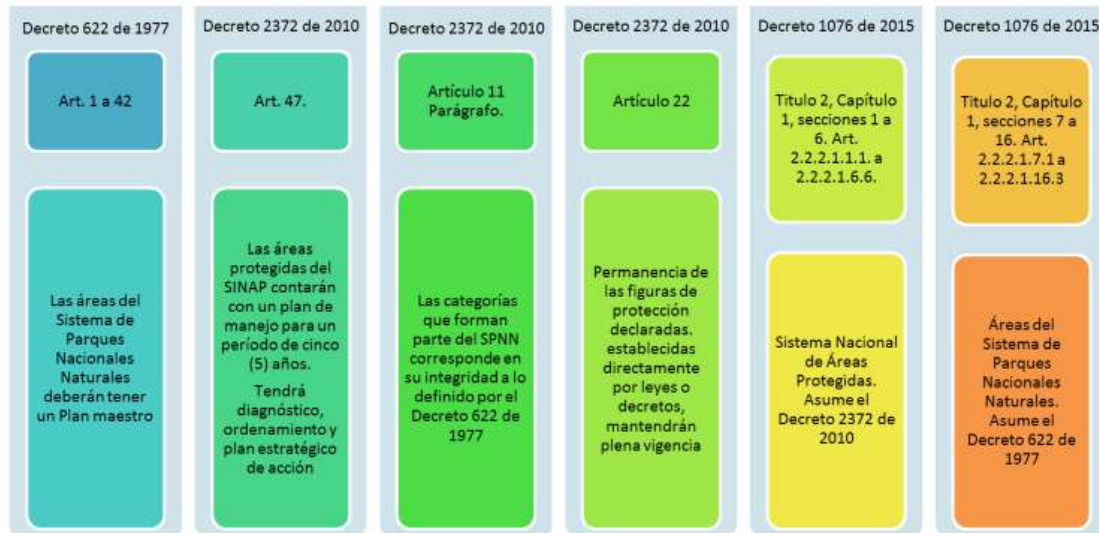


Figura 5 Evolución en el tiempo de la normativa que establece la obligatoriedad del instrumento de planeación en las áreas protegidas.

Fuente: Guía para la elaboración de planes de manejo de la SPNN de Colombia, 2017, p.10.

3.1.3 Fundamentos generales para planes de manejo de áreas protegidas

Aunque el desarrollo de esta actualización se da en cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, se retoma la propuesta de Parques Nacionales Naturales de Colombia, de acuerdo con la cual un plan de manejo es el instrumento dentro de la planificación que orienta las acciones hacia el logro de los objetivos de conservación de cada área, teniendo en cuenta una visión a corto, mediano y largo plazo. Tal visión, sin embargo, permite que el plan de manejo sea un instrumento dinámico que debe ser actualizado de acuerdo a las necesidades de cada área, y a la evaluación y monitoreo que se realice.

Dadas las características particulares de los Parques Nacionales Naturales de Colombia, la propuesta de actualización del plan de manejo para un área protegida en contexto urbano se realiza considerando las dinámicas particulares de estas áreas, las transformaciones de sus

ecosistemas y la fragmentación a que se enfrentan, así como las reducidas extensiones contrarias a las que configuran la SPNN.

El plan de manejo es esencial para utilizar efectivamente los recursos financieros, físicos y humanos disponibles, y planificar la consecución de recursos provenientes de organismos nacionales e internacionales aliados para el logro de los objetivos de conservación. El plan de manejo está estructurado por tres componentes: diagnóstico, ordenamiento y plan estratégico (Figura 6).

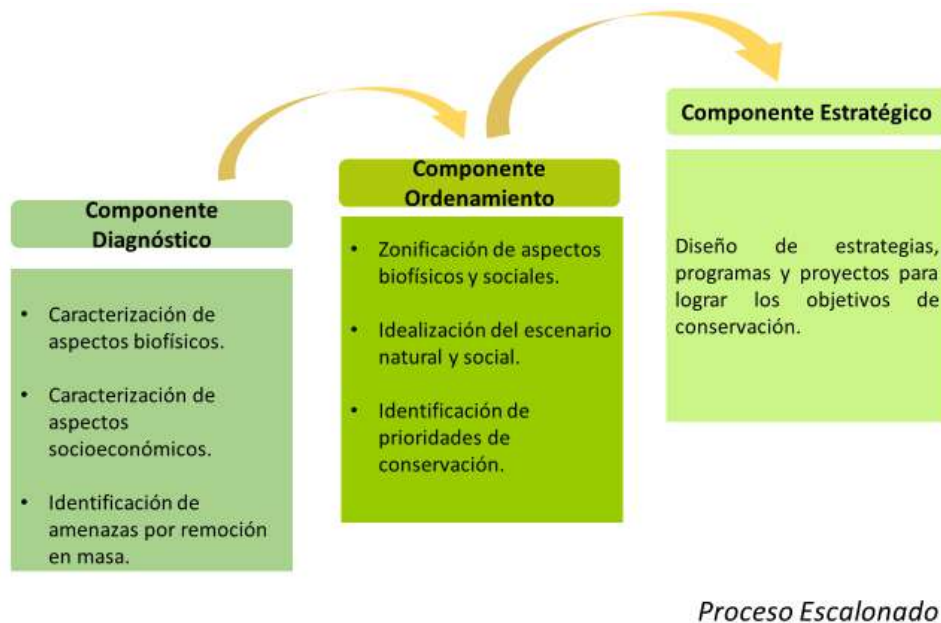


Figura 6 Estructura de un plan de manejo para áreas protegidas

Fuente: Adaptado de PNNU, 2019.

El Componente Diagnóstico obedece tanto a la revisión de información secundaria como al levantamiento, procesamiento y análisis de información primaria, posibilitando la identificación espacial y temporal de las diferentes potencialidades y problemáticas actuales del área protegida (AMVA, 2011).

Por su parte, el Componente de Ordenamiento, adquiere forma a través la zonificación de uso y manejo del área protegida, que, tal como lo señala AMVA (2011) es entendida como “la definición de unidades espaciales que guardan en sí mismas características comunes, con diferentes posibilidades de aplicación, y, en consecuencia, de generación de política y gestión territorial.” (p. 28), en aras de garantizar el cumplimiento de los objetivos de conservación antes señalados, regulando espacialmente el uso que se da a través de las diferentes actividades permitidas,



prohibidas o restringidas, según corresponda a la oferta de bienes y servicios ambientales, dentro de las que se reconoce el disfrute, el ocio y la recreación en los espacios que así lo permitan.

Finalmente, el Componente Estratégico, corresponde a los mecanismos y herramientas a través de los cuales es posible realizar la administración y manejo del área protegida, para lo cual “Formula las estrategias y acciones más adecuadas con las que se busca lograr los objetivos de conservación” (AMVA, 2011, p.5).

3.1.3.1 Sistema Nacional de Áreas Protegidas—SINAP—

Según lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas es el conjunto de áreas protegidas, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. Incluye todas las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional, regional o local.

Colombia suscribió el convenio de Diversidad Biológica a través de la Ley 165 de 1994, con base en la cual se formuló la Política Nacional de Biodiversidad y se adquirió el compromiso de conformar y consolidar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).

Los diversos actores sociales e institucionales que avanzan a nivel regional y local en la conformación de subsistemas de áreas protegidas por otra parte, Parques Nacionales Naturales de Colombia propició la firma de un memorando de entendimiento para definir e implementar las actividades del plan de trabajo de áreas protegidas, entre ellas el plan de acción del SINAP. Forman parte de este memorando de entendimiento las siguientes organizaciones: WWF, TNC, CI, Fundación Natura, ASOCARS, INVEMAR, Instituto Alexander Von Humboldt, UICN, WCS, Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Fondo Patrimonio Natural, Departamento Nacional de Planeación y Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Trabajo regional en áreas protegidas: Procesos de las corporaciones y autoridades de grandes centros urbanos; Reservas Naturales de la Sociedad Civil; procesos de conservación por parte de comunidades indígenas, negritudes y campesinos; los subsistemas de áreas protegidas que avanzan a nivel regional, departamental, subregional, provincia, municipal, local, entre otros y el Sistema de Parques Nacionales Naturales

De acuerdo con el Conpes 3680 de 2010 y el Decreto 1076 de 2015, las áreas protegidas pueden ser de diversos tipos conforme al nivel de biodiversidad que protejan, su estado de conservación,



los atributos de estructura, composición y función, el tipo de gobernanza, la escala o ámbitos de gestión (nacional, regional o local), las formas de administración (públicas y privadas), y las actividades que en ellas se permitan. Las categorías de áreas protegidas que conforman el SINAP son:

a. Áreas protegidas públicas:

- Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- Las Reservas Forestales Protectoras (RFP)
- Los Parques Nacionales Regionales (PNR).
- Los Distritos de Manejo Integrado (DMI).
- Los Distritos de Conservación de Suelos (DCS).
- Las Áreas de Recreación (AR).

b. Áreas Protegidas Privadas:

- Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC).

En la siguiente tabla según los tres atributos de la biodiversidad que define el decreto antes mencionado: composición, estructura y función, se presentan las condiciones para declarar un área en una de las categorías correspondientes, así como los usos de permitidos.

Tabla 1 Condiciones de los atributos de la biodiversidad por categorías de manejo y zonas compatibles para cada categoría

Categoría	Condición de la categoría con respecto a los atributos de la biodiversidad			Zonificación (usos permitidos)		
	Composición	Estructura	Función	Preservación	Restauración	Uso Sostenible
Parque Natural	X	X	X	X	X	
Reserva Forestal Protectora			X	X	X	
Distrito de Manejo Integrado	X		X	X	X	X
Áreas de			X	X	X	X



Categoría	Condición de la categoría con respecto a los atributos de la biodiversidad			Zonificación (usos permitidos)		
	Composición	Estructura	Función	Preservación	Restauración	Uso Sostenible
Recreación						
Distritos de Conservación de Suelos			X	X	X	X
Reservas de la Sociedad Civil				X	X	X

Fuente: Elaboración propia con base en la información de UPNN, 2019.

Parques Nacionales Naturales de Colombia ha establecido la metodología para poder definir las condiciones de los atributos de la biodiversidad y así proponer la categoría de manejo que mejor se ajuste a estas condiciones. Estas se basan en un sistema de indicadores que utilizan la información de heterogeneidad, configuración espacial y continuidad.

Tabla 2 Rangos de evaluación de los indicadores de estado de la biodiversidad para las categorías de áreas protegidas

Atributo de la biodiversidad	Indicadores	Rango	Categoría
Composición	Número de unidades espaciales naturales	>1	
	Extensión de Unidades Espaciales Naturales	>95% >80% < 80%	PNR RFP DMI- DCS - AR
Composición Estructura	Proporción de unidades espacial naturales (porcentaje)	>95% >80% >60%	PNR RFP – DMI DCS – AR
	Tamaño del Fragmento más Grande de la Unidad Espacial Natural	>80% <80%	PNR RFP- DMI- DCS - AR
	Área núcleo efectiva	>80% <80%	PNR RFP- DMI- DCS - AR
Función	Conectividad entre fragmentos de unidades espaciales naturales	>70% >60%	PNR - RFP DMI- DCS - AR

Atributo de la biodiversidad	Indicadores	Rango	Categoría
	Continuidad longitudinal de las unidades espaciales naturales	>98% <98%	RFP DMI – DCS - AR
	Continuidad altitudinal de las unidades espaciales naturales	>90 >80 >60 <60	RFP DMI DCS AR

Fuente: Elaboración propia con base en la información de UPNN, 2019.

c. Otros Sistemas de Áreas Protegidas

1. Sistema Regional de Áreas Protegidas—SIRAP—

El Sistema Regional de Áreas Protegidas –SIRAP, es entendido como un escenario para la planificación ambiental que supera el límite de lo departamental. El país está dividido en los siguientes Sistemas Regionales de Áreas Protegidas:

- SIRAP Caribe.
- SIRAP Pacífico.
- SIRAP Orinoquía.
- SIRAP Amazonía.
- SIRAP Andes Nororiental.
- SIRAP Noroccidente, al cual pertenece el Departamento de Antioquia (Parques Nacionales Naturales de Colombia 2018).

2. Sistema Departamental de Área Protegidas—SIDAP—

El SIDAP es una estrategia para la concertación de metas conjuntas de conservación para los departamentos. Está integrado por las áreas protegidas y/o iniciativas de conservación (bien sea de carácter nacional, departamental, regional, municipal, territorios ancestrales y/o reservas de la sociedad civil) y los actores, relacionados con dichas áreas protegidas y/o iniciativas de conservación (PNNU, 2009). En el país se cuentan con los siguientes SIDAP:

- SIDAP Meta.
- SIDAP Antioquia.
- SIDAP Quindío.
- SIDAP Risaralda.
- SIDAP Valle del Cauca.
- SIDAP Arauca.
- SIDAP Boyacá (creado en 2015).



- SIDAP Tolima (creado en 2017).

Para el caso particular de Antioquia el SIDAP fue creado mediante la Ordenanza Departamental 037 DE 2007 y el Convenio Interadministrativo 071 de 2002 suscrito por CORANTIOQUIA, CORNARE, CORPOURABÁ y la Dirección Territorial Andes Occidentales de PNN. Posteriormente se integraron la Gobernación de Antioquia, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y el municipio de Medellín (Corantioquia 2018). Inicialmente constituyó seis subsistemas o escenarios prioritarios para la conservación en el Departamento:

- Parque Central de Antioquia (PCA).
- Bosques y Humedales del Bajo Cauca Nechí.
- Valles Aluviales del Atrato Medio hacia El Darién.
- Bosques Páramos y Humedales del Suroriente y Magdalena Medio.
- Marino Costero del Urabá Antioqueño.
- Cordillera Occidental.

Posterior a estos se crearon las siguientes áreas:

- Región Metropolitana del valle de Aburrá.
- Embalses del oriente Antioqueño.
- Subsistema Norte.

A nivel regional, las autoridades ambientales tienen herramientas de planificación y gestión para el cumplimiento de sus obligaciones constitucionales y legales. Una de estas herramientas son los planes de gestión ambiental. CORANTIOQUIA adoptó el Plan de Gestión Ambiental Regional para el período 2007-2019 con las siguientes líneas estratégicas:

Por otra parte, en el Plan de Acción Corporativo (ACTÚA 2012-2015) CORANTIOQUIA estableció nodos temáticos, uno de los cuales es la “*Gestión Integral de las Áreas de Importancia Ambiental*”, con el fin de realizar estudios para identificar ecosistemas estratégicos, y determinar la viabilidad para ser declarados como categorías especiales de conservación. Dentro de los 50 municipios identificados y priorizados por dicha estrategia para adelantar estudios, está el municipio de Envigado, que hace parte de los ecosistemas del Sistema Regional de Áreas Protegidas – Parque Central de Antioquia -SIRAP-PCA- (Corantioquia, 2018).

El PCA es una estrategia de gestión y ordenamiento urbano regional del territorio que se desarrolla con las autoridades ambientales, junto con los entes territoriales, buscando consolidar



un sistema de áreas protegidas que permita salvaguardar la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales necesarios para su sostenibilidad. De esta forma, PCA pretende alcanzar metas conjuntas de conservación integradas al Sistema Departamental de Áreas Protegidas -SIDAP- y al Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP- (Alcaldía de Medellín, 2018).

3. Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas—SIMAP—

El SIMAP se concibe como una estrategia de planificación para la conservación de ecosistemas estratégicos y áreas de importancia social y ambiental, que debe contribuir a la estructuración del Sistema Regional de Áreas Protegidas- Parque Central de Antioquia, en el marco del Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP) y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en su calidad de autoridad ambiental, se dio a la tarea de estructurar un sistema que permitiera la recuperación, manejo y conservación de los ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia ambiental.

Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos – PNGIBSE- de 2012

Actualmente, el SIMAP cuenta con 6 áreas protegidas urbanas declaradas, con una extensión 213,17 hectáreas en total. En la siguiente tabla se detallan las áreas.

Tabla 3 Áreas protegidas urbanas que conforman el SIMAP

Áreas protegidas urbanas en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Extensión (Ha)	Municipio	Resolución de declaratoria
Parque Natural Regional Metropolitano Cerro El Volador	107,13	Medellín	Resolución 510 del 2009
Área de Recreación Parque Ecológico Cerro Nutibara	29,33	Medellín	Resolución 511 de 2009
Área de Recreación Urbana Cerro La Asomadera	26,63	Medellín	Resolución 857 de 2011
Área de Recreación Humedal El Trianón-La Heliadora	23,31	Envigado	Resolución 403 de 2019
Área de Recreación Piamonte	14,23	Bello	Resolución 670 de 2011
Área de Recreación Humedal Ditaires	12,54	Itagüí	Resolución



Áreas protegidas urbanas en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Extensión (Ha)	Municipio	Resolución de declaratoria
			2385 de 2019
Extensión total:		213,17 hectáreas	

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Es importante evidenciar que el SIMAP creado en el 2008, es un estudio realizado por el AMVA y la Universidad de Antioquia, identificando 34 ecosistemas estratégicos en todo el Valle de Aburrá, que a la fecha de construcción del protocolo requiere seguimiento y actualización. Sin embargo, es de evidenciar también que, aunque aún no cuenta con un acto administrativo que lo adopte, goza de total reconocimiento entre todos los actores y sectores que lo integran.

3.1.3.2 La Política Nacional de Educación Ambiental como fundamento en el fortalecimiento de áreas protegidas en contexto urbano

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá siguiendo los lineamientos establecidos en la Constitución Política de 1991, en las demás políticas y leyes que desarrollan los mandatos referentes a la gestión ambiental para la conservación, protección y administración de los recursos naturales renovables y del ambiente, valora la educación ambiental como una estrategia fundamental para el desarrollo sustentable del territorio metropolitano y por tanto en el aporte que ésta puede hacerle a la construcción de ciudadanías ambientales activas que demandan por una participación en la gestión ambiental, reclaman el acceso a mejor información sobre temas ambientales, construyen otro tipo de relación con la naturaleza y abogan por una justicia ambiental.

En este sentido, la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA), aprobada en el año 2002 por el Consejo Nacional Ambiental, es un instrumento del Sistema Nacional Ambiental (SINA), con la cual se definen los marcos conceptuales, contextuales y proyectivos para orientar los procesos de educación ambiental en Colombia (MADS, 2018). Este instrumento refuerza lo contemplado en la ley General de Educación (115 de 1994), la ley de Creación del Sistema nacional Ambiental (99 de 1993), y en sus respectivos decretos reglamentarios.

Dentro de sus objetivos tiene, “(...) fortalecer una visión integradora para la comprensión del problema ambiental, ya que este no solo es producto de la dinámica del sistema natural, sino el



resultado de las interacciones entre las dinámicas de los sistemas natural y social” (p. 35). Así, la educación ambiental tiene como reto la búsqueda por el desarrollo sostenible, la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones, sin afectar el futuro de las generaciones venideras y la construcción de una ética del cuidado y de un mejor relacionamiento con el ambiente. Para esto la PNEA (2002) identifica que,

(...) lo ambiental se concibe como un problema social que refleja un tipo de organización particular de la sociedad, y una relación específica de esta organización con su entorno natural. Por eso, para entender la crisis ambiental que agobia a la humanidad, es necesario mirar a la sociedad que la produce y padece. La crisis ambiental no se asume como un problema más que el desarrollo debe superar, ni como una variable que ha sido omitida en los modelos y los planes. Más bien se asume que hay algo inherente al modelo de desarrollo que sigue el país y los demás países del hemisferio que está generando el deterioro de la base natural.

Con base en este planteamiento, se quiere trabajar la idea de que una perspectiva ambiental permite repensar la sociedad en su conjunto. No se trata simplemente de conservar y proteger la naturaleza para el desarrollo, sino de construir una nueva realidad, un nuevo estilo de desarrollo que permita la manifestación de lo diverso, en lo cultural y en lo natural, y la realización de potencialidades individuales y colectivas. En este escenario se entiende la educación ambiental como un proyecto de transformación del sistema educativo, del quehacer pedagógico en general, de la construcción del conocimiento y de la formación de individuos y colectivos.

En materia de educación ambiental se han dado otros desarrollos normativos posteriores como la Ley 1549 del 5 de julio de 2012, por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. El Decreto 1682 del 2017, a través del cual se ratifican los planteamientos de la Ley 99 de 1993; y ubica como una de las funciones de la Dirección General de Ordenamiento Ambiental Territorial y Coordinación del Sistema Nacional Ambiental SINA, la producción de orientaciones, lineamientos y directrices en educación y participación en materia ambiental.

3.1.4 Instrumentos de planificación metropolitana

3.1.4.1 Plan Integral de Desarrollo Metropolitano – Metròpoli

El Plan Metròpoli 2002-2020 fue adoptado mediante el Acuerdo Metropolitano 18 de 2001, posteriormente, revisado, ajustado y adoptado en el nuevo Plan Integral de Desarrollo Metropolitano–Metròpoli 2008-2020–, mediante el Acuerdo Metropolitano 40 de 2007. Es la herramienta fundamental de planificación que por disposición legal adoptan las Áreas Metropolitanas. Es la estrategia general, de largo plazo que permite implementar un sistema de coordinación y establecer criterios y objetivos comunes para el desarrollo sustentable de los municipios de su jurisdicción. Constituye una norma de superior jerarquía y es determinante para



los planes de ordenamiento territorial, planes de desarrollo y demás instrumentos de planificación en lo referido a hechos metropolitanos, artículo 12 (Congreso de Colombia 2013).

Para el caso del Valle de Aburrá, Plan Integral de Desarrollo Metropolitano –Metrópoli 2008-2020: “*Hacia la integración regional sostenible*”, busca potenciar el desarrollo de la región bajo los principios de desarrollo con equidad, pluralidad y sostenibilidad. Se articula con los Planes de Desarrollo Municipales en lo referido a los *hechos metropolitano*” (Área Metropolitana del Valle de Aburrá. 2007).

Algunos de Los proyectos estratégicos del Plan Integral de Desarrollo, acordes con la declaratoria de áreas protegidas urbanas son:

- Un entorno regional sostenible.
- Ordenamiento espacial y accesibilidad.
- Desarrollo sociocultural y calidad ambiental.

3.1.4.2 Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos

Adoptado mediante el Acuerdo Metropolitano No. 16 de 2006, es una de las principales herramientas en el manejo y control del espacio público verde efectivo urbano. Replantea la planificación y gestión de los espacios públicos verdes urbanos, reconoce su funcionalidad ecológica y social, admitiendo que estos espacios, además de sus funciones estéticas y recreativas, permiten dinámicas ecológicas claves para la sustentabilidad ambiental urbana. Este enfoque muestra la importancia que para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá tiene la perspectiva integral de los recursos naturales, el medio ambiente urbano y los servicios ecosistémicos (Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2007).

Estructurado en cinco Lineamientos de Política, plantea que la gestión ambiental urbana y de ordenamiento territorial, deben propender por la protección del “suelo verde existente y la generación de nuevo suelo verde como parte integral del espacio público”, de manera que cumpla una función ecológica y paisajística. En este sentido debe ser considerado como un activo urbano (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2007).

3.1.4.3 Acuerdo Metropolitano No 19 de 2017

En este acuerdo se adoptan lineamientos y determinaciones en torno a la gestión del espacio público verde urbano y la creación del Fondo Verde Metropolitano. Ambas acciones buscan,



también, aportar al mejoramiento de los ecosistemas que se encuentran al interior de las áreas protegidas en contexto urbano, así como al fortalecimiento de la red ecológica principal.

De esta forma, en el *artículo 1º* sobre promoción y fomento para conservar, restituir, incrementar y sostener el espacio público verde urbano, se propone que, “los entes territoriales que integran el Área Metropolitana del Valle de Aburrá promoverán la conservación, restitución, incremento y sostenibilidad del espacio público verde, especialmente en las áreas urbanas donde se registran índices deficientes que afectan sustancialmente la calidad ambiental del territorio (p.1).

Por su parte, en el *artículo 2º* sobre el Fondo Verde Metropolitano, se define que a través de recursos financieros asociados, por ejemplo, a trámites de aprovechamiento forestal o a multas recaudadas en procedimientos sancionatorios ambientales derivados de intervenciones que afecten y/o impacten el recurso flora, se destinarán recursos para la adquisición de nuevo espacio público verde y/o su administración mientras estos espacios no hayan sido entregados a la municipalidad correspondiente; de preferencia en los predios que integran los ecosistemas estratégicos, las áreas de importancia ambiental, las redes ecológicas urbanas, el sistema de espacio público verde, otras áreas que conforman la Estructura Ecológica Principal, las áreas de expansión urbana y suelos rurales que delimitan el borde del perímetro urbano, sin importar su clasificación (p.2).

Si se consideran ambos artículos, y en general la propuesta de esta política de espacios públicos verdes urbanos, las áreas protegidas encuentran terreno fértil para seguir ampliándose en la región metropolitana y fortaleciendo sus planes de manejo, los cuales garantizan su conservación, protección y permanencia en el tiempo

El desarrollo de esta actualización está dado con base en la propuesta de Parques Nacionales Naturales de Colombia, de acuerdo con la cual un plan de manejo es el instrumento dentro de la planificación que orienta las acciones hacia el logro de los objetivos de conservación de cada área, teniendo en cuenta una visión a corto, mediano y largo plazo. Tal visión, sin embargo, permite que el plan de manejo sea un instrumento dinámico que debe ser actualizado de acuerdo a las necesidades de cada área, y a la evaluación y monitoreo que se realice.

Dadas las características particulares de los Parques Nacionales Naturales de Colombia, la propuesta de actualización del plan de manejo para un área protegida en contexto urbano, se realiza considerando las dinámicas particulares de estas áreas, las transformaciones de sus



ecosistemas y la fragmentación a que se enfrentan, así como las reducidas extensiones contrarias a las que configuran la SPNN.

El plan de manejo es esencial para utilizar efectivamente los recursos financieros, físicos y humanos disponibles, y planificar la consecución de recursos provenientes de organismos nacionales e internacionales aliados para el logro de los objetivos de conservación. El plan de manejo está estructurado por tres componentes: diagnóstico, ordenamiento y plan estratégico.

3.1.4.4 Plan de Gestión Territorios Integrados 2016-2019

Este plan de gestión es un documento estratégico de corto y mediano plazo que sirve de carta de navegación para guiar y coordinar la planeación y gestión metropolitana, a partir de las apuestas por un desarrollo humano integral y sostenible, con equidad territorial.

Particularmente, este plan destaca en su diagnóstico los avances en cuanto en áreas protegidas en la región metropolitana. El porcentaje de suelo de áreas protegidas urbanas declaradas y manejadas de 171 hectáreas; es decir, solamente ocupan un 0.96% del total de suelo urbano de los 10 municipios del Valle de Aburrá, correspondiente a 17.857 hectáreas. Este dato se ha incrementado en los últimos años con la declaratoria de dos nuevas áreas en lo que va corrido del 2019, tal y como puede observarse en la Tabla 3 Áreas protegidas que conforman el SIMAP, incrementando a 213,17 hectáreas las áreas declaradas, 37 hectáreas más que en años anteriores, lo cual evidencia una importante apuesta por fortalecer las áreas protegidas en contexto urbano y su oferta ecosistémica.

Si bien aún no existen datos concretos que puedan dar en detalle estadísticas en cuanto al aporte que los ecosistemas de estas áreas brindan a la región metropolitana, es posible deducir que, en un territorio saturado por la urbanización, el alto potencial de prestación de servicios ambientales como barrera a la expansión urbana, protección de suelos para la conservación de la biodiversidad, captura de carbono y reducción de la temperatura, entre otros, son indispensables para garantizar un territorio urbano sostenible.

3.1.4.5 Plan BIO-2030

Este plan busca desarrollar un proceso de planeación estratégico y de largo plazo orientado a movilizar los municipios, la sociedad y sus instituciones en torno a propósitos comunes para alcanzar los retos que la geografía y el cambio climático le imponen, así como aquellos que se



derivan de los procesos de metropolización y globalización, que de no asumirse adecuadamente pondrían en riesgo la sostenibilidad del territorio.

La propuesta central de BIO 2030 es complementar, mediante los sistemas estructurantes de Ambiente, Paisaje y Espacio Público, y Movilidad y Transporte, así como de los escenarios estratégicos de río y ladera, el modelo de ocupación establecido por las Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial, orientado a promover una región compacta con crecimiento hacia adentro, respetuosa de la base natural y del medio ambiente, que reduzca los desequilibrios territoriales y la segregación social.

3.1.4.6 Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial-PEMOT-

El documento diagnóstico del PEMOT (aún en construcción), busca establecer en consonancia con lo que dispongan las normas sobre ordenamiento territorial, las directrices y orientaciones específicas para el ordenamiento del territorio de los municipios que integran el AMVA, con el fin de promover y facilitar la armonización de sus Planes de Ordenamiento Territorial.

Así mismo, al ser un instrumento de programación y coordinación del desarrollo del territorio, se convierte en un referente normativo de obligatoria observancia por parte de los municipios, a la hora de adoptar, revisar y ajustar sus POT. Lo anterior, porque, como bien lo señala el literal (g) del artículo 22 de la Ley 1625 de 2013, el PEMOT debe contener las normas obligatoriamente generales que definan los objetivos y los criterios que deben observar los municipios que integran las respectivas áreas metropolitanas, al momento de adoptar sus planes de ordenamiento territorial, estrictamente en el marco de los hechos metropolitanos.

Con respecto a las áreas protegidas, el plan hace referencia a la Estructura Ecológica Principal (EEP) dentro de los procesos de planificación metropolitana. Se alude a la necesidad de un ordenamiento que garantice la conservación y protección de la producción ecosistémica en el tiempo y brindar mejores oportunidades y beneficios ambientales a los habitantes del territorio metropolitano.

La Estructura Ecológica Principal (EEP), dice el documento diagnóstico PEMOT, es considerada un eje estructural de ordenamiento ambiental, “en tanto contiene un sistema espacial, estructural y funcionalmente interrelacionado, que define un corredor ambiental de sustentación, de vital importancia para el mantenimiento del equilibrio ecosistémico del territorio” (p.88).



En la EEP se encuentran las áreas que aseguran la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica y las áreas de mayor significancia en la oferta de servicios ecosistémicos que benefician a la población urbana. Como soporte para el bienestar de las poblaciones, se ha convertido en una de las principales prioridades del sector ambiental y los responsables de políticas frente a la conservación de la biodiversidad, la ordenación del territorio, la gestión de áreas protegidas, y los modelos de desarrollo (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM, 2011).

En este sentido, el ordenamiento ambiental del territorio del cual hacen parte las áreas protegidas, en este caso el Área de Recreación Piamonte, puede aportar en la consolidación de la estructura ecológica principal y en las redes de conectividad ecológica que se encuentran en el municipio de Bello y cercanías, a través de la red hídrica, de las cual hacen parte las quebradas La Loca, Molinares, Santa Ana, Guzmaná y El Hato que nace en el páramo de Las Baldías.

Para ello, dentro de la formulación el PEMOT plantea como uno de sus propósitos estructurales, el *modelo estratégico de ocupación territorial*. En esta línea se definen una serie de acciones que contribuyen a garantizar, no solo la consolidación del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas—SIMAP—, sino el de proteger y conectar ambientalmente la Estructura Ecológica Principal entre sí, con el cauce del río Aburrá y con el proyecto de Parque Central de Antioquia.

Los grandes espacios metropolitanos definidos como una categoría importante dentro de las centralidades del PEMOT, por ser áreas que concentran espacios representativos de recursos naturales que albergan áreas libres que representan espacios públicos metropolitanos, que deben ser reservados ante la ocupación del territorio. “Entre ellos están los proyectos estratégicos metropolitanos, las áreas protegidas, las áreas de la Estructura Ecológica Principal y los parques de Borde como el Parque Arví entre otros” (PEMOT, 2018, p.95).

En concreto, el PEMOT a través de su componente programático tiene varias directrices estratégicas y dentro de ellas programas que apuntan directamente al fortalecimiento de las áreas protegidas. En la siguiente tabla se relacionan las estrategias, programas y proyectos que integran propuestas para las áreas protegidas.



Tabla 4 Estrategias, programas y proyectos que integran propuestas para las áreas protegidas

ESTRATEGIAS	PROGRAMAS	PROYECTOS
Estrategia 1. Gestión integral y compartida del agua	Programa 1. Conservación, restauración y manejo de ecosistemas estratégicos y cuencas abastecedoras.	<ul style="list-style-type: none"> - Planes de manejo de áreas protegidas, con especial énfasis en las áreas de conservación y restauración. - Delimitación, adquisición o administración y vigilancia de las áreas donde se encuentran los ecosistemas clave para la regulación de la oferta del recurso hídrico.
Estrategia 3. Sistema de espacio público y equipamientos metropolitanos	Programa 1. Consolidación del Sistema de Espacio Público y Equipamientos del Valle de Aburrá.	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo y ordenamiento de Espacios Públicos Verdes con funciones de Elementos Naturales Asociados al Sistema Natural asociados a cuencas y ecosistemas estratégicos. - Incorporación al Sistema Metropolitano de Espacios Públicos Verdes, de áreas verdes de predios privados e institucionales configuradoras de redes ecológicas. - Investigación en valoración del espacio público verde y de la flora urbana como fuente de bienes y servicios ambientales.
Estrategia 5. Ordenamiento de los suelos rurales y suburbanos.	Programa 1. Definición de la Estructura Ecológica Principal como una dimensión metropolitana.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación, conservación y manejo de áreas de importancia ambiental y ecosistemas estratégicos para la región metropolitana. - Implementación del sistema regional de áreas protegidas. - Apoyo en la Formulación, ajuste e implementación de Planes de Manejo para las áreas seleccionadas como prioritarias para su conservación. - Catalogación y declaratoria del patrimonio arbóreo metropolitano. - Adopción de la política para la gestión y control del espacio público verde y la flora urbana en la Región Metropolitana del Valle de Aburrá. - Manejo, mantenimiento



ESTRATEGIAS	PROGRAMAS	PROYECTOS
		preventivo de vegetación, remoción y/o sustitución de vegetación con presencia de daños mecánicos, en contexto del programa de manejo integral de la flora urbana. - Gestionar un sistema de indicadores que les permita realizar medición y seguimiento sobre el sistema de espacio público y equipamientos.

Fuente: PEMOT en construcción, 2018.

3.1.5 Estado predial del Área Protegida

Al momento de iniciar la ruta de declaratoria del área protegida se elaboró por el equipo de profesionales de la Subdirección de Planificación Integral de la entidad, el documento denominado “Documento Técnico de Soporte de la Declaratoria del Área de Recreación Piamonte en el municipio de Bello como Área Protegida”, en el numeral 3 del documento en mención se indicó que el polígono de interés estaba conformado por predios de 3 propietarios, así: El Departamento de Antioquia propietario del predio identificado con matrícula inmobiliaria N°01N-168393, El Hospital Mental de Antioquia del predio identificado con matrícula inmobiliaria N°01N-168218 y el Municipio de Bello de los predios identificados con matrículas inmobiliarias N°01N-5094870 y 01N-248859.

Desde el inicio de la ruta de declaratoria se determinó en el documento técnico de soporte que el área a declarar correspondía a 14,23 ha, pero las matrículas descritas anteriormente, estaban conformadas por 26,15 ha aproximadamente, lo que conllevaría a que se realizará una subdivisión predial posterior y, la desafectación por causa de categorías ambientales de los predios que se encontraban por fuera del límite establecido en el documento técnico mencionado, en la Resolución Metropolitana N°000670 de 2011 y, en la Resolución Metropolitana N°0002138 de 2011 por medio de la cual se adoptó el plan de manejo.

Para la fecha en que se profirió la Resolución Metropolitana N°000670 de 2011, el predio identificado con matrícula inmobiliaria N°01N-168218 de propiedad de la E.S.E HOSPITAL MENTAL DE ANTIOQUIA, solo tenía una porción dentro del polígono delimitado como Área de Recreación Piamonte, tal como consta en el documento técnico de soporte de la declaratoria, pero la matrícula fue afectada por causa de categorías ambientales en su totalidad, dado que la Entidad carecía de competencia para adelantar la subdivisión predial. Asimismo, mediante la Resolución Metropolitana N°2138 de 2011, la entidad adoptó el plan de manejo para el Área de Recreación Piamonte en la cual determinó la zonificación para las 14,23 ha y se estableció el respectivo régimen de usos, con el fin de alcanzar los objetivos de conservación descritos en el plan.



En el mes de septiembre de 2011, la E.S.E HOSPITAL MENTAL DE ANTIOQUIA solicitó la desafectación por causa de categorías ambientales de las matrículas inmobiliarias que correspondían a los lotes 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 en la zona urbana y los lotes 1, 2, 3 en zona rural, aduciendo que, desde el mes de enero de 2011 la Curaduría Segunda de Bello había expedido las Resoluciones N°C2-UR-051-2011 y C2-SR-052/2011, por medio de las cuales otorgó licencia de urbanismo en la modalidad de urbanización al predio urbano y licencia de subdivisión de lotes en la zona rural, licencia que posteriormente fue modificada por la misma Curaduría por medio de la Resolución C2-MUR-291-2011, en la cual se aprobó la subdivisión de los lotes de la zona urbana quedando dividida en 20 lotes y la zona rural en 3 lotes. Dicha subdivisión se protocolizó mediante Escritura Pública N°1588 de 2011 de la Notaría Segunda del Circulo Notarial de Bello, habiendo sido registrada en la Oficina de Instrumentos Públicos Zona Norte el día 11 de agosto de 2011, quedando cada uno de los lotes subdivididos con su correspondiente matrícula inmobiliaria.

Teniendo en cuenta que la subdivisión predial fue registrada en la Oficina de Instrumentos Públicos Zona Norte en el mes de agosto de 2011, con posterioridad a la fecha en la cual se hicieron las correspondientes anotaciones en la matrículas inmobiliarias que se afectaron como consecuencia del proceso de declaratoria del Área Protegida, las matrículas que fueron creadas a partir de la subdivisión predial que se protocolizó por medio de la Escritura Pública N°1588 de 2011 fueron registradas con el código 0345 “Afectación por causas ambientales”.

Con el fin de determinar la viabilidad de desafectar las matrículas solicitadas, se realizó el informe técnico N°005201 de diciembre de 2011, donde se señaló que algunas de las matrículas inmobiliarias derivada de la subdivisión predial realizada por el propietario del predio, podían ser desafectadas por causa de categorías ambientales al estar localizadas por fuera del límite del área protegida y, que algunas de las matrículas que hicieron parte del trámite de subdivisión debían continuar afectadas por ser parte del área de interés.

Por lo anterior, se profirió la Resolución Metropolitana N°0002312 por medio de la cual se ordenó la desafectación de las matrículas inmobiliarias que se enuncian a continuación (Ver Tabla 5):

En suelo urbano:

Tabla 5. Lotes y matrículas inmobiliarias desafectadas para la declaratoria del Área de Recreación Piamonte en suelo urbano

Lote	Matrícula
4	5329087
5	5329088
6	5329089



Lote	Matrícula
7	5329090
8	5329091
9	5329092
10	5329093
11	5329094
12	5329095
13	5329096
14	5329097
16	5329099
17	5329100
18	5329101
19	5329102
20	5329103

En suelo rural:

Tabla 6. Lotes y matriculas inmobiliarias desafectadas para la declaratoria del Área de Recreación Piamonte en suelo rural

Lote	Matrícula
1	5329104
2	5329105
3	5329106

Con respecto a la solicitud de desafectación de los lotes 1 y 15 con matrículas inmobiliarias 01N-5329084 y 01N-5329098 respectivamente, no fueron desafectados por hacer parte del Área



Protegida y por considerarse fundamentales para mantener los objetivos de conservación del Área de Recreación Piamonte. En lo atinente a la solicitud de desafectación de los lotes 2 y 3 con matrículas inmobiliarias 01N-5329085 y 01N-5329086 respectivamente, no se ordenó la desafectación porque parte del área que conforman estos dos lotes se encontraba dentro de lo alinderado como área protegida, razón por la cual, en la Resolución Metropolitana N°0002312 de 2011, se señaló que solo serían desafectadas una vez se hiciera la subdivisión predial que permitiera garantizar la protección del límite del área declarada.

En lo que respecta a la matrícula inmobiliaria N°01N-168218 de propiedad de la E.S.E HOSPITAL MENTAL DE ANTIOQUIA, esta sigue estando afectada en su totalidad por causa de categorías ambientales, aunque solo una porción de terreno de lo delimitado como Área de Recreación Piamonte haga parte de la misma, dado que para poder desafectar los predios que se encuentran por fuera de las 14,23 ha que conforman el área protegida se requiere de una nueva subdivisión predial.

En el año 2015 se radicó por la Constructora Capital Medellín S.A.S., la solicitud de desafectación de las matrículas inmobiliarias N°01N-5403128, 01N-5403130, 01N-5403131, 01N-5403132, 01N-5403135, 01N-5403137, 01N-5403138, 01N-5403139 y 01N-5403140. Las matrículas inmobiliarias N°01N-5403128 y 01N-5403130 derivadas de la subdivisión predial realizada al predio de mayor extensión identificado con matrícula inmobiliaria N°01N-5329085 y, las matrículas inmobiliarias N°01N-5403131, 01N-5403132, 01N-5403135, 01N-5403137, 01N-5403138, 01N-5403139 y 01N-5403140 derivadas de la subdivisión predial realizada al predio de mayor extensión identificado con matrícula inmobiliaria N°01N-5329086. En reunión sostenida con los representantes de la constructora, se les dejó claro el límite del área protegida y se les manifestó que solo podrían ser desafectadas las matrículas localizadas por fuera de las 14, 23 ha delimitadas.

De conformidad con lo anterior, la Constructora Capital Medellín S.A.S., teniendo claro el límite del área protegida solicitó la desafectación de las matrículas inmobiliarias N°01N-5403130, 01N-5403131, 01N-5403132, 01N-5403135, 01N-5403136, 01N-5403138. Desde la Subdirección de Planeación Integral del Área Metropolitana del Valle de Aburrá se procedió a realizar la verificación y análisis técnico de la información, considerando procedente expedir la Resolución Metropolitana N°002201 de 2015 por medio de la cual se desafectaron las matrículas inmobiliarias descritas, las cuales hacen parte de los predios aledaños al área protegida.

En el año 2016 se radicó por la Constructora Capital Medellín S.A.S., la solicitud de desafectación de los predios identificados con matrículas inmobiliarias N°01N-5424119 y 01N-5424116 que se derivaron de la subdivisión predial realizada al predio de mayor extensión identificado con matrícula inmobiliaria N°01N-5403137. Luego de verificar por la Entidad que con la subdivisión predial realizada se garantizara el límite del área protegida, se profirió la Resolución Metropolitana N°2774 de 2016 por medio de la cual se desafectaron las matrículas inmobiliarias enunciadas.



En cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 que incorpora lo contenido en el Decreto 2372 de 2010, la Entidad procede a realizar la primera actualización del plan de manejo del Área de Recreación Piamonte donde se identifica que, durante el análisis de la información realizado por el equipo técnico se evidenciaron dos situaciones: 1. al ubicar en la cartografía vigente las coordenadas descritas en la Resolución Metropolitana N°000670 de 2011, se presentaba un desplazamiento con respecto al polígono original y 2. Que existe una diferencia en las matrículas inmobiliarias afectadas por causa de categorías ambientales, lo que se explica a continuación:

Dentro de los estudios realizados por el equipo técnico encargado de la actualización del plan de manejo se identifica que, el sistema de referencia de las coordenadas descritas en el artículo 2 de la Resolución Metropolitana N°000670 de 2011, por medio de la cual se declara, reserva y alinda el área protegida, no se ajusta al sistema de coordenadas vigentes para el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, quien es la entidad encargada de producir la cartografía oficial de Colombia y quien determina los Sistemas Geodésicos Nacionales de referencia, promoviendo la adopción de MAGNA- SIRGAS como sistema de referencia del país. Lo anterior, conllevó a que fueran actualizadas las coordenadas al Sistema de Referencia MAGNA SIRGAS, generando un desplazamiento y distorsión en el polígono original, lo cual hizo necesario precisar la información, garantizando la protección de las 14,23 ha declaradas inicialmente en el acto administrativo precitado.

Con la precisión realizada por el equipo técnico que viene actualizando el plan de manejo y con el fin de garantizar la protección de las 14,23 ha declaradas como área protegida, se determina que bajo el Sistema de Coordenadas MAGNA-SIRGAS, estas serían las coordenadas definitivas para el Área de Recreación Piamonte:

Tabla 7. Coordenadas definitivas actualizadas para el Área de Recreación Piamonte

ID	X	Y
1	835685.80407	1191816.92677
2	835700.08943	1191801.56193
3	835702.27836	1191796.74758
4	835702.59452	1191796.05222
5	835702.23937	1191795.76581
6	835729.61326	1191768.76299
7	835786.73160	1191713.35119
8	835799.27228	1191700.68808



ID	X	Y
9	835810.35489	1191689.49727
10	835820.31983	1191676.44991
11	835830.88394	1191650.85830
12	835835.50649	1191628.90166
13	835839.79439	1191598.44348
14	835836.33009	1191562.90939
15	835830.41729	1191514.24986
16	835830.34406	1191509.16280
17	835825.28226	1191478.28755
18	835823.30016	1191441.41596
19	835820.94736	1191409.50858
20	835818.26052	1191380.07446
21	835815.11899	1191344.96292
22	835815.26314	1191340.08076
23	835815.60834	1191323.54948
24	835814.67302	1191317.37326
25	835813.25599	1191314.57956
26	835811.53010	1191312.04830
27	835806.99110	1191307.90070
28	835801.12120	1191305.46460
29	835789.73724	1191301.30824
30	835782.72950	1191298.45540
31	835772.10750	1191293.52858

ID	X	Y
32	835763.75817	1191289.24846
33	835758.81270	1191286.66140
34	835751.17850	1191281.59770
35	835743.83720	1191276.11790
36	835736.81170	1191270.23870
37	835731.93020	1191265.41090
38	835726.63360	1191261.04260
39	835714.96990	1191253.82320
40	835702.19960	1191248.81490
41	835674.91357	1191241.44778
42	835658.81760	1191316.72750
43	835635.05439	1191439.13901
44	835618.23870	1191525.76191
45	835610.35973	1191581.64219
46	835598.09883	1191603.10879
47	835444.19693	1191594.55549
48	835420.65667	1191602.67788
49	835414.52613	1191604.79319
50	835397.54176	1191604.09907
51	835394.70525	1191603.98580
52	835393.33583	1191603.92719
53	835391.03043	1191603.67991
54	835388.65366	1191602.53189



ID	X	Y
55	835386.76185	1191601.38728
56	835385.60532	1191600.75436
57	835384.42625	1191600.04099
58	835383.61771	1191599.55179
59	835381.27836	1191598.13641
60	835360.63648	1191585.71023
61	835345.33348	1191581.05283
62	835332.69188	1191576.39533
63	835320.71558	1191573.73393
64	835304.08188	1191572.40333
65	835293.43638	1191569.07653
66	835287.44818	1191568.41123
67	835282.12548	1191568.41123
68	835275.47198	1191567.08053
69	835266.15708	1191567.08063
70	835256.17688	1191567.08073
71	835244.86597	1191568.41153
72	835237.54717	1191568.41153
73	835229.56307	1191569.07693
74	835224.99381	1191571.75425
75	835214.25539	1191578.52507
76	835204.84797	1191580.30315
77	835189.77905	1191578.59510



ID	X	Y
78	835177.20918	1191578.30030
79	835167.93366	1191573.36538
80	835161.95724	1191565.44415
81	835149.09580	1191555.97699
82	835131.06794	1191552.31678
83	835130.88055	1191555.60071
84	835130.46903	1191557.40166
85	835128.88160	1191565.35426
86	835127.39337	1191571.55448
87	835125.43952	1191579.69454
88	835126.56353	1191580.20209
89	835129.08453	1191580.57479
90	835130.98754	1191580.36801
91	835134.37353	1191580.00009
92	835137.14733	1191580.93189
93	835139.58153	1191582.65499
94	835141.85863	1191585.05869
95	835146.40283	1191589.84609
96	835149.48083	1191592.55719
97	835149.87363	1191593.25779
98	835154.65793	1191601.49329
99	835156.85373	1191603.49729
100	835159.35445	1191605.47748



ID	X	Y
101	835160.72980	1191606.41851
102	835167.17453	1191610.08099
103	835173.87773	1191611.62909
104	835176.62693	1191611.33099
105	835178.41313	1191609.85609
106	835181.04023	1191608.79859
107	835182.14077	1191608.94400
108	835183.24893	1191609.09039
109	835178.50093	1191618.81429
110	835177.84293	1191620.16209
111	835215.53453	1191637.78929
112	835211.10133	1191628.25549
113	835228.47893	1191621.46429
114	835249.76913	1191614.72349
115	835251.91793	1191614.47109
116	835254.03493	1191614.91649
117	835255.89973	1191616.01329
118	835257.81133	1191618.61369
119	835259.81613	1191623.32069
120	835274.37973	1191617.10689
121	835278.71353	1191626.79089
122	835263.95793	1191633.04529
123	835268.29013	1191642.99529



ID	X	Y
124	835279.19453	1191637.95589
125	835311.56893	1191622.71869
126	835316.88893	1191620.17789
127	835322.86673	1191632.66809
128	835328.28513	1191629.92069
129	835332.73597	1191627.94360
130	835333.62093	1191627.55049
131	835335.16953	1191630.64786
132	835339.74653	1191640.26989
133	835344.81773	1191649.18829
134	835344.84193	1191649.17669
135	835349.26660	1191658.51984
136	835350.79313	1191661.74269
137	835356.83853	1191674.67269
138	835360.97593	1191684.10909
139	835366.55113	1191696.38029
140	835372.33813	1191709.10609
141	835375.64686	1191716.38191
142	835379.26698	1191714.79103
143	835392.21433	1191720.07709
144	835409.29273	1191725.10809
145	835411.42953	1191718.09869
146	835414.75833	1191707.17949



ID	X	Y
147	835426.93493	1191710.72709
148	835428.79422	1191711.10985
149	835429.94997	1191716.31109
150	835432.38497	1191727.26940
151	835438.02293	1191727.54789
152	835447.53293	1191730.51529
153	835464.04693	1191735.68729
154	835472.52030	1191738.34381
155	835483.82873	1191741.88889
156	835489.23633	1191743.58389
157	835491.38513	1191743.43069
158	835501.69099	1191746.06233
159	835505.19193	1191747.78649
160	835507.83513	1191742.35929
161	835510.46093	1191736.96769
162	835513.96814	1191738.61953
163	835518.45814	1191729.54613
164	835523.16634	1191731.85353
165	835526.90774	1191724.12093
166	835543.34353	1191732.15229
167	835544.95174	1191736.84713
168	835555.23494	1191741.79393
169	835571.20934	1191749.53833



ID	X	Y
170	835571.61554	1191754.38293
171	835598.62534	1191766.41513
172	835602.13214	1191769.36573
173	835644.01014	1191789.55253
174	835649.52863	1191793.39100
175	835653.35335	1191796.71037
176	835685.80407	1191816.92677

En lo que respecta a las matrículas inmobiliarias N° 01N-168393, 01N-168218, 01N-5094870 y 01N-248859 afectada por causa de categorías ambientales según lo ordenado por la Resolución Metropolitana N°000670 de 2011, es preciso indicar lo siguiente:

- Matrícula inmobiliaria N°01N-168393: Se encuentra afectada por causa de categorías ambientales desde la declaratoria del área protegida.
- Matrícula inmobiliaria N°01N-5094870: Al momento de la declaratoria la entidad tomó como fundamento la información que reposaba en las bases de datos de Catastro, desconociendo que la matrícula enunciada se encontraba agotada jurídicamente y que de la misma, se habían derivado las matrículas inmobiliarias 01N-5161252 y 01N-5161253. La entidad solicitó mediante comunicación N°025666 de 2017 a la Oficina de Instrumentos Públicos Zona Norte, la afectación por causa de categorías ambientales de las dos matrículas mencionadas.
- Matrícula inmobiliaria N°01N-248859: Se encuentra afectada por causa de categorías ambientales desde la declaratoria del área protegida.
- Matrícula inmobiliaria N°01N-168218: El predio identificado con esta matrícula inmobiliaria es de propiedad de la E.S.E HOSPITAL MENTAL DE ANTIOQUIA, como se indicó en la parte superior del presente documento, solo una porción de terreno dentro del predio hace parte de lo delimitado como área protegida. La matrícula continua afectada por causa de categorías ambientales, pero se han realizado las subdivisiones prediales que se mencionaron anteriormente, lo que ha conllevado a que el área protegida este conformada por otras matrículas inmobiliarias adicionales dentro del mismo limite determinado en la Resolución Metropolitana N°000670 de 2011, así: 01N-5403128, 01N-5403129, 01N-5424117, 01N-5424118, 01N-5403140,

01N-5329098, 01N-5403133, 01N-5329084, 01N-5403139, 01N-5403134. Estas matriculas se encuentran afectadas por causa de categorías ambientales dado que se derivan de la matricula N°168218 afectada desde la declaratoria.

En lo que respecta a los predios que hacen parte del retiro de la quebrada Santa Ana de propiedad del municipio de Bello, estos no fueron afectados por causa de categorías ambientales por considerarse en su momento por el equipo técnico encargado de la declaratoria del área protegida, que no era necesario dado que, por su condición de retiro a corriente hídrica ya gozaba de una categoría de protección especial de conformidad con lo contemplado en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. No obstante, al realizar la actualización del plan de manejo se recomendó por el equipo técnico, realizar la afectación por causa de categorías ambientales de los predios identificados con matrículas inmobiliarias N° 01N-5062452, 01N-5161466, 01N-5046486, 01N-134994, 01N-5161469, 01N-134531, 01N-134393, 01N-5161478, 01N-5062457 y 01N-5161481, todos de propiedad del municipio y que hacen parte del límite del área protegida, tal como consta en el mapa N°7 del documento técnico de soporte de la declaratoria del Área Protegida Piamonte.

3.2 ENFOQUE CONCEPTUAL

En el ejercicio que ha realizado el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con la reciente actualización de los planes de manejo de las áreas protegidas que ha declarado, ha intentado abordar un enfoque que permita avanzar en el reconociendo de las particularidades de la conservación en contexto urbano, lo que representa una tarea urgente para gestionar de manera integral las áreas protegidas que declara en contexto urbano.

La actualización de dichos planes presupone un gran reto, ya que además de contener todos los aspectos en el marco de los componentes señalados en el Artículo 2.2.2.1.6.5. (Plan de manejo de las áreas protegidas) del Decreto Único del Sector Ambiente 1076 de 2015, debe necesariamente considerar elementos conceptuales que faciliten entender la urgencia de conservar en entornos urbanos y la necesidad de retomar y nutrir estos conceptos desde la academia y desde la realidad del ecosistema urbano para que sean aplicables en el marco de la implementación de estos instrumentos de planificación.

En la actualización de este plan, al igual que en los otros planes actualizados se intentan tejer tres conceptos como elementos conceptuales articuladores:

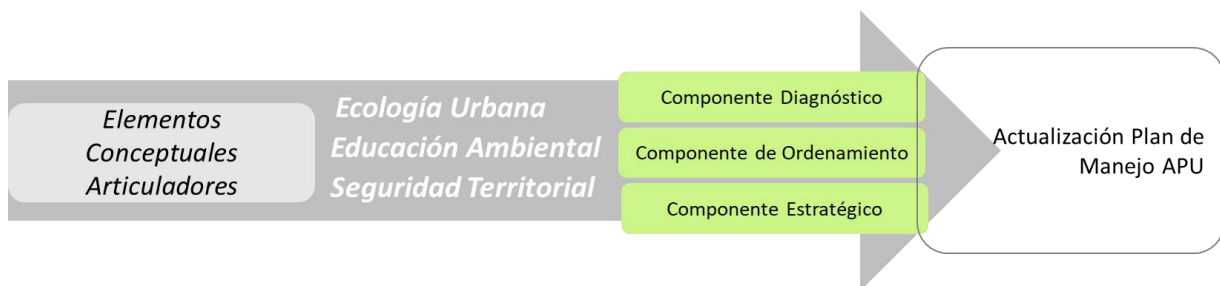


Figura 7 Elementos conceptuales articuladores

Fuente: Actualizaciones de los planes de Manejo SIMAP-AMVA 2018-2019.



Adicionalmente, se incorpora el concepto de servicios ecosistémicos, resaltando su importancia en el reconocimiento y la valoración de las condiciones ambientales que estos ecosistemas garantizan para el buen vivir de los habitantes del Valle de Aburrá. A continuación, se desarrollan estos cuatro conceptos:

3.2.1. Ecología Urbana

La ecología urbana como concepto articular de manejo para la protección del Área de Recreación Piamonte, busca integrar los saberes ambientales sobre la ciudad y su complejidad. Para lo cual es determinante la construcción de conocimientos sobre las relaciones e interdependencias entre la ciudad, sus ecosistemas y el entorno rural, de donde vienen la mayoría de los bienes y servicios ecosistémicos que la abastecen, el crecimiento urbano sobre ecosistemas frágiles, de riqueza biótica excepcional y la necesidad de construir otro tipo de relación con la naturaleza para garantizar el habitar urbano de manera menos problemática (Di Pace y Caride Bartrons, 2012).

Partiendo de esta perspectiva, la ecología urbana busca trascender el concepto tradicional de la ecología para comprenderla con relación al ecosistema urbano, considerando las redes de relaciones desde los diferentes componentes físico-bióticos, sociales, económicos, políticos y simbólicos en estos contextos. A propósito, Guattari plantea como “hoy menos que nunca puede separarse la naturaleza de la cultura, y hay que aprender a pensar «transversalmente» las interacciones entre ecosistemas, mecanósfera y Universo de referencia sociales e individuales” (2005, p.33). (Véase Figura 8)

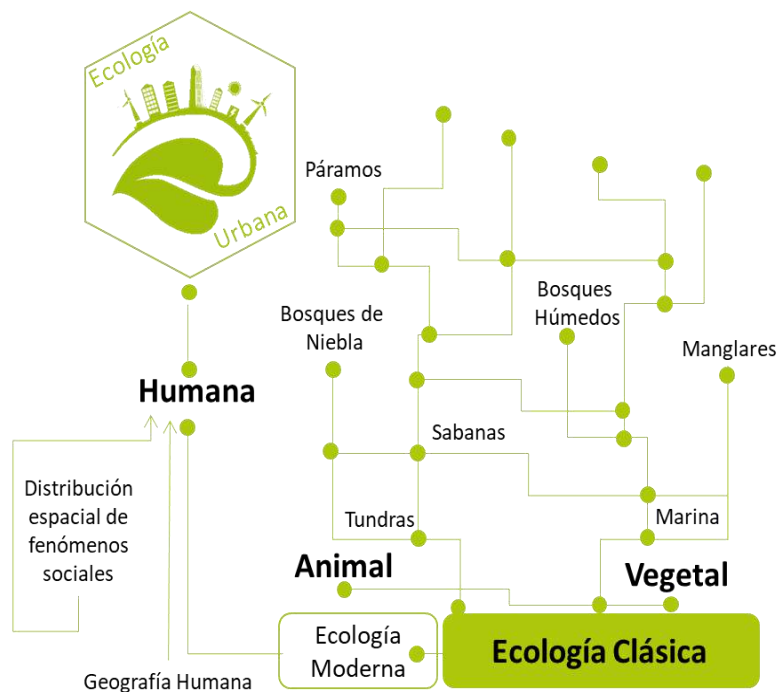


Figura 8 Esquema conceptual de la ecología urbana.

Fuente: Actualizaciones de los planes de Manejo SIMAP-AMVA 2018-2019



Así, esta propuesta teórica invita a entender la ciudad como el lugar donde se da “el intercambio de materia, energía e incluso de información entre el sistema urbano y su entorno” (Herrero, 2012, p.258), o sea entender su metabolismo social. Este concepto es una analogía con la noción biológica y fisiológica de metabolismo, con el cual se busca describir y cuantificar los flujos de materia y energía que se intercambian entre los conglomerados urbanos y el medio natural. Esta lectura permite abordar de otra manera los contextos urbanos, entendiendo que estos afectan de manera estructural el sistema natural, al alterar su estructura y funciones (Herrero, 2012), por lo que se precisa no desconocer las razones de esas perturbaciones, haciendo un mejor uso de los flujos de materiales y energía, de sus entradas y salidas, pues gran parte de esta situación genera los problemas crecientes que hacen insostenible las ciudades.

En este sentido, se busca que quienes hacemos parte de ese conglomerado participemos en la apropiación consciente de la naturaleza urbana, a partir de la construcción de una ciudadanía ecológica que logre a través de este propósito su gobernanza. Esto es, sujetos políticos que activamente participen en la esfera pública debatiendo los asuntos del bien común y del bien de la naturaleza; en términos de los planteamientos de la Encíclica papal Laudato sí, “una apuesta por una participación activa en el cuidado de la casa común, el actuar para la vida”.

Es decir, pensar nuevas formas de conocimiento y experimentación del mundo, de relación con la naturaleza (sin dominarla) y entre los seres humanos; de construir relaciones donde la solidaridad y el cooperativismo sean la ruta para habitar un mundo mejor, y sin considerar la naturaleza como mercancía. “Muchas cosas tienen que reorientar su rumbo, pero ante todo la humanidad necesita cambiar. Hace falta la conciencia de un origen común, de una pertenencia mutua y de un futuro compartido por todos” (N° 202). En definitiva, una apuesta por construir una relación biocéntrica para habitar el planeta.

Por todo lo anterior, la ecología urbana puede aportar conocimiento en el plano práctico a la hora de planificar y gestionar la ciudad, tal y como propone Herrero (2012), por ejemplo, a través del aumento de las áreas verdes públicas basado en la protección de valores del paisaje natural y los objetos de conservación, la transformación de la matriz energética, un tejido urbano compacto, el fomento de la peatonalización y del transporte público, entre muchas otras cuestiones. Ideas que, aunque trazan una ciudad teórica, indican que es posible llevarlas a la práctica

3.2.2. Seguridad Territorial

El concepto de seguridad territorial lleva siendo acuñado por más de dos décadas por el abogado e investigador Gustavo Wilches-Chaux, el cual propone la seguridad territorial como:

La capacidad con la que cuenta un territorio para ofrecer a sus habitantes humanos las condiciones de “estabilidad” necesarias para avanzar de manera efectiva en el desarrollo integral de sus capacidades; y a los ecosistemas las condiciones de “estabilidad” necesarias para que puedan conservar su integridad y biodiversidad y, en consecuencia, para que puedan existir y evolucionar de acuerdo con su propia naturaleza (2008, p.2).



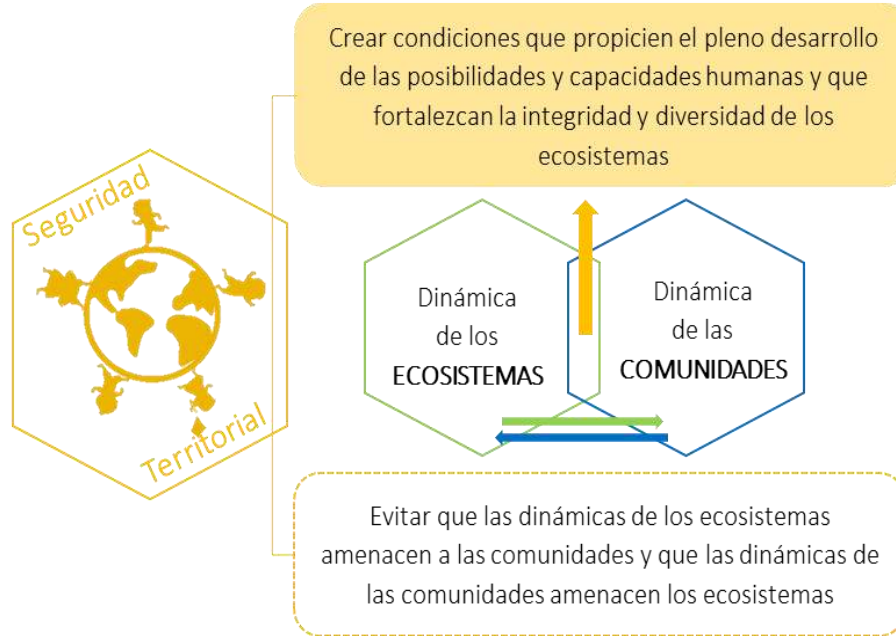


Figura 9 Esquema conceptual de la seguridad territorial.

Fuente: Actualizaciones de los planes de Manejo SIMAP-AMVA 2018-2019, adaptado de Wilches-Chaux (2017. p94).

Esta definición nace de la gestión del riesgo, que en términos prácticos viene a ser sinónimo de gestión ambiental para el desarrollo sostenible. De esta forma, propone que, “en la medida en que en Colombia se haya realizado una gestión ambiental y social y una gestión del riesgo adecuadas, en esa medida se ha llevado a cabo, de manera implícita, adaptación al cambio climático” (p.3). Sin embargo, y partiendo de una perspectiva crítica de la manera en que se viene planeando el desarrollo, plantea también que viene produciendo desadaptaciones:

Cuando el proceso de desarrollo no ha tenido en cuenta la capacidad de carga de los ecosistemas ni la necesidad de respetar sus dinámicas, o cuando ha generado inequidades o exclusiones de cualquier tipo (incluyendo las inter-regionales, las étnicas o las de género) produce “desadaptaciones” (p.3).

Siguiendo el hilo argumentativo de sus planteamientos, vale la pena resaltar en el marco de la actualización de este plan de manejo, cómo las áreas protegidas en contextos urbanos están sirviendo de contenedores ante el avance del crecimiento urbanístico acelerado y los aportes al calentamiento global. En este sentido, las preguntas que Wilches-Chaux (2008) realiza sobre,

- Si los procesos de urbanización han generado un enriquecimiento o un empobrecimiento ecológico de los territorios, si la disminución del tamaño de los hogares (que no dudamos que en algunos aspectos es un logro muy importante) ha significado un enriquecimiento o un empobrecimiento de las capacidades de resistencia y de resiliencia de las familias y de las comunidades frente a múltiples riesgos,
- Si la expansión del sistema educativo ha significado un verdadero enriquecimiento cultural del país o si ha conllevado al debilitamiento de muchos de los mecanismos culturales con que antes contaban las comunidades para relacionarse de manera adecuada con las dinámicas naturales y sociales de sus territorios (p.5)

Cobran total sentido, confirmando que la apuesta por proteger estos espacios verdes en la ciudad, son fundamentales para garantizar la seguridad territorial. La necesidad de redefinir las relaciones entre las ciudades, los ecosistemas urbanos y el campo, de los cuales depende el suministro de múltiples bienes y servicios obligatorios para la calidad de vida urbana, “uno de ellos, muy importante, el agua” (p.5). Así como la necesidad de ampliar y fortalecer la educación ambiental para construir ciudadanos ambientalmente comprometidos en transformar las maneras en que se relacionan con la naturaleza; estos espacios son propicios para esta tarea.

3.2.3. Educación Ambiental

La Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA), (2002) es relevante para la propuesta de áreas protegidas en contexto urbano, al considerar un proceso de formación integral orientado al cambio cultural para la sustentabilidad. Para ello, además de la construcción de valores y el desarrollo de actitudes equilibradas con la naturaleza, son indispensables el aprendizaje de la lectura de la realidad ambiental y de la identificación de las interrelaciones cultura-naturaleza que causan sus disfunciones, para poder incidir de manera participativa, consciente, responsable e intencionada en su transformación y mejoramiento (PNEA, 2002).

Es así como la Entidad con el reto de promover un territorio integrado y armonizado con las dinámicas naturales y urbanas, promueve sus áreas protegidas como aulas ambientales, generando otros espacios que instalan procesos formativos por fuera de las infraestructuras físicas. Lugares que pueden ser laboratorios para comprender la complejidad ecosistémica, las interdependencias como humanos con la naturaleza y los problemas ambientales que se generan al habitar la ciudad (AMVA, 2016).

Tal estrategia tiene como soporte los planteamientos de la PNEA (2002), que busca no solo, generar una conciencia ambiental o adquirir información sobre tecnologías, legislación, separación de residuos, construcción sostenible o normas e instrumentos de políticas ambientales, sino que aporte herramientas cognoscitivas y políticas para pensar las situaciones problemáticas que ambientalmente generamos, en tanto habitantes de las ciudades, así como por la presión y demanda de recursos naturales hacia el campo, y las consecuencias que esto tiene a escala planetaria.

Una educación ambiental concebida no de manera ecologista/instrumental, sino que debe abarcar la complejidad del problema ambiental de manera crítica para buscar otras formas más sustentables de vivir. Por lo tanto, la propuesta es la construcción de una alfabetización ecológica, en términos de Capra (1996) o en términos de Noguera (2004) ambientalizar la educación, requiere de la comprensión de los problemas ambientales y de la crisis ecológica que una gran metrópoli como el Valle de Aburrá genera en sus dinámicas urbano-rurales.





Figura 10 Esquema conceptual de la educación ambiental
Fuente: Actualizaciones de los planes de Manejo SIMAP-AMVA 2018-2019.

Los conceptos anteriormente descritos se configuran en una plataforma para entender como proponemos que se haga una lectura diferencial del ejercicio de conservación en un contexto tan particular como el urbano. Tener en cuenta estos elementos y tratar de hilarlos como concepto y práctica, es la apuesta de estos planes de manejo. La implementación de cada uno de los proyectos que de este plan se desprenden deberán atender a este foco, el cual esperamos nos permita entender el escenario urbano dentro del ejercicio de conservación.

Es importante señalar que la necesidad de explorar conceptos y metodologías particulares nace no solamente de la necesidad de entender la particularidad de un ecosistema urbano, también apunta a enmarcarnos y adaptarnos en un contexto normativo de áreas protegidas en Colombia que se sustenta en una lógica de conservación más amplia. Es así como, la declaratoria de áreas protegidas se realiza de conformidad con lo establecido en el Decreto 2372 de 2010 incorporado hoy, en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, en el cual en varios de sus articulados establece que las áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, según su categoría de conservación deberán atender a ciertos atributos como estructura, composición y función.

En entornos urbanos, altamente antropizados la finalidad principal radica en asuntos como, la restauración ecológica, la captura de datos únicos para el contexto urbano, la documentación de un portafolio de realidades en el territorio como lo es registrar 107 especies de aves migratorias en un espacio en la mitad de la ciudad y por supuesto la apropiación social. No sería coherente



pensar que se debe cumplir con variables que aplican para contextos diferentes, de modo que exigir como criterio de inclusión al Sistema Nacional de Áreas Protegidas atributos como: estructura, composición y función, no es procedente para el caso del entorno urbano, se deberían incluir otro tipo de criterios basados en una lógica que responda al territorio en que se pretende hacer el ejercicio de conservación.

3.2.4. Servicios Ecosistémicos

A principios de siglo XXI se generaliza la referencia al concepto de servicios ecosistémicos, a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM, 2005). Este estudio internacional a gran escala tuvo como objetivo hacer un balance del estado de los ecosistemas de todo el mundo.

En este estudio los servicios ecosistémicos se definen como servicios al servicio de los seres humanos (Maris, 2013). Y se dividen en cuatro tipos: **servicios de suministro o provisión**, que representan a todos los bienes directamente tomados del entorno natural (caza, pesca, silvicultura, etc.) los **servicios de regulación**, que corresponden a las funciones ecológicas de las que se derivan algunos beneficios indirectos (control de la contaminación, las enfermedades, ciclo del agua, la estabilización del clima, etc.); los **servicios culturales**, que se refieren a diferentes valores de no-uso que se pueden atribuir a los ambientes naturales (valores recreativos, estéticos, educativos, espirituales o morales) (Maris, 2013) y, finalmente, los **servicios de soporte**, las funciones de apoyo que no son propiamente servicios, sino una condición necesaria para la producción de todas las demás funciones (producción primaria, formación de suelo, etc.). Rincón et al. (2014), realiza un comparativo entre las diferentes tipologías de valoración de servicios ecosistémicos.

Tabla 8. Tipologías de Servicios ecosistémicos

EEM		EEM-UK		VIBSE	
Servicios de soporte	Servicios de regulación	Servicios intermedios	Servicios de Soporte	Biodiversidad Procesos funciones ecológicas	Servicios de soporte
	Servicios de provisión		Servicios de regulación		Servicios de regulación
	Servicios Culturales	Servicios Finales	Servicios Culturales		Servicios culturales
		Servicios de provisión			

Fuente: Tomado de Rincón et al. (2014).

Desde esta perspectiva, la naturaleza es vista en términos de los beneficios que aporta a los seres humanos. De ahí nace la idea de la valoración económica de bienes y servicios ambientales. Los pagos por servicios ecosistémicos representan una primera familia de mecanismos basados en la conservación de los incentivos económicos. Se trata de remunerar las buenas prácticas de los actores públicos y privados para fomentar comportamientos que apoyen la conservación de la biodiversidad. Este es, por ejemplo, el caso de los diferentes mecanismos REDD para la protección



de los bosques en su función de almacenamiento de carbono, con el apoyo de la ONU y en la actualidad en una fase experimental, y que ofrecen compensar a algunos actores por la falta de beneficios desde el momento en que se abstienen de destruir selvas tropicales. Es entonces cuando aparece el “costo de oportunidad” que en teoría debería servir de base para la fijación de subvenciones (Maris, 2013).

En la contabilidad verde existen otras formas de utilizar las evaluaciones económicas en un proceso de conservación de la biodiversidad. Se trata de integrar los costos y los beneficios en indicadores económicos, en términos de capital natural y de funcionamiento del ecosistema. A nivel de empresa, puede tomar la forma de un equilibrio ecológico que debe añadirse o restarse - esto es lo que pasa con más frecuencia- en el balance tradicional. A nivel de los estados, se han hecho propuestas para calcular un PIB verde, que permita corregir el Producto Interno Bruto, tomando en cuenta el impacto de las actividades económicas sobre el medio ambiente. Este enfoque es similar al cálculo del “coste / beneficio”, en el que no se deja de considerar los costos de la degradación del ecosistema (Maris, 2013).

Pese a que el pago por servicios ambientales ha contribuido en las economías locales de campesinos y grupos étnicos al ser ellos los principales cuidadores de estos recursos, es importante considerar el hecho de justificar la protección de la naturaleza exclusivamente sobre la base de argumentos económicos o de fundamentar su protección sobre herramientas directamente relacionadas con lógicas de mercado, porque puede conducir a lo que se ha denominado como “mercantilización de la naturaleza” (Maris, 2013). Es por esto que, si bien los incentivos económicos cobran un valor para la protección de los ecosistemas estratégicos, no pueden ser considerados como la vía única ni más importante para lograr su protección. Tal y como lo señalan Rincón et al. (2014) y los EEM (2005),

Es necesario abordar el valor más allá de los tradicionales esquemas utilitaristas, reconociendo la existencia del valor o importancia intrínseca. Esto con el ánimo de reconocer que la toma de decisiones relativa a los ecosistemas y sus servicios puede constituir un desafío particularmente complejo dado que las diferentes disciplinas, perspectivas filosóficas y escuelas de pensamiento evalúan el valor de los ecosistemas de manera diferente (s.p).

Por su parte y en consonancia con lo anterior, en la Política Nacional para la gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE, 2012), se define la biodiversidad como:

La viabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos, y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman acuáticos partes; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (PNGIBSE, 2012. p. 27; MA, 2005)

Igualmente expresa que, esta definición permite entender la biodiversidad como un sistema que se caracteriza por tener estructura, composición e interacción entre estos niveles, y además estos tienen una estrecha relación y son independientes con los sistemas humanos por medio de los servicios ecosistémicos (PNGIBSE, 2012. p. 27).



En este sentido y al entender que la biodiversidad y los ecosistemas funcionan como un todo unificado que agrupa todos sus elementos e interacciones, en donde el humano se encuentra contenido y no puede ser excluido, por lo tanto, los servicios ecosistémicos se entienden entonces como esa variedad de beneficios que los ecosistemas proveen a la humanidad, entre los que se encuentran (MA, 2005).



4. SEGUIMIENTO AL PLAN DE MANEJO DEL ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE 2011-2016

Los planes de manejo se configuran como el instrumento de planificación que permite poner en práctica, los lineamientos y acciones establecidas para la conservación del área protegida. Según el artículo 47 del Decreto 2372 compilado en el Decreto 1076 del 2015, el plan de manejo debe contener tres componentes, diagnóstico: Ilustra la información básica del área, su contexto regional, y analiza espacial y temporalmente los objetivos de conservación, precisando la condición actual del área y su problemática. Componente de ordenamiento: Contempla la información que regula el manejo del área, define la zonificación y el régimen de uso de los recursos Componente estratégico: Formula las estrategias, procedimientos y actividades más adecuadas con las que se busca lograr los objetivos de conservación.

Para el caso del área de recreación Piamonte, posterior a su declaratoria se acoge el respectivo plan de manejo mediante Resolución Metropolitana 3128 de diciembre de del 2011. Se establecen las siguientes líneas estratégicas, programas y proyectos:

Tabla 9 Línea Estratégica 1

Plan de Manejo Área de Recreación Piamonte		
Línea Estratégica 1. Fortalecimiento institucional e infraestructural para la administración y manejo		
PROGRAMAS	PROYECTOS	ALCANCE
Fortalecimiento y empoderamiento de la administración y manejo del Área de Recreación Piamonte	Consolidación al interior de las instituciones de una instancia dedicada exclusivamente al tema de áreas protegidas	En los planes de acción anuales de las entidades públicas, así como en el organigrama de las mismas, se cuenta con responsabilidades específicas para la participación de directivos en la Mesa de Coordinación de áreas protegidas y de técnicos para el Comité técnico de áreas protegidas.
	Consolidación del equipo de áreas protegidas, conformado por delegados de la Subdirección Ambiental, Subdirección de Proyectos y Subdirección de Planificación.	Protocolo de comunicación y capital relacional intra-institucional posicionado. Asesoría permanente a la administración y manejo del área protegida.
Mejoramiento dotacional, de infraestructuras y del espacio público.	Adecuaciones físicas y paisajísticas al interior del Área de Recreación	Diseño y construcción de senderos y áreas de esparcimiento
	Definición y consolidación del borde urbano y urbano-rural del Área de Recreación	Diseño paisajístico y construcción de obras de intervención en los bordes. Adecuación de accesos.

Fuente: Tomado del Plan de manejo 2011.

Tabla 10 Línea Estratégica 2

Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas SIMAP			
Plan de Manejo Área de Recreación Piamonte			
PROGRAMAS	SUBPROGRAMAS	PROYECTOS	METAS
Educación para la promoción de la conservación en el Área de Recreación Piamonte en el marco de las áreas protegidas urbanas	Articulación del componente ambiental a los procesos de educación y capacitación en los habitantes metropolitanos	Actividades dinamizadoras para el fortalecimiento del potencial educativo y recreativo del área protegida	20 jóvenes del área de influencia del AR Piamonte sensibilizados y capacitados en el tema de las áreas protegidas para que sean multiplicadores por medio de visitas guiadas a los visitantes del área. 10 visitas guiadas al Área de Recreación con instituciones educativas. 10 Intervenciones culturales alternativas, como cine al aire libre. Realizar clases para hacer cometas, clases de yoga, circuitos naturales, entre otras actividades de recreación pasiva.
	Fortalecimiento a procesos educativos ambientales en el área formal	Fortalecimiento de Proyectos Ambientales Escolares en las instituciones educativas del área de influencia del área protegida	2 PRAES implementados y/o fortalecidos en Instituciones Educativas del área de influencia.
Gestión Interinstitucional y Participación Ciudadana en el AR Piamonte en el marco de las áreas protegidas urbanas	Apoyo y reconocimiento a la gestión ambiental en grupos organizados del área de influencia	Fortalecimiento de capacidades locales en el área de influencia del área protegida.	10 Capacitaciones en temas de gestión ambiental a grupos sectoriales y comunidad en general. 10 habitantes (líderes comunitarios) de los barrios aledaños involucrados en actividades y procesos en el Área de Recreación.
		Exaltación a personas, organizaciones e instituciones que lideran procesos participativos y de gestión ambiental en las áreas protegidas y zonas de influencia.	1 programa de exaltación a la gestión, investigación y promoción ambiental
		Apoyo a mesas ambientales y otras instancias de participación en el área de influencia del Área de Recreación	Aportes de la mesa de participación incluidos en el Plan estratégico de acción. La mesa de participación conoce la información que se discute al interior del Comité técnico y aporta para su desarrollo
Comunicación	Transversalizar la	Procesos de comunicación	12 boletines de Planificación, 10 de Síntesis, 5 de

Fuente: Tomado del Plan de manejo 2011.

Tabla 11 Línea Estratégica 3

Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas		
Plan de Manejo Área de Recreación Piamonte		
Línea Estratégica 3. Manejo y protección de recursos naturales		
PROGRAMAS	PROYECTOS	METAS
Gestión del conocimiento	Diseño e implementación del proyecto de restauración ecológica participativa	Restauración de 115693 m ² (recuperación nivel 1: 40.094 m ² ; recuperación nivel 2: 66.732 m ² ; recuperación nivel 3: 8.867 m ²).
		Construcción de la guía de especies vegetales a utilizar en los procesos de restauración ecológica de acuerdo a la zonificación detallada establecida para el Área de Recreación Piamonte.
	Formación y capacitación de grupos de personas pertenecientes a la comunidad aledaña al Área de Recreación, para construir y compartir el conocimiento necesario para la realización de actividades de restauración ecológica.	
Gestión del conocimiento	Línea base de información, Difusión de información y conocimiento	Desarrollo de proyecto piloto de restauración participativa (vivero comunitario, intervención de borde con especies y tratamientos que potencialicen la presencia de avifauna, intervenciones de borde mediante barreras vivas).
		El AMVA, el Municipio de Bello, entes descentralizados y entidades educativas con asiento en el comité técnico, comparten la misma información con respecto a la dinámica del área protegida y ésta es incluida en la red interna del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
	Actualización periódica de la información mediante una plataforma de soporte con la revisión del plan estratégico de acción una vez al año	
Generación y mejoramiento de espacios públicos verdes en el área de influencia del Área de Recreación	Generación y mejoramiento de espacios públicos verdes en el área de influencia del Área de Recreación	Inclusión de la información en los sistemas de divulgación externos.
		Inclusión de la información relacionada con indicadores al observatorio Metropolitano.
Generación y mejoramiento de espacios públicos verdes en el área de influencia del Área de Recreación	Generación y mejoramiento de espacios públicos verdes en el área de influencia del Área de Recreación	Intervención en las áreas verdes priorizadas para asegurar la conectividad ecológica, definidas en el comité técnico interinstitucional. Las intervenciones incluyen retiros a las corrientes de agua cercanas al área protegida y la articulación con el suelo rural para favorecer la conectividad ecológica.
		Identificación y articulación de las estrategias e instrumentos de planeación que aseguren en el marco del ordenamiento territorial la conectividad ecológica de las áreas verdes priorizadas.



Seguimiento y control de los Recursos Naturales	Ejercicio de la Autoridad Ambiental	Gestión interinstitucional para la consolidación de la estrategia de bordes. Seguimiento periódico por parte del AMVA para la protección de los recursos naturales renovables en el área protegida. Acta de Compromiso de parte de la comunidad y los dinamizadores ambientales en el control y vigilancia para el uso adecuado de los recursos naturales por parte de los habitantes y visitantes del Área de Recreación.
	Elaboración e implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Área de Recreación	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos elaborado y en implementación

Fuente: Tomado del Plan de manejo 2011.

Línea Estratégica 4: Sostenibilidad Financiera.

Objetivo: Construir y consolidar una herramienta de sostenibilidad financiera que permita el cumplimiento de los objetivos de conservación y el desarrollo y cumplimiento del Plan de Manejo.

Enfoque: el Área de Recreación Piamonte es considerada un elemento articulador desde la conectividad ecológica de alta importancia para el norte de la región metropolitana, además de considerarse como elemento fundamental para la recreación pasiva y el disfrute por parte de la comunidad. Estas razones fundamentan la necesidad de desarrollar un instrumento de sostenibilidad financiera que le permita su conservación en el tiempo. La Estrategia de Sostenibilidad debe considerar la valoración de lo que cuesta realizar el Plan de Manejo en su integridad, con los proyectos incluidos en el Plan de Acción definido para los próximos 5 años. Así mismo, debe considerar los recursos necesarios para su manejo y gestión consuetudinaria, los que se deben tratar como costos fijos.

4.1 DESCRIPCION DE AVANCES

Mediante diversos convenios y/o contratos una inversión aproximada de MIL CUARENTA Y SEIS MILLONES NOVECIENTOS TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS M/L (\$1.046.903.333), predominante en la implementación de la *Línea No.2. Educación, Participación Social y Comunicación para la Conservación.*

En esta misma línea estratégica y en la línea No.3, *Manejo y protección de recursos*, se resalta la participación de actores como Empresas Públicas de Medellín -EPM- que desde el proceso de compensación forestal de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR- Aguas Claras de Bello, se destinaron más de TRESCIENTOS CINCUENTA MILLONES DE PESOS (\$350.000.000) para el cumplimiento de programas y proyectos que contemplaron dicho plan.

Dentro de los proyectos ejecutados en la línea No.2 y No.3 del Plan de Manejo se resalta proyectos como:

- **Actividades dinamizadoras para el fortalecimiento del potencial educativo y recreativo del área protegida.** Este proyecto ha tenido constancia en su implementación y reviste de gran importancia a la ciudadanía, ya que se ha potencializado a través de estrategias pedagógicas y didácticas como los recorridos interpretativos, los cursos formativos de carácter investigativo,



los cursos de ciencia ciudadana, avistamiento de aves, clases de yoga, bordado, gastronomía, danza, ejercicio físico, manualidades e ilustración científica, como vehículos para la reflexión por los elementos constitutivos de la planeación y el ordenamiento ambiental del territorio, donde las Áreas Protegidas en contexto urbano, cobran fuerza para la restauración de los ecosistemas.

- **Fortalecimiento de Proyectos Ambientales Escolares -PRAE- en las instituciones educativas del área de influencia del área protegida.** En diferentes periodos, a través de los convenios realizados con instituciones como la Universidad Santo Tomás y la Corporación Unida Empresarial -CORPUEM- (2013, 2015, 2017-2018), se llegó a más de veinte (20) Instituciones Educativas oficiales del municipio de Bello, promoviendo con las comunidades educativas la lectura de contexto, la construcción de su situación y problema educativo ambiental, como elementos fundamentales para transversalizar las diferentes áreas del conocimiento, siguiendo los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental y por ende, de la Ley 1549 de 2012 que establece la institucionalidad de dicha política. Dentro de las problemáticas educativo ambientales que identificaron las comunidades educativas, se tiene el modelo de ocupación del territorio bellanita y su acelerado crecimiento urbanístico, como punto de partida para reflexionar frente a las prácticas de cómo nos relacionamos con los ecosistemas en escenarios altamente antrópicos, de cómo transformamos el territorio en función de un modelo económico consumista y cómo la participación ciudadana en los instrumentos políticos y de planificación, son fundamentales para generar cambios estructurales en la sociedad, promoviendo el respeto por la vida en todas sus manifestaciones.

- **Fortalecimiento de capacidades locales en el área de influencia del área protegida.** La implementación de éste proyecto, se fundamentó desde la Política Nacional de Educación Ambiental, en la estrategia de Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental -PROCEDA-, donde las comunidades como fundaciones, asociaciones, corporaciones socio-ambientales y otras organizaciones de base como la Junta Administradora Local -JAL-, las Juntas de Acción Comunal -JAC, Mesa Ambiental, grupos organizados como guardabosques, scout, entre otros, entraron en proceso de formación con diplomaturas y cursos certificables por la academia, en este caso por la Universidad Santo Tomás, durante los años 2014, 2015 y 2016, donde se brindaron herramientas pedagógicas y didácticas para la comprensión de las realidades ambientales del territorio, desde una visión sistémica.

Este concepto de visión sistémica, puso sobre la mesa, la comprensión del territorio como una construcción permanente, donde la triada naturaleza – sociedad - cultura, acercaron a los ciudadanos a elementos de orden conceptual, metodológicos, normativos, políticos y proyectivos, asociados a la protección y restauración de los ecosistemas, donde se resalta la identificación de los bienes y servicios ecosistémicos que brindan las áreas protegidas, la configuración de Piamonte como determinante ambiental del territorio y del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas -SIMAP-, su relación con otros sistemas como de orden regional, departamental y nacional. De estos procesos formativos, se formularon diversos PROCEDA, en función de dichas realidades ambientales.



- **Concurso de señalética.** Con la participación de EPM, en coordinación con la administración municipal y el AMVA, asociada a la PTAR de Bello, se logra desarrollar durante el año 2015, el diseño, construcción e instalación de la señalética para el Área Protegida de Recreación Piamonte, donde se resalta: valla, cartelera informativa, señalética de espacios, señalética educativa asociada a la avifauna y a la flora, señalética para marcar los espacios destinados para el compostaje, el mariposario, la ecohuerta, enrutadores, habladores con mensajes educativos y mapas con la zonificación del Área Protegida.

- **Elaboración y operación de un plan de medios y procesos de comunicación corporativa.** Asociados a las actividades de dinamización que siempre han acompañado al Área Protegida desde el AMVA, se ha concebido la comunicación como la herramienta que permite encuentros, diálogos y espacios abiertos a la diversidad buscando trascender lo informativa y avanzar hacia el reconocimiento de los cambios del contexto y las diferentes posiciones que insinúa hoy el ser humano, sin concentrarse en oposiciones binarias, para a partir de ahí construir un territorio sostenible.

Por lo anterior, el componente comunicacional, desde la implementación del Plan de Manejo de Piamonte, se ha dado desde lo educativo ambiental, dispuesto siempre a conocer y reconocer distintas realidades comunicacionales, donde no solo predomine la información institucionalizada sino la expresión voluntaria, crítica y reflexiva, que permita la construcción de diálogos y pareceres en sintonía con las nuevas oportunidades tecnológicas y de conformación de redes colaborativas de trabajo, resaltándose el liderazgo ciudadano con el cual cuenta el municipio. Desde ésta perspectiva se han desarrollado múltiples emisión de boletines de prensa dirigido a diferentes canales de información local y alternativos, registro de videos, registro fotográfico y de forma relevante las visitas estratégicas de posicionamiento del Área Protegida como escenario para resignificar la relación naturaleza-sociedad-cultura con la empresa privada, las instituciones académicas, las organizaciones socio-ambientales, los medios de comunicación, los grupos investigativos, entre otros.

- **Diseño e implementación del proyecto de restauración ecológica participativa.** Con el proceso de compensación de la -PTAR-, desde los componentes ecológicos, biológicos y socioculturales, que recogieron las percepciones de la comunidad frente a la zarigüeya realizada con la Fundación -FUNZAR-.

- Lectura de las variables atmosféricas (Dióxido de carbono, luminosidad, humedad y temperatura) y el monitoreo de éstas a fin de contar con herramientas de análisis frente a eventos asociados al cambio climático y a la pérdida de espacios verdes que conlleva el modelo actual de desarrollo urbano, con el SENA e INGEOBOSQUES.
- Valoración del Área Protegida, con base en el conocimiento de insectos: abejas y mariposas, como bioindicadores, creando una línea base sobre la biodiversidad insectil y proporcionando información científica para su divulgación y uso en educación ambiental, donde se logró identificar la presencia de cincuenta y seis (56) especies de mariposas diurnas y veintidós (22) abejas al interior del área protegida, con la Universidad Nacional de Colombia.



- Difusión para el posicionamiento de las Áreas Protegidas en el contexto urbano del valle de Aburrá en 30 pantallas instaladas en taxis (vehículos de transporte público particular) con la empresa Screen Net Plataforma Digital y YKK Colombia S.A.S.
- Parcelas de restauración ecológica realizadas en alianza con EPM y construcción del Plan de Arborización.
- Ejercicios de ciencia ciudadana liderados por diferentes colectivos del municipio, cuyos registros piamonte)¹ permiten dar cuenta de la gran diversidad en flora y fauna presente al interior del área protegida, destacándose dentro de estos ejercicios los avances que se tienen en temas de avifauna, donde se cuenta con registros fotográficos georreferenciados de 110 especies entre migratorias y residentes (de las 509 registradas en el valle de Aburrá), destacando dentro de estos la presencia de especies como el colibrí rubí topacio (*Chrysolampis mosquitus*), especie que ha sido registrada en muy pocos puntos del valle de Aburrá.

4.2 ANÁLISIS

Frente a los resultados obtenidos en la ejecución del plan de manejo anterior, es de resaltar que otros proyectos contemplados no lograron desarrollarse, como son: *Generación y mejoramiento de espacios públicos verdes en el área de influencia del Área de Recreación, Exaltación a personas organizaciones e instituciones que lideran procesos participativos y de gestión ambiental en las áreas protegidas y zonas de influencia, Elaboración e implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Área de Recreación, Apoyo a mesas ambientales y otras instancias de participación en el área de influencia del Área de Recreación.* Haciendo una ponderación igual de todos los proyectos que contempló el plan, con relación a los proyectos implementados, se puede plantear el cumplimiento en un 64,68%, resaltándose que se cuenta con indicadores importante de gestión, asociados al número de visitantes al AP, de actores vinculados, de recorridos, cursos y acciones realizadas, pero que se requiere avanzar hacia indicadores que permitan mostrar:

- Análisis de efectividad del manejo (Matriz ERME-GERME en donde se evidencia disponibilidad y estado de recursos físicos).
- Inventarios actualizados de forma periódica
- El estado de los objetos de conservación definidos para el área protegida indicando que los atributos ecológicos, se encuentran en una condición deseable a partir de los umbrales establecidos en un programa de monitoreo (o equivalente) y analizados en periodos de tiempo coherentes con dichos objetos.
- Las limitaciones financieras que pueden o no comprometer la capacidad de manejo para la consecución de los objetivos de conservación y de gestión del área protegida.

¹ Disponibles en la plataforma inaturalist <https://www.inaturalist.org/projects/biodiversidad-urbana-del-valle-de-aburra-apu->



- Las estrategias y las acciones para mantener los atributos y los procesos ecológicos (incluyendo las perturbaciones naturales) para mantener o mejorar los valores objeto de conservación del área protegida, que estén identificadas y sean implementadas.
- Medidas de manejo relacionadas con los objetivos de conservación que están siendo implementadas y son suficientes para el mantenimiento de los procesos ecológicos y de dichos objetivos de conservación del área.
- Identificación y seguimiento de las principales amenazas existentes o potenciales para los valores naturales y servicios ecosistémicos asociados, así como para los valores culturales, que facilite la planeación y el manejo efectivo para abordar dichas amenazas.

Por lo anterior, a pesar de los grandes esfuerzos y acciones implementadas, aún quedan en el camino sin sabores desde la ciudadanía por no avanzar aceleradamente en otros asuntos como, la reflexión por la conectividad ecológica y la función amortiguadora alrededor del área protegida, la cual se ha visto constantemente amenazadas por el acelerado crecimiento urbanístico. Realidades que requieren seguirse poniendo en la agenda pública para avanzar en una eficiente planificación ambiental del territorio.



COMPONENTE DIAGNÓSTICO



5.1.1 Clima

5.1.1.1 Generalidades

El Área de Recreación Piamonte a escala nacional se encuentra sobre la vertiente occidental de la Cordillera Central Colombiana, emplazada en la cuenca media del río Aburrá, la cual presenta un clima tropical que depende de las diferentes variaciones altimétricas y geoformas del paisaje. Adicionalmente, se encuentra influenciada a nivel regional y local por las corrientes de vientos, marcados por la zona de confluencia intertropical, tales condiciones le dan al Valle de Aburrá connotaciones especiales de precipitación, temperatura, humedad relativa y brillo solar, que en conjunto determinan el comportamiento climático y microclimático de esta unidad fisiográfica (AMVA *et al.*, 2007).

Estos microclimas generan térmicos locales de las que proviene la circulación de masas de aire con calma matutina, que lleva a los vientos a ascender desde el fondo del valle hacia las vertientes, provocando enfriamiento y condensación del agua, nubosidad local y lluvias en las partes altas de la cordillera y un clima seco en las partes bajas del valle, situación que se invierte en las horas de la noche (Poveda *et al.*, 2001). Caso particular que ocurre para la zona donde se ubica el Área de Recreación Piamonte.

Uno de los inconvenientes más comunes en hidrología en nuestro país y probablemente en otras áreas que utilizan registros medidos de precipitación y otras variables climáticas, es la falta de un registro completo, lo que influye necesariamente en los resultados que se pretenden alcanzar con su uso. Es importante que el registro sea lo más largo y completo posible para que sea representativo estadísticamente y converja hacia el valor verdadero. Por regla general en hidrología, se trabaja con precipitaciones y caudales, cuyos registros se buscan mínimo con una longitud temporal de 25 años, desafortunadamente es muy frecuente, en muchos de los registros realizados, esto no sea posible lograr.

Por lo anterior, el análisis de las variables incluidas para la actualización del plan de manejo de Piamonte se realizó para la cuenca del río Aburrá con información meteorológica suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM (2017), entre los años 1970 y 2014, a excepción de la precipitación, para la cual se cuenta con datos desde 1941. Es importante aclarar que el análisis no pudo realizarse con los datos del Sistema de Alerta Temprana del Valle de Aburra (SIATA), dado que estos cuentan con un periodo inferior a diez (10) años, lo cual no permitiría obtener un resultado confiable.

5.1.1.2 Precipitación

En la Tabla 12 se muestran los valores registrados en la parte media de la cuenca, en los que pueden apreciarse variaciones con una precipitación bimodal. El valor medio multianual de la precipitación fue de 1.626,30 mm, esto basados en los datos de la estación meteorológica, sinóptica principal (SP), ubicada en el Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín (IDEAM, 2017).

Tabla 12 Promedio de valores medios multianuales de precipitación total (mm), período 1981-2014



Código	CAT	Estación	Municipio	Altitud (msnm)	Longitud	Latitud	Promedio valores medios multianuales (mm)
2701507	SP	Aeropuerto Olaya Herrera	Medellín	1.490	-75,589	6,221	1.626,30

Fuente: IDEAM, 2017.

Según la información de la estación meteorológica, sinóptica principal (SP), ubicada en la cuenca media y baja del río Aburrá, se registraron los mayores niveles de precipitación en el segundo período húmedo del año, durante el mes de octubre y noviembre, y los valores mínimos en los meses de enero y julio, con valores anuales entre los 2.546 mm en la parte alta a los 1.952 mm en la parte media de la cuenca (IDEAM, 2017).

Frente a la distribución espacial de la precipitación media mensual, los mayores valores de precipitaciones se registraron durante los meses de mayo y octubre, con valores sobre los 3.000 mm en la parte alta de la cuenca, que disminuyen levemente hacia el centro del valle, sobre la zona urbana del municipio de Bello y se incrementan gradualmente aguas abajo hasta el sitio de confluencia con el río Grande, alcanzando valores cercanos a los 350 mm y en contraste el mes más seco corresponde a enero, con valores inferiores a los 100 mm a lo largo de la cuenca².

Teniendo en cuenta el modelo ráster de precipitación media anual, generado para el POMCA de río Aburrá, se seleccionó el área correspondiente al Área de Recreación Piamonte para la determinación aproximada de su distribución espacial, donde se encuentra que la precipitación se encuentra con valores entre 1474 y 1495 mm (Figura 11).

² Recuperado de <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>



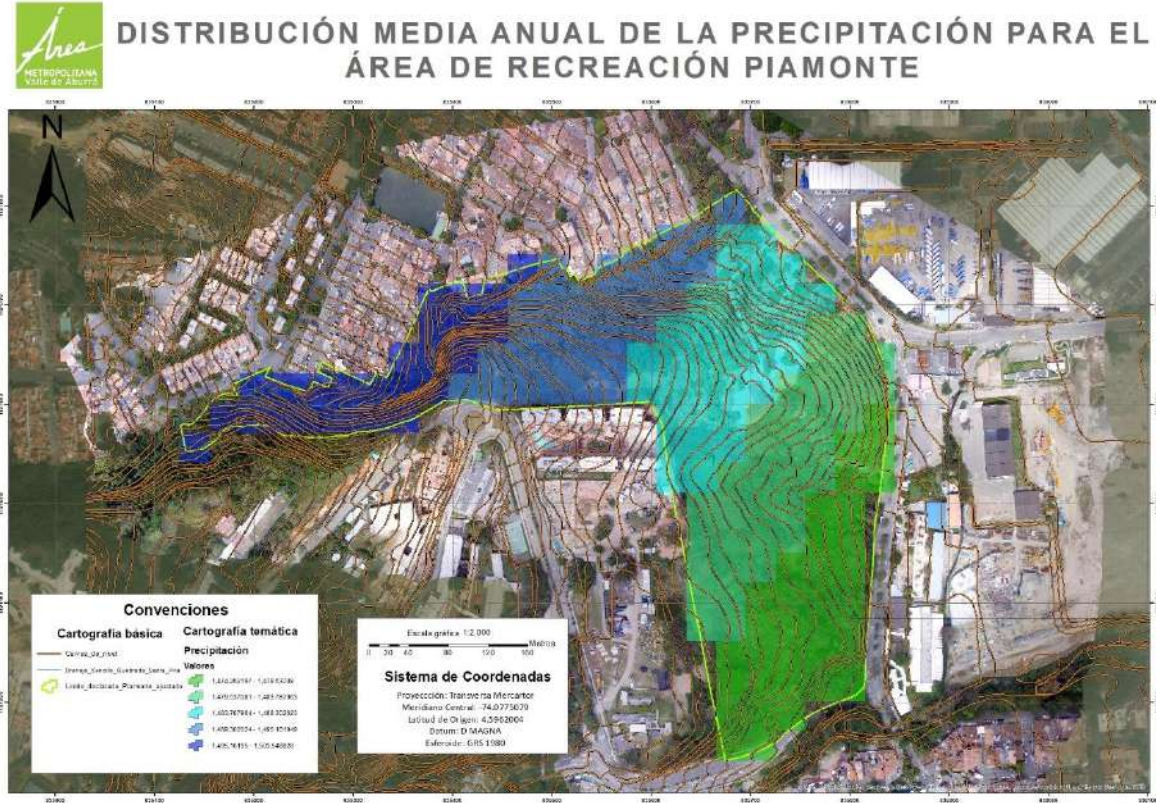


Figura 11 Mapa Precipitación El Área de Recreación Piamonte.
 Fuente: Construcción propia AMVA, 2019

5.1.1.3 Análisis de la Variabilidad Climática Intra e Interanual en la cuenca del río Aburrá

El análisis de las series de precipitación, permite determinar la variabilidad climática intra e interanual, evidenciando el comportamiento del clima de la cuenca y la influencia de fenómenos macroclimáticos como el ENSO (El Niño fase cálida, La Niña fase fría-Oscilación del Sur), que causa variabilidad climática a nivel global, con influencia directa en la zona tropical, donde se ubica Colombia, debido a la interacción de los océanos con la atmosfera, a través de la convección profunda, ligada a las áreas de mayor temperatura superficial, fenómeno que tiene un comportamiento cuasi-periódico, con una recurrencia en promedio de cuatro años, que varía entre dos y siete años (Poveda, 2004).

Realizando el análisis período entre los años 1950 a 2015, indicó una influencia del fenómeno ENSO en la ocurrencia de precipitaciones en la cuenca alta y media de la cuenca del Río Aburrá, tanto de manera simultánea (rezago 0), como para todos los meses rezagados, teniendo en cuenta que el máximo rezago en el análisis es de 6 meses, con una magnitud más alta registrada, corresponde al rezago de un mes (-0,371), valores que van disminuyendo progresivamente hasta -0,150 al mes 6, siendo el mayor valor obtenido; así, la influencia del ENSO sobre la climatología de la zona donde se ubica El Área de Recreación Piamonte, en el municipio de Bello, parte media de la cuenca del río Aburrá, es moderada (Poveda, 2004).



a. Temperatura

Según la información suministrada por el IDEAM, en la parte media de la cuenca del Río Aburrá, se registró una variación de la temperatura promedio, que osciló entre un valor mínimo de 17,0°C y máximo de 28,5°C. En la Figura 12 se muestra su distribución en diferentes meses del año.

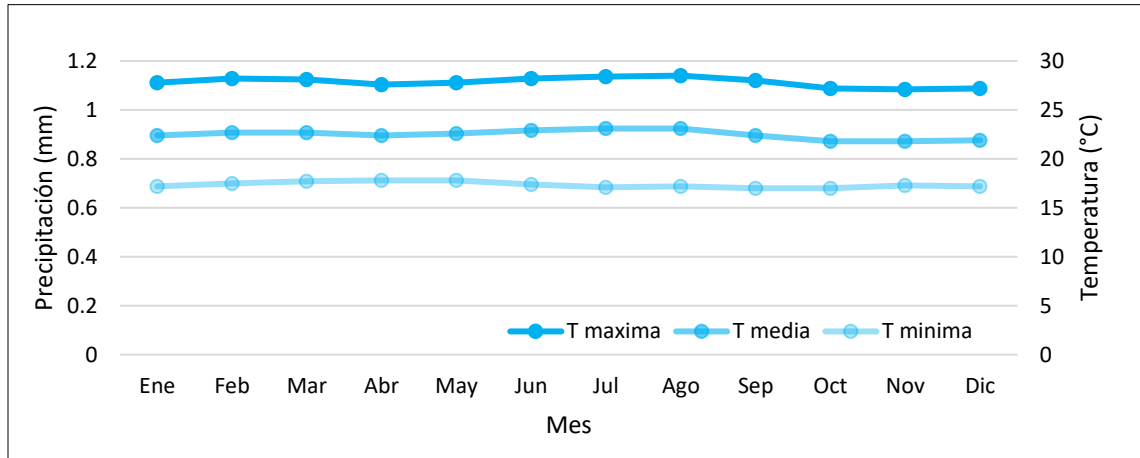


Figura 12 Distribución de la temperatura promedio por meses del año

Fuente: IDEAM, 2017.

Con la información obtenida por la estación meteorológica, sinóptica principal (SP) del IDEAM (2017), durante 29 años (1981 y 2010), permitieron apreciar que los valores de temperatura media, máxima y mínima, no han presentado grandes variaciones significativas a lo largo del año, manteniéndose en un promedio entre 17,0°C y 28,5°C y con una fluctuación no mayor a dos grados entre los meses de junio y julio (más cálidos) y octubre y noviembre (más húmedos) con valores promedio, fueron los meses con mayores cambios en los valores instantáneos registrados (Tabla 13).

Tabla 13 Variación de las temperaturas máximas, medias y mínimas

Mes	En.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T. máxima	27,8	28,2	28,1	27,6	27,8	28,2	28,4	28,5	28	27,2	27,1	27,2
T. media	22,4	22,7	22,7	22,4	22,6	22,9	23,1	23,1	22,4	21,8	21,8	21,9
T. mínima	17,2	17,5	17,7	17,8	17,8	17,4	17,1	17,2	17,0	17,0	17,3	17,2

Fuente: IDEAM, 2017.

Teniendo en cuenta los datos registrados y analizados de las estaciones antes mencionadas y de la relación lineal de temperatura y altura sobre el nivel del mar, que determina que la temperatura disminuye en promedio 0,82 °C por cada 100 metros de altura, se determinó que en la parte alta de la cuenca del río Aburrá se registró una temperatura media anual de 15°C, que aumenta levemente aguas abajo por el valle principal del río, hasta alcanzar una temperatura media de 20,5



°C. En su parte media y en la zona de influencia directa El Área de Recreación Piamonte su temperatura media anual es de 20,6°C.

b. Brillo Solar

La información obtenida por la estación meteorológica, sinóptica principal (SP) (IDEAM, 2017), en el Valle de Aburrá permitió establecer que los valores menores de brillo solar se registraron en marzo y abril (primer período de lluvias del año) y el mes con mayor brillo solar fue en julio (segundo período seco del año). Los valores de brillo solar, fueron incrementaron a medida que se descende por la cuenca del Río Aburrá, con valores anuales promedio registrados de 1.443,4 horas por año (h/a) en la parte alta, equivalentes a 3,95 horas por día, aumentando hacia los 1.849 h/a en la parte media y en la parte baja de la cuenca valores cercanos a 1.900 h/a., hasta alcanzar valores de 2.080 h/a.³ (Tabla 14).

Tabla 14 Valores medios multianuales de brillo solar en horas y décimas, período 1981 a 2010.

Código	CAT	Estación	Municipio	Altitud (msnm)	Longitud	Latitud	Promedio valores medios multianuales (mm)
2701507	SP	Aeropuerto Olaya Herrera	Medellín	1.490	-75,589	6,221	5,07

Fuente: IDEAM, 2017.

Se reportaron valores medios multianuales de 5,07 h de brillo solar, para la estación meteorológica Aeropuerto Olaya Herrera, sinóptica principal (SP), comprendido entre el periodo 1981 a 2010.

c. Vientos

Con la información reportada por la estación Aeropuerto Olaya Herrera del IDEAM (2017), se pudo establecer que en la parte media de la cuenca, se presentan valores de velocidad promedio del viento de 0,97 m/s, los cuales se consideran bajos, y se incrementan de manera significativa a 2,25 m/s, en la estación Tulio Ospina, presentando una distribución bimodal a lo largo del año; con máximos medios durante los meses de enero y octubre, alcanzando velocidades de 3,8 y 5,9 m/s respectivamente; los valores mínimos promedio registrados en las dos estaciones de referencia, se presentaron en el mes de septiembre, con valores de 0 m/s, correspondiente a condiciones de calma en la estación Aeropuerto Olaya Herrera y de 0,3 m/s en la estación Tulio Ospina.

Además, los datos de estas estaciones permitieron establecer que según la rosa de los vientos, en la estación Aeropuerto Olaya Herrera predominan vientos con dirección Norte en un 59,9% del tiempo, con velocidades entre 0,3 y 1,5 m/s durante el 46,8% del tiempo, correspondiente a ventolinas de acuerdo con la escala de Beaufort; la segunda dirección predominante es Noreste con el 25,7%, de los cuales el 20,8%, corresponden a velocidades entre 0,3 y 1,5 m/s y en la estación Tulio Ospina de Bello, se presenta predominancia de vientos con dirección del Noreste,

Fuente: ³ <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>



durante el 79,5% del tiempo, de los cuales el 47,6% corresponden a velocidades entre 1,6 y 3,3 m/s, denominados vientos flojos, de acuerdo con la escala de Beaufort, seguido de vientos con velocidades entre 0,5 a 1,5 m/s en un 18,5%, equivalentes a ventolinas.

En la Figura 13, se muestra la distribución de las velocidades del viento, registrada en la cuenca media del río Aburrá.

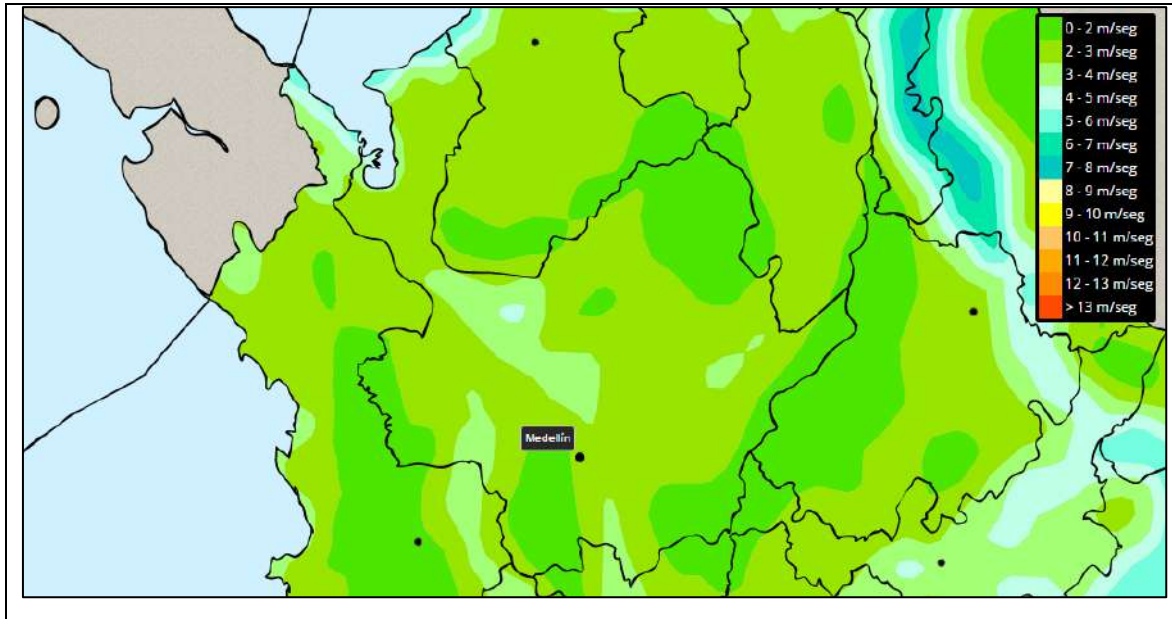


Figura 13 Distribución de las velocidades del viento, cuenca media del Río Aburrá

Fuente: IDEAM, 2017.

Con base en la información reportada por la estación meteorológica Aeropuerto Olaya Herrera, sinóptica principal (SP), se estableció que, para el área de influencia del casco urbano del municipio de Bello, donde se ubica El Área de Recreación Piamonte se tienen velocidades medias del viento entre 2 y 3 m/s (IDEAM, 2017).

d. Humedad Relativa

Esta variable se relaciona inversamente proporcional al comportamiento temporal y estacional de la temperatura del ambiente y describe la cantidad de agua que es transportada por el aire, en diferentes direcciones, siendo importante para determinar el comportamiento local y regional de la nubosidad y de las lluvias; se expresa en porcentaje siendo el 0% un aire totalmente seco y 100%, el aire saturado de humedad (Poveda *et al.*, 2001).

Para la cuenca del río Aburrá, la humedad relativa promedio en la parte media, fue del 67,3%, según los estudios realizados, encontrando los valores máximos promedio de humedad antes del segundo período de lluvias del año (julio y agosto).

En la Figura 14, se muestra la distribución de la humedad relativa promedio anual, para el periodo comprendido entre 1981 y 2010, en los diferentes meses del año.

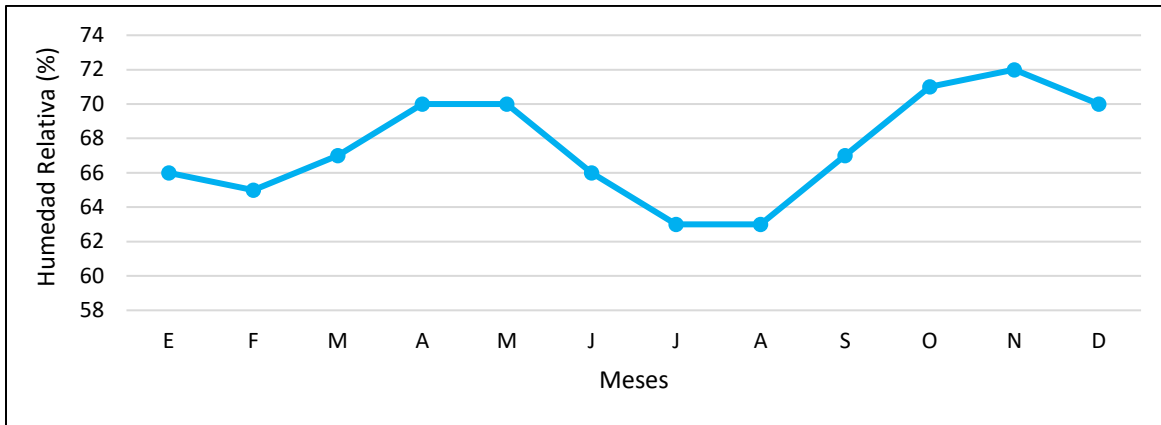


Figura 14 Distribución humedad relativa media anual, período 1981 - 2010

Fuente: IDEAM, 2017.

De acuerdo con la información reportada por la estación meteorológica Aeropuerto Olaya Herrera, sinóptica principal (SP) (IDEAM, 2017), se obtuvo que el promedio en los valores medios multianuales fue del 67,5% de humedad relativa, entre los periodos 1981 a 2010 (

Tabla 15).

Tabla 15 Valor medio multianual de la humedad relativa, parte media cuenca del Río Aburrá

Código	CAT	Estación	Municipio	Altitud (msnm)	Longitud	Latitud	Promedio valores medios multianuales (mm)
2701507	SP	Aeropuerto Olaya Herrera	Medellín	1.490	-75,589	6,221	67,50

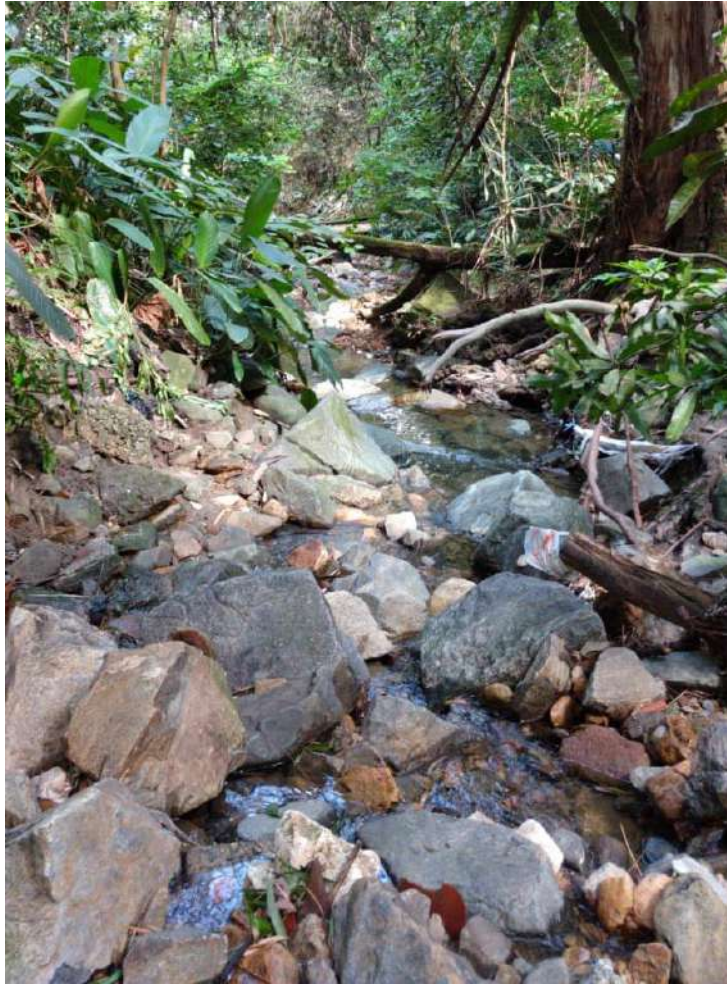
Fuente: IDEAM, 2017.

5.1.2 Hidrografía

5.1.2.1 Aguas Superficiales

Si bien, para la declaratoria y elaboración del Plan de Manejo Área de Recreación no se menciona nada acerca de este aspecto, al evaluar las diferentes redes de drenajes de conformidad con la información secundaria revisada correspondiente a la red hídrica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y la red hídrica establecida en el Plan de Ordenación Territorial - POT (Municipio de Bello, 2014), y con la información primaria recogida en campo mediante la verificación directa de la red hidrográfica existente, se estableció que existe solo una fuente hídrica superficial, que atraviesa Área de Recreación Piamonte que es la quebrada Santa Ana, con un recorrido de 700 metros, la cual se encuentra hacia el norte del Área Protegida Urbana (Fotografía 1 y Figura 15).





Fotografía 1. Quebrada Santa Ana.

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Adicionalmente, el patrón de drenaje es subparalelo, la quebrada Santa Ana pertenece a la subcuenca de la quebrada El Hato, cuyos afluentes más representativos son ésta y la quebrada La Guzmaná.



Figura 15 Ubicación del drenaje (Quebrada Santa Ana).
Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

d. Elevación del terreno

En la Figura 16 se muestra el modelo digital de elevación, el cual permite evidenciar el sentido del flujo de la corriente de agua antes mencionada, dicho flujo y la pendiente de cada una de éstas, contribuyen a tomar decisiones relacionadas con requerimientos técnicos de obras hidráulicas y de protección, que eviten y mitiguen posibles efectos y afectaciones a visitantes permanentes y temporales del Área de Recreación Urbana Piamonte, y en general al entorno ambiental que se ubica en las zonas bajas de ésta, en especial en aquellas asociadas a vertientes de mayor pendiente de la quebrada Santa Ana.

En esta zona se identificaron dos unidades geomorfológicas, la primera de ellas con pendientes moderadas a suaves y vertientes largas, con drenajes en secciones tipo V, que se amplían al llegar a las zonas de llanura aluvial del río Aburrá y la segunda, corresponde a vertientes de baja inclinación, donde el relieve es suave y en cercanías de las fuentes de agua, se evidenciaron pendientes fuertes hasta formar pequeños escarpes.



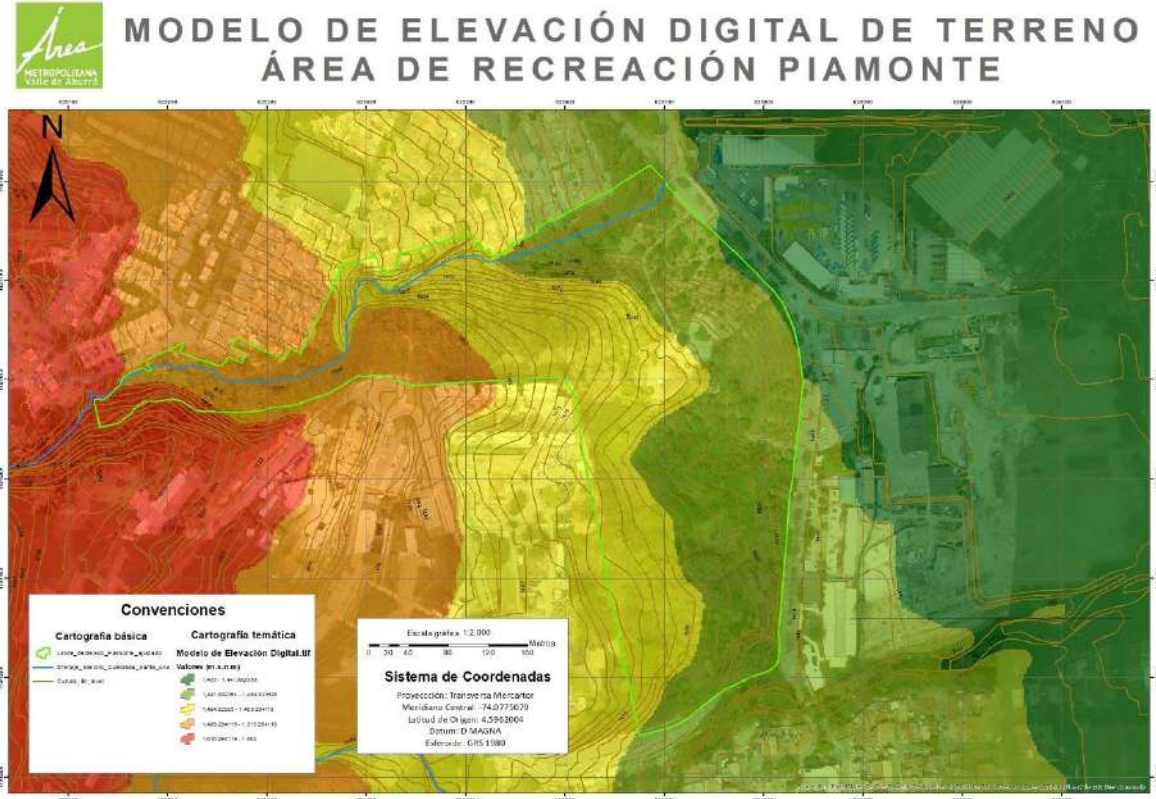


Figura 16 Modelo Digital de Terreno Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

a. Pendiente del terreno

Según la información obtenida del Modelo Digital de Terreno para el Área de Recreación se encuentra mayormente en una zona con un terreno moderadamente ondulado con el 54.50% del total del terreno que, equivale a 77548.20 metros cuadrados, seguido de los terrenos colinados con el 21.83% del área total, equivalente a 31058.30 metros cuadrados (Ver Figura 17 y Tabla 16). Los demás tipos de pendiente no superan el 11 % de Piamonte.

Los rangos de la pendiente en el sitio contribuyen a tomar decisiones relacionadas con requerimientos técnicos de obras hidráulicas y de protección, que eviten y mitiguen posibles efectos y afectaciones a visitantes permanentes y temporales del Área de Recreación Urbana Piamonte, y en general al entorno ambiental que se ubica en las zonas bajas de ésta, en especial en aquellas asociadas a vertientes de mayor pendiente de la quebrada Santa Ana.

Tabla 16 Ocupación de los diferentes niveles de pendiente del terreno en Área de Recreación Piamonte

Descripción	PENDIENTE (%)	AREA	(%) AREA
Plano a casi plano	0-5	3729.95	2.62%
Ligeramente ondulado	5-10	15347.40	10.79%
Moderadamente ondulado	10-25	77548.20	54.50%
Colinado	25-45	31058.30	21.83%



Descripción	PENDIENTE (%)	AREA	(%) AREA
Escarpado y montañoso	>45	14616.10	10.27%
Total		142299.95	100.00%

Fuente: construcción propia AMVA, 2019.



Figura 17 Pendiente del terreno Área del Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

b. Aguas Subterráneas

Teniendo en cuenta las características topográficas, los patrones texturales y estructurales, y las condiciones de infiltración del suelo, las diferentes unidades litológicas, se realizó un estudio donde se clasificaron como potenciales zonas para propiciar la recarga del acuífero dentro del río Aburrá. Según estos resultados la mayor parte del valle corresponde a la categoría de zona de recarga media, seguida en proporción por zonas de recarga directa (áreas en las cuales subyace el acuífero libre) y zonas de recarga alta, las cuales sólo se presentan en el extremo sur-occidental del valle y al nor-occidente del municipio de Bello. Evaluando la disponibilidad para el año seco (escenario más crítico para la recarga del acuífero), los valores de recarga oscilan entre el 7% y el 50% de la precipitación. Con base en estos resultados sobre el caudal base, puede establecerse que la recarga neta estaría en un orden de magnitud máximo de 20% de la precipitación (AMVA, 2012). Esto debido principalmente a que la capacidad de infiltración también se ha visto reducida por las superficies impermeables generadas con la expansión urbana con el asfalto y concreto.



Según AMVA (2013), el área total de Piamonte, se encuentra localizada sobre la unidad hidrogeológica del acuífero libre (zona de recarga directa) del Valle de Aburrá, configurada por unidades litológicas correspondientes a depósitos de vertientes (depósitos de flujos de lodos y escombros) (Tabla 17).

Tabla 17 Categorización de las zonas de recarga por unidad litológica

Zona de recarga	Unidad litológica	Municipio
Importancia alta	Depósitos Aluviales (Qa).	Bello, Caldas.
	Depósitos Aluviotorrenciales (Qat).	
	Depósitos de Flujos de Escombros (QFIII, QFIV, QFII, NFI).	
	Llenos Antrópicos (QII).	
	Stok de Amagá (TRgA).	

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

5.1.3 Amenazas

Este documento presenta la metodología para la delimitación y zonificación de amenazas naturales a escala 1:2.000 para el predio en referencia desarrolladas en el estudio denominado “Estudios básicos de amenazas por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales en los municipios de Caldas, La Estrella, Envigado, Itagüí, Bello, Copacabana y Barbosa, para la incorporación de la gestión del riesgo en la planificación territorial” llegado a cabo por la Entidad en el año 2018. Estos estudios se ajustan a los lineamientos establecidos por el Decreto 1807 de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, compilado en el Decreto 1077 de 2015, y las guías metodológicas elaboradas por el Servicio Geológico Colombiano (SGC): Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo (SGC, 2015) aplicable a estudios básicos de amenaza en áreas urbanas, y la Guía Metodológica para Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa a escala 1:25.000 (SGC, 2017a), aplicable a estudios básicos de amenaza en áreas rurales.

Se entiende por amenaza al peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012). Se destaca que los fenómenos a analizar corresponden a las amenazas de tipo natural asociadas principalmente a movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.

A continuación, se describen la metodología empleada y cada una de las variables requeridas para el análisis de la amenaza por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.

5.1.3.1 Geología regional

La conformación geológica de la zona de estudio se enmarca en las rocas metamórficas Jurásicas que conforman la denominado Metabasita del Picacho, las cuales se encuentran cubiertas en la



mayor parte de la zona por depósitos de edad cuaternaria originados por los fenómenos naturales que actuaron sobre ellas en épocas más recientes (Figura 18).

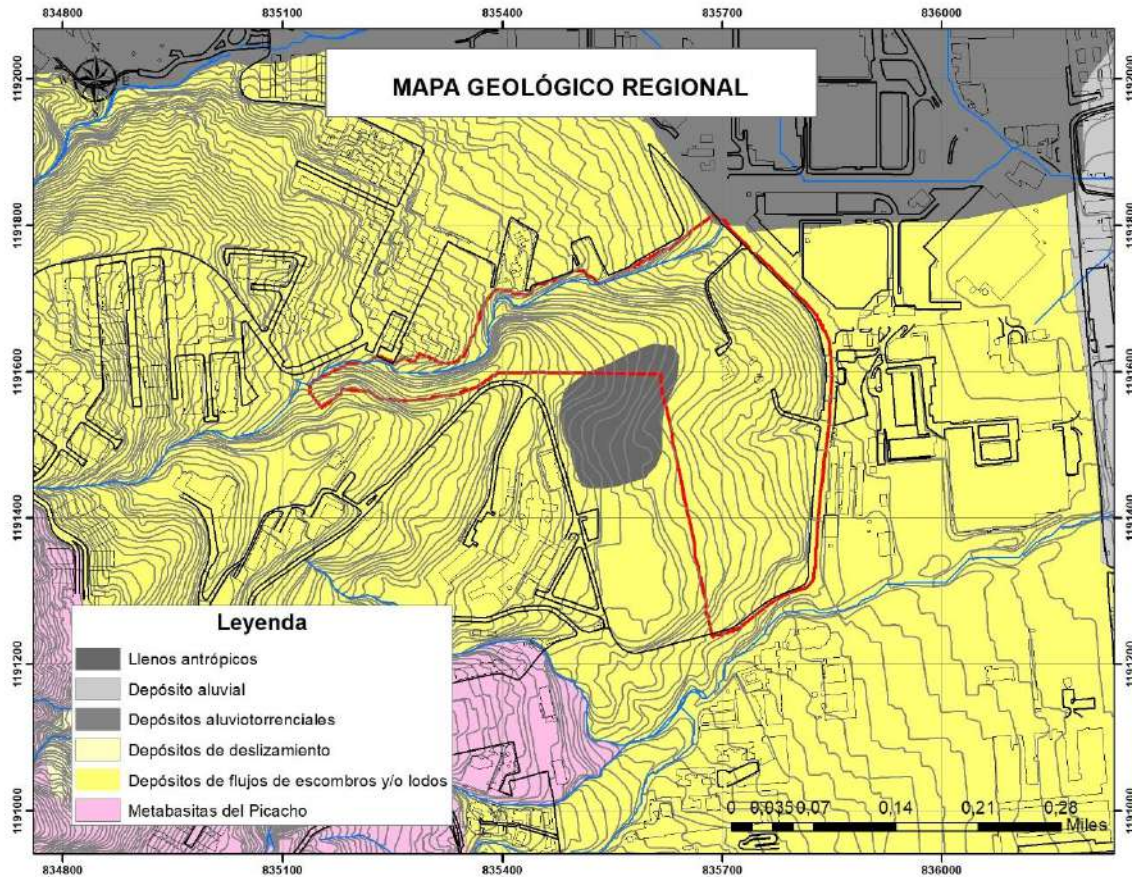


Figura 18 Mapa geológico regional

Fuente: Tomado de AMVA, 2006.

a. Metabasitas del Picacho (JKmbP):

Hace parte del Complejo Ofiolítico de Aburrá y son rocas que han sufrido dos eventos metamórficos, uno dinámico y otro térmico, sin llegar a convertirse estrictamente en una anfibolita. Esta roca en estado fresco es de color gris moteada de blanco, presenta claras variaciones texturales, desde bandeada con alternancia de franjas claras y oscuras con orientación de los minerales máficos, hasta masiva. Mineralógicamente presenta una composición bastante homogénea de hornblenda en un 65 % y plagioclasa en un 35 % (AMVA, 2006).

Estas rocas son de color gris moteada de blanco, con variaciones texturales, desde bandeada con alternancia de franjas claras y orientación de los minerales máficos. Generalmente se encuentran como suelo residual sin conservar estructura alguna de la roca original y como saprolito muy meteorizado. En pocas ocasiones se logra observar la roca en estado fresco. El suelo residual desarrollado por esta unidad de roca es de color variable sobresaliendo el gris claro, ligeramente



moteado de blanco, el amarillo y el amarillo rojizo, con una granulometría limo arcillosa (AMVA, 2006).

Generalmente en el área de estudio se desarrolla un perfil de meteorización profundo. Para dicho perfil se presenta la siguiente descripción según Dearman, 1991.

Tabla 18 Horizontes del suelo

Horizonte VI	Suelo residual, con aproximadamente un metro de espesor
Horizonte V	Suelo altamente meteorizado, con aproximadamente tres metros de espesor; color gris claro a blanco, textura limosa, consistencia muy suave, seco, baja plasticidad, cementación débil.
Horizonte IV	Suelo altamente meteorizado, con un espesor de dos metros, color gris claro con variaciones a ocre claro, exhibe una consistencia suave, baja plasticidad, seco, y una cementación moderada, se observa la textura de la roca
Horizonte III	Roca moderadamente meteorizada, de color crema, brillo opaco, composición de plagioclasa, hornblenda, cuarzo segregado. Textura limosa, consistencia firme, seco, baja plasticidad, cementación moderada

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

b. Flujos de escombros y/o lodos (Qfl/e):

Existe una gran variedad de depósitos de vertiente que cubren la ladera occidental del Valle de Aburrá, cuyos materiales dependen principalmente de las unidades geológicas que afloran en la parte alta de las vertientes. Específicamente, se trata de depósitos de flujos de lodos y escombros de los cuales se identificaron al menos cinco series de eventos de depositación.

Estos depósitos están constituidos por flujos de varias generaciones, cuyos clastos presentan diferentes grados de meteorización. Son generados cuando se produce hacia las partes altas de las vertientes una sobresaturación en los materiales condición que reduce marcadamente las propiedades de resistencia y las hace más vulnerables a fenómenos tales como las altas precipitaciones o los movimientos sísmicos. Estos eventos en caso de ocurrir, les confieren a los suelos un carácter viscoso, debido a la mezcla del agua con los suelos arcillosos y limosos, de forma que pueden descender más o menos controlados por los cauces de las corrientes, arrastrando nuevos materiales y mezclándose caóticamente hasta encontrar unas condiciones de baja pendiente que permitan su depositación (AMVA, 2006).

En general los depósitos de flujo de lodo y/o escombros se caracterizan por presentar diferencias en el grado de meteorización y mezclas caóticas de fragmentos de roca que varían de tamaño grava a bloques, embebidos en una matriz limo – arcillosa, con una relación matriz clastos, muy variable (AMVA, 2006).

- **Depósitos aluviotorrenciales (Qat).** Bajo esta denominación se agrupan los depósitos que generan algunas corrientes durante avenidas torrenciales, en las cuales la alta energía del agua permite arrastrar materiales de granulometría heterogénea, que incluyen desde bloques rocosos de tamaño variable hasta arenas finas, limos y arcillas. Estos materiales descienden por los cauces siguiendo un comportamiento turbulento, hasta alcanzar una zona con



pendientes suficientemente suaves, donde se depositan, lo cual puede ocurrir en los pequeños escalones de pendiente suave que se presentan en las laderas, o en las orillas de los cauces.

- **Llenos Antrópicos (QII):** Derivados de la actividad urbanística y constructiva propia de una región en crecimiento, que genera una gran cantidad de escombros y materiales de rezaga, los cuales deben ser dispuestos. La composición de estos depósitos es en extremo heterogénea, desde materiales homogéneos conformados con algunas normas técnicas hasta basura, materia orgánica y escombros simplemente vertidos, con propiedades geotécnicas pobres para cortes y capacidad portante. Dentro de esta unidad también se incluyen aquellas acumulaciones artificiales necesarias para la construcción de las obras de infraestructura; donde las de mayor relevancia son los terraplenes de aproximación a los puentes viales que pueden alcanzar espesores hasta de 10 m y extensiones importantes, las cuales pueden llegar hasta acumulaciones de hasta un millón de metros cúbicos. Sus características fundamentales estriban en que los materiales que los constituyen son más homogéneos y fueron conformados según metodología adecuadas.

5.1.4 Geología local del área de estudio

Litológicamente la zona de estudio se encuentra conformada por materiales recientes (Cuaternario), representados principalmente por depósitos de vertiente del tipo flujo de lodos y escombros los cuales reposan sobre el basamento rocoso. Estos están asociados a antiguos movimientos en masa que se han desprendido de la parte alta de la ladera y se han depositado conformando zonas de menor pendiente y aspecto irregular. Igualmente, y asociado a proceso de intervención urbanística se identifican llenos antrópicos localizados de forma dispersa hacia los límites del área protegida.



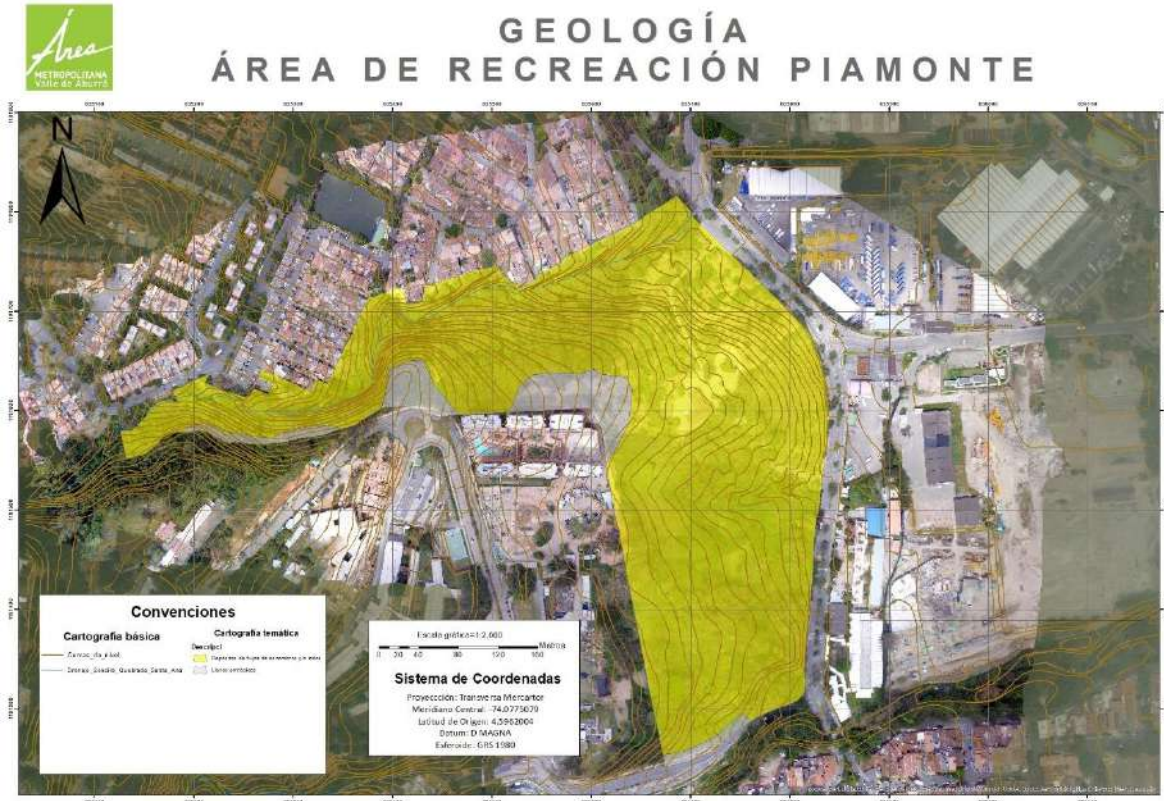


Figura 19 Mapa geológico local del área protegida Piamonte

Fuente: Construcción propia, AMVA.

Depósitos de vertiente: Estos depósitos de vertiente se encuentran reposando discordantemente sobre el basamento ígneo o sobre depósitos más antiguos. Debido al mecanismo de emplazamiento de estos depósitos, cuando se da predominio de fragmentos de roca se denomina flujo de escombros (deposito clasto- soportado), o flujo de lodo cuando se da predominio de la matriz o fracción fina, (depósito matriz soportados).

Flujos de lodos (Qfl): Los materiales que conforman esta unidad superficial corresponden predominantemente a materiales fino – granulares, compuestos principalmente por materiales de textura limosa, que, dentro del sistema de clasificación unificado, se ubican en los grupos ML y MH esto es, limos de baja y alta compresibilidad, de color café a pardo rojizo, con presencia de bolas o fragmentos de rocas ígneas altamente a medianamente meteorizadas, de diferentes tamaños.

En el área de estudio esta unidad superficial se extiende a lo largo de toda la zona y se caracteriza por esta conformado de tope a base por los estratos que se describen a continuación: Superficialmente y hasta una profundidad de 0,30cm se identifica un horizonte orgánico conformado por limos de color café oscuro a negro.

Infrayaciendo este horizonte se identifica un estrato de materiales fino-granulares compuestos principalmente por materiales de textura limo arcillosa a limo arenosa de color café rojizo que en



algunos sectores cambian a un tono café amarillento, con presencia de algunos fragmentos de roca moderadamente meteorizadas.



Fotografía 2 Afloramiento depósitos de vertiente en el área protegida de Piamonte

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Llenos antrópicos (QII): corresponden a depósitos artificiales (conformados por el hombre), que pueden llegar a tener una extensión y espesor importantes. La composición de estos depósitos es en extremo heterogénea, desde materiales homogéneos conformados con algunas normas técnicas hasta basura, materia orgánica y escombros simplemente vertidos, con propiedades geotécnicas pobres para cortes y capacidad portante. Dentro de la zona de estudio, estos depósitos antrópicos corresponden principalmente a sobrantes de los procesos constructivos que se están llevando a cabo hacia el costado nororiental de la zona analizada.

Estos llenos antrópicos se encuentran conformados por materiales bastante heterogéneos, conformado por limos arenosos y limos arcillosos con variaciones de color de café amarillento a café oscuro con altos contenidos de materia orgánica, además de escombros, y residuos sólidos. Estos depósitos alcanzan espesores variables entre 1 y 2m.



Fotografía 3 y Fotografía 4 Zona de acumulación de llenos antrópicos asociado a procesos constructivos

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

5.1.4.1 Geomorfología regional

El Área protegida de Piamonte se encuentra en el denominado Valle de Aburrá que corresponde a un valle intramontano profundo y relativamente estrecho que corta un sistema de superficies de erosión o altiplanos de edad Terciario Medio (AMVA, 2006). Según el Mapa Geomorfológico escala 1:10.000 de la Microzonificación Sísmica Detallada de los Municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Sabaneta, La Estrella, Caldas y Envigado del AMVA año 2006, el área analizada se ubica geomorfológicamente en:

- Unidad de Relieve: CÑ Cañones (Valle de Aburrá), unidad de relieve principal, comprendida por el valle de Aburrá en su totalidad.
- Unidad de Paisaje: VM Valle Medio.
- Macro Unidad geomorfológica: BES Bloque Bello occidental
- Unidades Geomorfológicas: L – Lomos, SSDMI – superficies suaves en depósitos moderadamente incisadas y SSDPI – superficies suaves en depósito poco incisadas.

El Valle de Aburrá se dividió en tres grandes segmentos atendiendo a su forma general, ancho, simetría, rasgos tectónicos y particularidades de las geoformas. El conjunto del Valle se dividió en Valle Superior, Valle Medio y Valle Inferior. El Valle de Aburrá Medio (VM) se extiende aproximadamente desde los municipios de Itagüí y Envigado hasta los límites entre Bello y Copacabana. Es el Valle más ancho, con un fondo amplio y plano, flanqueado por superficies suaves en distintos depósitos de vertiente, sistemas de colinas y lomos que terminan en la parte más alta en escarpes lineales que marcan el límite del Valle y los Altiplanos (AMVA, 2006).

En cada uno de los Valles se reconocieron macrounidades geomorfológicas denominadas Bloques, los cuales muestran condiciones morfológicas aproximadamente homogéneas y que se distinguen, en forma clara de los adyacentes. Se cartografiaron 27 de éstos en todo el Valle, encontrándose el área protegida de Piamonte en el Bloque denominado Bello Occidental, el cual está limitada al sur por el cauce de la quebrada La Loca, al norte por el cauce de la quebrada La García, al oriente por un pequeño escarpe en los depósitos de vertiente provenientes de la ladera, antes de llegar al fondo del valle y al occidente se extiende hasta el ángulo marcado entre la vertiente y el altiplano mencionado. Sobresalen laderas homogéneas de fuerte inclinación hacia la parte alta, definiendo un escarpe lineal con una orientación N-S, las cuales a su vez tienen asociados algunos escarpes con buena expresión geomorfológica. Por debajo de estas vertientes escarpadas y como producto del mismo frente erosivo, se han desarrollado lomos de carácter regional con orientación general W-E y algunos N-S. Hacia la base de la vertiente los topes de los lomos mencionados se amplían, tornándose planos y aparecen una serie de sistemas de colinas bajas a medias en suelos residuales, de base irregular y una clara relación genética con los lomos. Finalmente, hacia el fondo del valle se identificaron varios flujos de lodo y/o escombros con diverso grado de incisión y meteorización (AMVA, 2006).



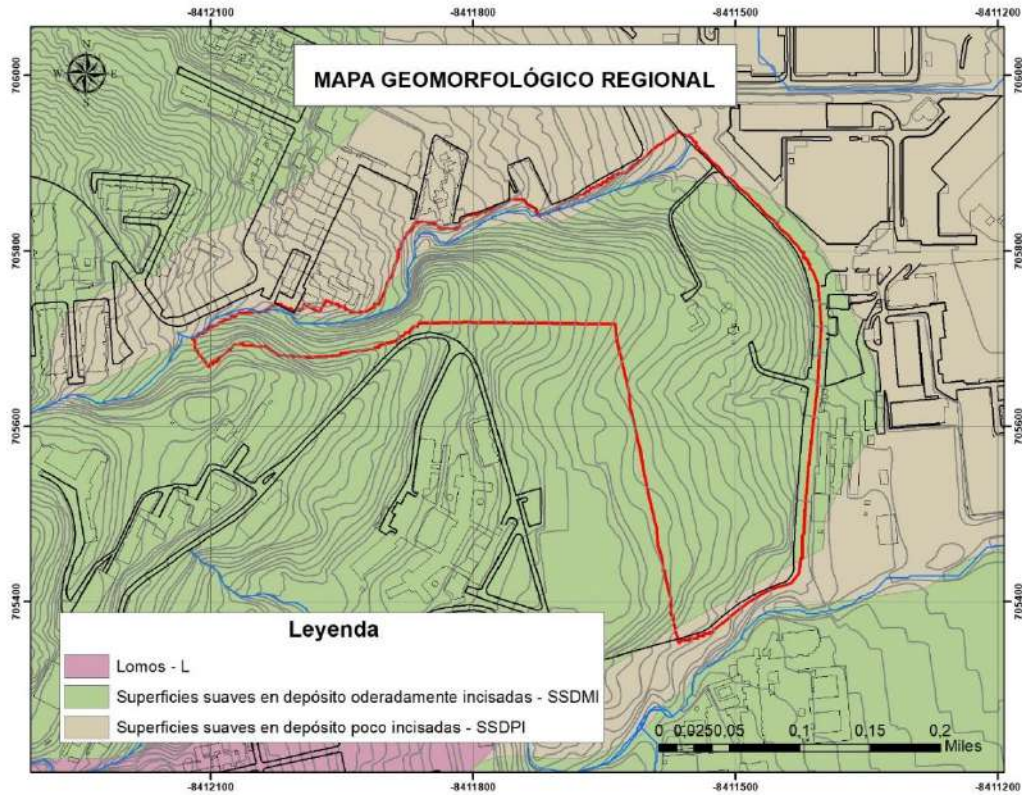


Figura 20 Mapa geomorfológico regional

Fuente: Tomado de AMVA, 2006.

5.1.4.2 Geomorfología local

El área de estudio presenta un comportamiento geomorfológico bastante homogéneo conformado por superficies moderadas desarrolladas a partir de la acumulación de depósitos de vertiente, fuertemente disectadas por las quebradas que drenan el sector, como el caso de la quebrada Santa Ana, generando valles en V de pendientes altas a escarpadas.



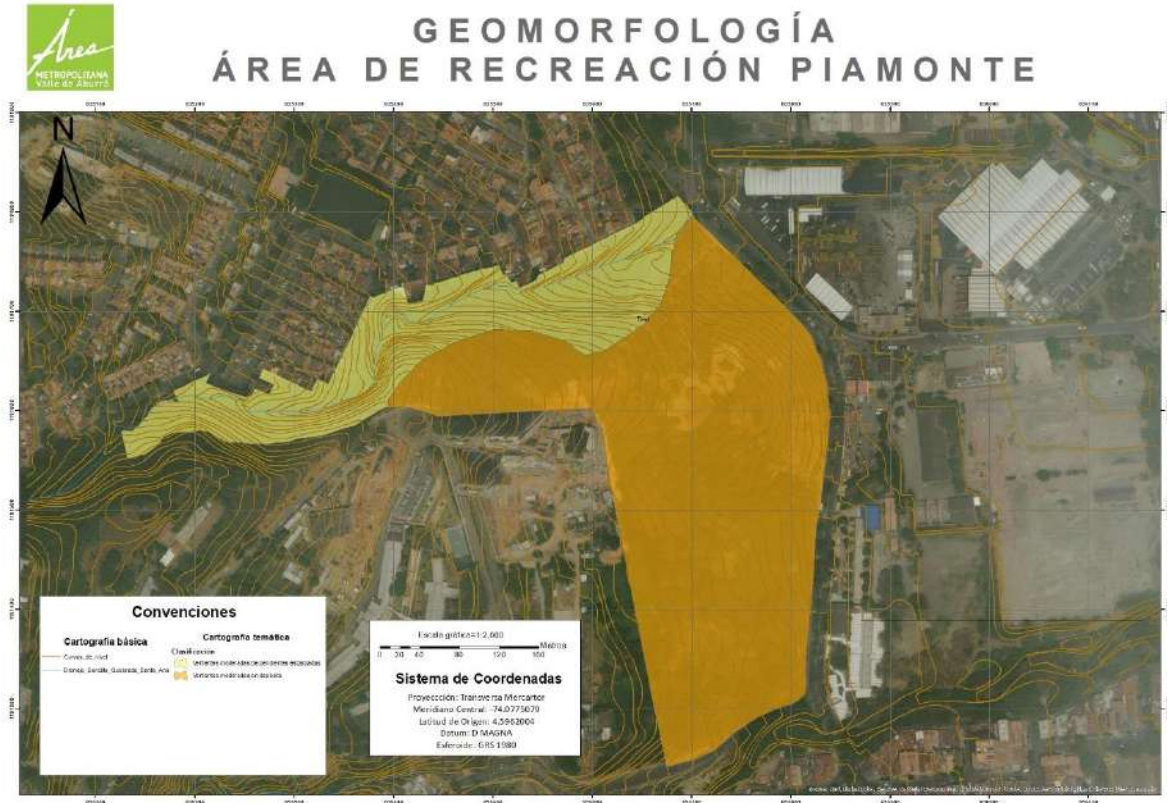


Figura 21 Mapa geomorfológico local del área protegida Piamonte

Fuente: Construcción propia, AMVA.

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas identificadas en el área protegida de Piamonte:

a. Vertientes moderadas en depósitos (VMD): Esta unidad geomorfológica se asocia a la mayor parte del área analizada. Son superficies continuas de inclinación moderada (pendientes entre 10-24%), que han sido modeladas en depósitos de vertiente. Se caracterizan por presentar formas irregulares en sentido transversal a la pendiente. El grado de incisión es leve y la longitud de las vertientes varía en un pequeño rango entre 300 y 500 metros. El drenaje es medianamente denso siguiendo un patrón subparalelo. Asociado a esta unidad no se identifican procesos morfodinámicos.



Fotografía 5 y Fotografía 6 Panorámica unidad de vertientes moderadas en depósito en la zona central del área protegida

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

b. Vertientes moderadas de pendientes escarpadas (VME): *Se ubican principalmente en las márgenes de la quebrada Santa Ana, corresponden a vertientes rectas de aspecto regular, de longitud moderada (80 y 100m) y con pendientes altas a escarpadas, principalmente superiores al 60%.*



Fotografía 7 y Fotografía 8 Panorámica unidad de vertientes moderadas de pendientes escarpadas en el cañón de la quebrada Santa Ana

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

5.1.4.3 Procesos morfodinámicos

En las zonas estudiadas se presentan pocos procesos erosivos la mayor parte de ellos localizados hacia las vertientes que conforman la quebrada Santa Ana. Estos procesos son generados por factores naturales como las características geológicas, geomorfológicas y topográficas de la zona, y otros generados por intervención antrópica, especialmente asociados a cambios en el uso del suelo. Los principales procesos identificados corresponden a movimientos en masa y en menor proporción erosión en surcos y cárcavas. A continuación, se describen cada uno de estos:



a. **Movimientos en masa:** Las cicatrices antiguos deslizamiento corresponden al proceso geomorfológico que se presenta con mayor frecuencia en la zona evaluada. Estos están asociados a diferentes factores, tanto naturales como antrópicos. Entre las causas naturales se encuentran la saturación de los suelos por períodos intensos de lluvias que modifican negativamente su resistencia, adicionalmente las altas pendientes de los terrenos y el uso inadecuado del suelo que favorecen la formación de movimientos en masa.

Las cicatrices de deslizamiento observadas corresponden en su mayoría a caídas y deslizamientos superficiales cuyo material desplazado genera escarpes verticales y erosivos. Estos procesos se distribuyen especialmente hacia el costado norte asociado a la unidad de vertientes largas y escarpadas. Estos procesos inestables involucran las capas superficiales del perfil de suelos identificado en sector y se asocian principalmente al tipo de material, la fuerte pendiente del terreno los cuales se conjugan con eventos pluviométricos considerables.



Fotografía 9 y Fotografía 10 Cicatrices de movimiento en masa superficial, actualmente revegetalizados

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Por las observaciones de campo se ha considerado que estos procesos no afectan la estabilidad del área protegida, sin embargo, se recomienda establecer medidas de control para evitar la ocurrencia de nuevos procesos.

b. **Escarpes Erosivos:** Corresponde a cicatrices de desprendimientos superficiales de formas alargadas y estrechas, producto de procesos erosivos asociados a aguas lluvias o procesos de incisión vertical.



Fotografía 11 Cicatrices de deslizamiento y escarpes erosivos identificados en el cañón de la quebrada Santa Ana.

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

c. **Erosión en surcos y cárcavas:** Cuando la erosión superficial es concentrada, se forman surcos que pueden degenerar en cárcavas. Este tipo de erosión superficial se ve acentuada con la precipitación, la pendiente del terreno, el grado de meteorización de la roca, el tipo de suelo y la cobertura vegetal. Si bien este fenómeno no es generalizado se pueden observar afectaciones de importante magnitud en las zonas desprovistas de vegetación protectora y en las zonas intervenidas por procesos constructivos desarrollados en la zona aledaña.



Fotografía 12 y Fotografía 13 Procesos de tipo erosivo en la zona aledaña a antiguo hospital mental.

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Además de los procesos naturales y socio – naturales descritos anteriormente, igualmente se identifican intervenciones de tipo antrópico que detonan y aceleran la ocurrencia de movimientos

en masa. Las afectaciones identificadas corresponden principalmente a conformación de botaderos de escombros y excedentes de materiales de las construcciones localizadas en los límites del área protegida, la localización de viviendas sobre el cauce de la quebrada Santa Ana con deficiencias estructurales, las modificaciones realizadas en el cauce de la quebrada y el vertimiento de aguas residuales. Este tipo de intervenciones antrópicas se identifican a lo largo de toda la zona.



Fotografía 14 y Fotografía 15 Conformación de botaderos en el cañón de la quebrada Santa Ana.

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.



Fotografía 16 y Fotografía 17 Vivienda construida sobre el cauce de la quebrada.

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

5.1.4.4 Zonificación de amenazas por movimiento en masa

Los métodos utilizados para la evaluación de la amenaza en el área de estudio, son los modelos físicos TRIGRS y Scoops3D, además del método pseudoestático. Estos modelos caracterizan el comportamiento del terreno a partir de las propiedades topográficas, geotécnicas e hidráulicas que componen la unidad de análisis. Con el fin de obtener la zonificación de dichas propiedades para los suelos, se realiza la recolección de estudios previos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, estudios de microzonificación sísmica (AMVA 2007; AMVA 2016), además de estudios geotécnicos



tales como: estudios de suelos para proyectos de infraestructura, estudios de estabilidad y obras de mitigación (AMVA, 2018).

La evaluación de la amenaza para la metodología propuesta, implica el suministro de información geotécnica que puede presentarse en formato vectorial (ráster) o en formato escalar. En este estudio, el DEM, las direcciones de flujo, las pendientes y el mapa de espesores, se ingresan al modelo como archivos ráster.

En cuanto a las propiedades hidráulicas y de resistencia de las zonas geotécnicas homogéneas, se definen valores escalares constantes que en conjunto con las características topográficas y los datos del factor detonante (lluvia o sismo) definen los insumos de entrada para los modelos físicos; cabe resaltar que los datos de lluvia ingresados en el modelo corresponden a valores escalares asociados a intensidades y duraciones que se presentan en la tormenta de diseño (AMVA, 2018).

a. Amenaza por movimientos en masa de tipo planar

En la siguiente figura se presenta el modelo esquemático utilizado en el programa TRIGRS, en donde se definen: los parámetros e insumos que describen el comportamiento físico-mecánico del suelo, las características topográficas como variables morfométricas del terreno y los datos de lluvia como el evento detonante a considerar. Estos factores intrínsecos y externos se integran en el modelo de infiltración y de estabilidad en términos de presión de poros. Evaluando a través del Factor de seguridad (FS); la amenaza por movimientos en masa de tipo planar detonados por lluvia (AMVA, 2018).

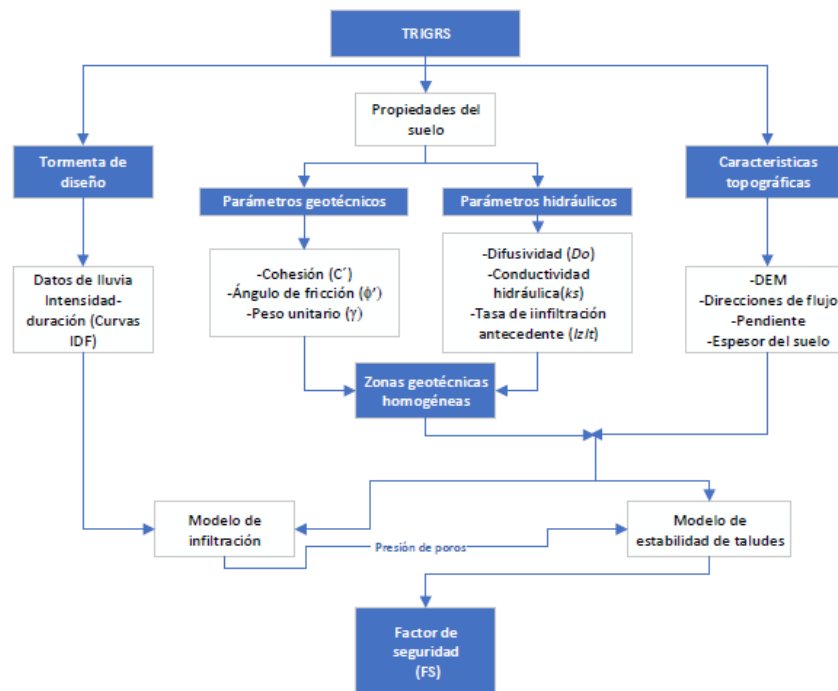


Figura 22 Modelo esquemático de TRIGRS

Fuente: Adaptado de Baum, Savage & Godt (2008).



b. Amenaza por movimientos en masa de tipo circular

En la siguiente figura se ilustra el diagrama de flujo de los procesos en el análisis de estabilidad ejecutado en Scoops3D. El programa realiza un análisis de equilibrio límite; a partir del cálculo de estabilidad por medio del método de columnas, caracterizadas por las propiedades topográficas y geotécnicas de los estratos subsuperficiales teniendo en consideración las fuerzas actuantes en el sistema tridimensional. Se evalúa la amenaza por movimientos en masa de tipo circular detonados por las condiciones hidrológicas y sísmicas del Municipio a través del Factor de seguridad (FS) (AMVA, 2018).

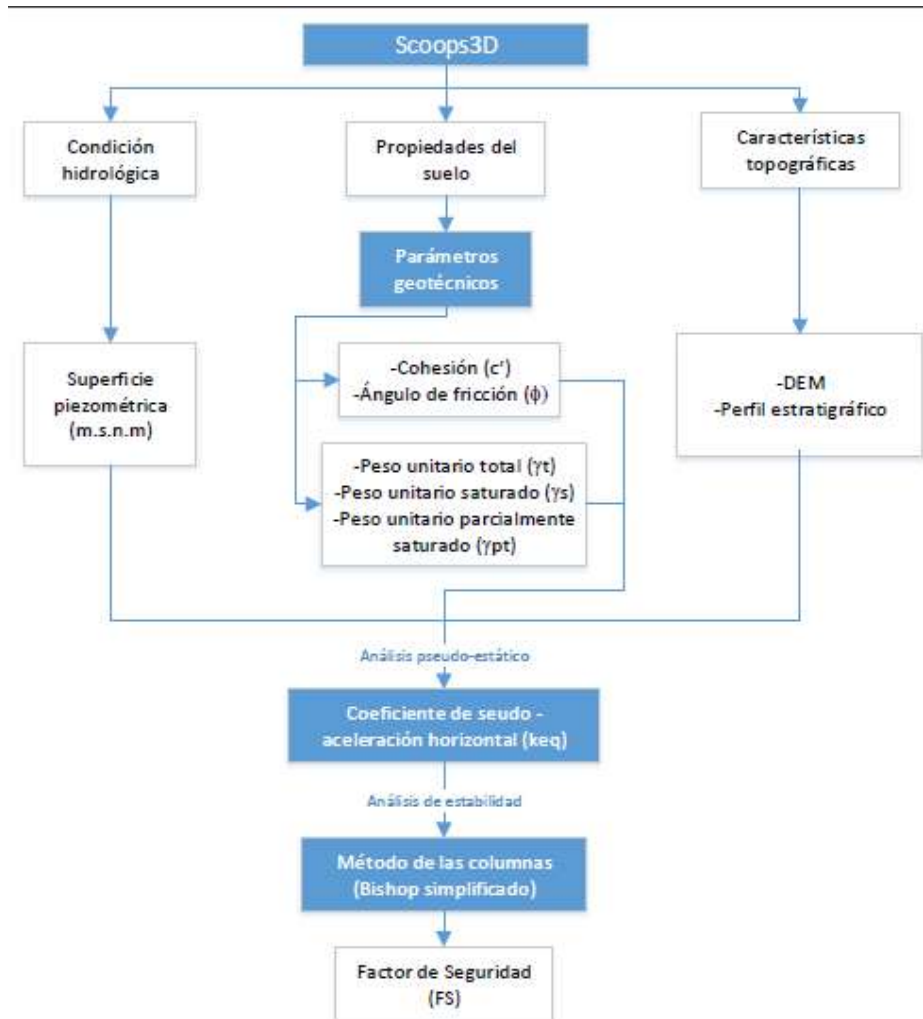


Figura 23 Modelo esquemático de Scoops3D

Fuente: Tomado de AMVA, 2018

Finalmente, la siguiente figura presenta el mapa de amenaza por movimientos en masa para el área de planificación, como resultado del análisis y combinación de los múltiples escenarios planteados según el tipo de movimiento.





Figura 24 Zonificación de amenazas por movimientos en masa para el área protegida de Piamonte

Fuente: Construcción propia, AMVA.

- **Amenaza Alta:** Corresponde a zonas con una alta probabilidad de presentar movimientos en masa debido a que se encuentran afectadas por procesos geológicos activos e inactivos naturales y antrópicos, presentan pendientes muy abruptas a escarpadas y los suelos presentan altas restricciones para el establecimiento de intervenciones. Estas zonas se encuentran directamente relacionadas con las áreas de morfodinámica alta y se consideran como zonas potencialmente inestables en cuanto a procesos geológicos.

Representa el 12.34% del total del área analizada y se relaciona con las zonas donde predominan pendientes escarpadas del orden de 60 – 100%, desarrolladas sobre depósitos de vertiente principalmente y asociado principalmente al cañón de la quebrada Santa Ana, al norte del área de estudio; y a pequeños taludes definidos hacia el costado oriental.

- **Amenaza Media:** Corresponde a zonas con una moderada probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa y que presentan procesos geológicos generalmente inactivos los cuales podrían reactivarse si no se toman correctivos. Aunque los procesos morfodinámicos en estas zonas no abundantes, su composición geológica y las altas pendientes hacen que esta zona sea más susceptible a este tipo de amenaza, por eso requieren un especial cuidado, ya que la amenaza media puede convertirse fácilmente en amenaza alta, si los usos del suelo no son adecuados.



Representa el 37.39% del área protegida equivalente a 5.24ha, y se extiende hacia el norte en el cañón de la quebrada Santa Ana, y al oriente, donde se presenta de forma dispersa. Se asocia a zonas donde predominan pendientes moderadas a altas, del orden de 40 - 60%, desarrolladas sobre depósito de vertiente. Asociado a esta zona se identifican cicatrices de antiguos movimientos en masa actualmente revegetalizados.

- **Amenaza baja:** Corresponde al nivel de amenaza de mayor predominio, correspondiente al 50.27% del área de planificación y se extiende principalmente hacia la zona central, donde predominan vertientes irregulares de pendientes moderadas, del orden de 10 – 25%, desarrolladas sobre depósitos de vertiente. En esta zona no se identifica la ocurrencia de procesos morfodinámicos.

5.1.4.5 Zonificación por amenazas y avenidas torrenciales

De acuerdo con el estudio básico de amenazas por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales en 7 Municipio del Valle de Aburrá, desarrollado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en el año 2018, en el área de estudio no se identifican zonas de amenaza ante la ocurrencia de inundaciones o avenidas torrenciales.

Igualmente, en el recorrido de la zona, no se identifican evidencias geomorfológicas que sugieran la ocurrencia reciente de este tipo de eventos.

5.1.5 Coberturas vegetales

En Colombia el IDEAM desde 1997 definió la cobertura como “la unidad delimitable que surge a partir de un análisis de respuestas espectrales determinadas por sus características fisionómicas y ambientales, diferenciables con respecto a la unidad próxima”⁴. Para complementar esta concepción, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia manifiesta que, dicha cobertura no sólo se refiere a las diferentes unidades de vegetación, sino que se incluyen las actividades antrópicas sobre dichas unidades, a las cuales es posible hacer seguimiento y apreciar su transformación en el tiempo con base en el uso de suelo que se les dé.

Las actividades de origen antrópico sobre las unidades de suelo y vegetación se describen a través del término “uso”, que implica la utilidad que presta un tipo de cobertura al ser humano, esto de acuerdo a lo registrado en el Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC (2011). Para Jensen (2000) el uso se relaciona con las actividades humanas o las funciones económicas de una porción específica de la tierra (como el uso urbano o industrial, de reserva natural, etc.).

Igualmente, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales incluye otro tipo de ecosistemas naturales, necesarios para la prestación de bienes y servicios ambientales, como los cuerpos de agua con sus diferentes niveles de complejidad, afloramientos rocosos, entre otros, los cuales contribuyen a la diversidad del paisaje.

⁴ Fuente: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-tierra> Fecha de consulta 11/11/2019

5.1.5.1 Metodología para el análisis de coberturas vegetales

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y retomando parte del trabajo realizado por la asociación Palma Activa, se realizó el análisis del estado actual de coberturas vegetales, utilizando la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, llegando al último nivel al que fue posible y cuantificado el área que ocupan Piamonte. Para el desarrollo de este análisis se establecieron 3 etapas dentro de la actualización del plan que consistieron en:

- 1) Revisión de información secundaria
- 2) Reconocimiento del territorio
- 3) Construcción de levantamiento coberturas terrestres

El desarrollo metodológico las cuales se muestran a continuación (Ver Figura 25).

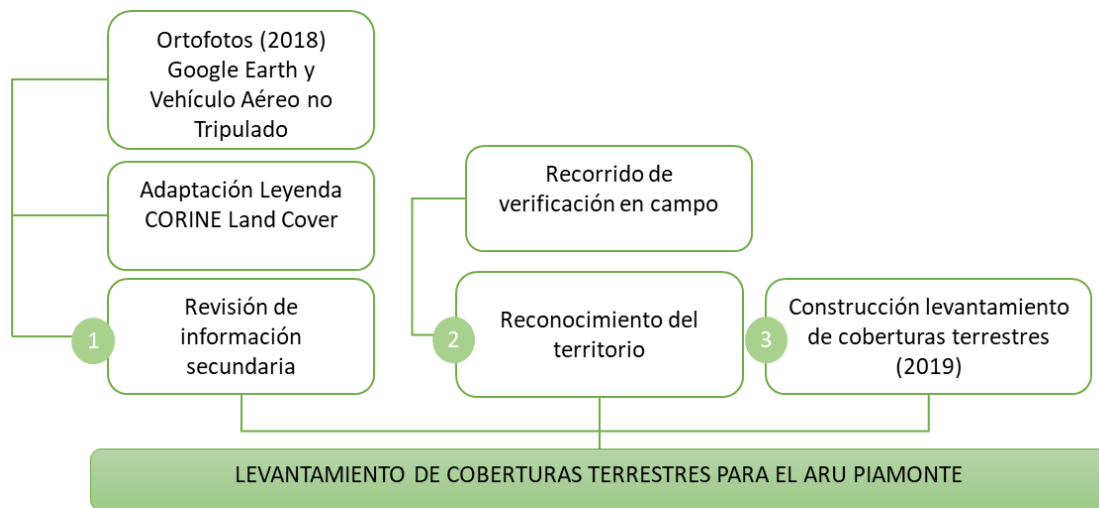


Figura 25 Diagrama metodológico para la construcción del mapa de coberturas terrestres del Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Los niveles de clasificación que se encuentran en la validación de la leyenda CORINE Land Cover (CLC) según los niveles 1 a 3, permiten describir, caracterizar y clasificar las características de las coberturas del área de Recreación Piamonte. Se observan en la Para realizar la clasificación tanto de las coberturas terrestres como para el análisis multitemporal, se incluyeron las categorías de pastos arbolados, pastos limpios y pastos enmalezados nivel 3 en Corine Land Cover incluida originalmente en territorios agrícolas, en los territorios artificializados (Ver Tabla 19), esto con el fin de separar esta categoría de los territorios agrícolas que no se encuentran en Piamonte.

Tabla 19 y se describen a continuación, según lo registrado por el IDEAM (2010).

Para realizar la clasificación tanto de las coberturas terrestres como para el análisis multitemporal, se incluyeron las categorías de pastos arbolados, pastos limpios y pastos enmalezados nivel 3 en Corine Land Cover incluida originalmente en territorios agrícolas, en los territorios artificializados



(Ver Tabla 19), esto con el fin de separar esta categoría de los territorios agrícolas que no se encuentran en Piamonte.

Tabla 19 Coberturas vegetales para Área de Recreación Piamonte

Clasificación Coberturas terrestres CORINE Land Cover		
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque fragmentado
		Bosques de galería y ripario
		Plantación forestal
Territorios artificializados	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	Instalaciones recreativas
		Pastos arbolados
		Pastos limpios
		Pastos enmalezados

Fuente: Construcción propia, 2019 modificada de la propuesta IDEAM, 2010.

Se realiza la descripción correspondiente a cada cobertura, según la clasificación realizada por el IDEAM (2010).

a. Nivel 1

- **Territorios artificializados:** Comprende las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos (IDEAM, 2010).
- **Bosques y Áreas Seminaturales:** Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación (IDEAM, 2010).

b. Nivel 2

- **Bosques:** Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal, que tiene una copa más o menos definida. De acuerdo con FAO (2001),



esta cobertura comprende los bosques naturales y las plantaciones. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras formas biológicas naturales, tales como la palma y la guadua (IDEAM, 2010).

- **Zonas verdes artificiales no agrícolas:** Comprende las zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales, de conservación y amortiguación, donde los diferentes usos del suelo no requieren de infraestructura construida apreciable. En general, estas zonas verdes son áreas resultantes de procesos de planificación urbana o áreas que por los procesos de urbanización quedaron embebidas en el perímetro de la ciudad (IDEAM, 2010).

c. Nivel 3

- **Bosque fragmentado:** Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transición, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros.

- **Bosque de galería y ripario:** Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario. En este caso cabe resaltar que para esta cobertura en el AR Piamonte, se encuentra mezclada con árboles dispersos sembrados y diseminados naturalmente a manera de plantaciones forestales protectoras con especies introducidas como el Ciprés y el Eucalipto.

- **Plantación forestal:** Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras) el cual es el caso del AR Piamonte.



- **Instalaciones recreativas:** Son los terrenos dedicados a las actividades de camping, deporte, parques de atracción, golf, hipódromos y otras actividades de recreación y esparcimiento, incluyendo los parques habilitados para esparcimiento, no incluidos dentro del tejido urbano.
- **Pastos arbolados:** Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos (IDEAM, 2010). Cabe destacar en este caso que la cobertura de pastos arbolados no presenta actualmente Piamonte la presencia de potreros, sin embargo, el uso del suelo que anteriormente tuvo la zona fue de pastoreo intensivo.
- **Pastos limpios:** Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.
- **Pastos enmalezados:** 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.
- **Tejido urbano discontinuo:** 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. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas de tipo natural y seminatural se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas.

Resultados

Según los resultados de la Tabla 20 y teniendo en cuenta la clasificación Corine Land Cover, en el AR Piamonte se encuentran 2 tipos de coberturas nivel 1: los bosques y áreas seminaturales y los territorios artificializados que ocupan en extensión el 58.02% y el 41.98% equivalente a 82575.29 y 59757.58 metros cuadrados respectivamente.



Tabla 20 Coberturas vegetales nivel 1 presentes en Área de Recreación Piamonte

Cobertura Nivel 1	Área total (m ²)	(%) Área
Bosques y áreas seminaturales	82575.295	58.02%
Territorios artificializados	59757.5814	41.98%
Total general	142332.8764	100%

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Para el nivel 3 al que se levantaron las coberturas de la tierra para Piamonte, se encuentra que la más representativa son los pastos arbolados con el 38.40% de ocupación que equivale a 54660.64 metros cuadrados, seguido del bosque de galería y/o ripario y el bosque fragmentado con el 25.51 y 24.11% del área, equivalente a 36307.6 y 34320.35 metros cuadrados, respectivamente.

Tabla 21 Área en coberturas vegetales en Área de Recreación Piamonte 2019

Coberturas Nivel 3	Área total (m ²)	Área (%)
Bosque fragmentado	34320.358	24.11%
Bosques de galería y/o ripario	36307.6	25.51%
Instalaciones recreativas	5096.9317	3.58%
Pastos arbolados	54660.6497	38.40%
Plantación forestal	11947.337	8.39%
Total general	142332.8764	100.00%

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

En la Figura 26 se observa la distribución espacial de las coberturas actuales existentes en Piamonte en la que se aprecia que el bosque fragmentado se encuentra en parches conectados en la mayoría de casos, se observa además que esta cobertura no presenta conectividad efectiva con los bosques de galería y/o ripario, sin embargo por la alta densidad de árboles que se presenta en la cobertura de pastos arbolados, esta conectividad pueda verse subestimada.



Figura 26 Coberturas vegetales presentes en Área de Recreación Piamonte 2019

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

5.1.5.2 Análisis multitemporal de coberturas

Las dinámicas en el cambio de uso de suelo, constituyen uno de los factores plenamente identificados que influye directamente en el cambio de coberturas naturales y en la alteración de las dinámicas ecosistémicas de una región. Por tal razón, se pretende establecer mediante el análisis multitemporal en Piamonte, la manera en la que han evolucionado las coberturas vegetales, con el fin de formular diferentes propuestas para su manejo.

a. Metodología

Para el análisis multitemporal cuyo objetivo es estimar las posibles transformaciones de las coberturas terrestres al interior del Área de Recreación Urbana Piamonte, entre los años 2009 y 2019, se contó con el uso de información geoespacial, cuya base corresponde a la cartografía oficial del anterior Plan de Manejo del Área de Recreación Urbana Piamonte, contrastada con las ortofotos generadas con dron correspondientes al año 2018 generadas con un vehículo aéreo no tripulado (Drone Phantom 3 Professional) para el levantamiento de las coberturas actuales.



El geoprocesamiento de las imágenes es tipo vectorial, comparando la información existente y estandarizándola a partir de su digitalización a escala 1:500, de forma que la intercepción de los shapefiles de las coberturas en el período de 10 años (2009 y 2019), permita establecer cambios en el tiempo. La proyección se encuentra en el sistema de coordenadas Magna Colombia Bogotá. La herramienta empleada para desarrollar el proceso geoespacial es ArcGis 10.4.1.

b. Resultados

- *Coberturas terrestres año 2009*

Para el año 2009 según la se aprecia en la Tabla 22 se encuentran cinco (5) tipos de coberturas terrestres registradas en nivel 3, de éstas la más representativa en términos de la extensión que ocupaban y los bienes y servicios ambientales que ofrece, es la que corresponde a los bosques de galería y/o riparios, correspondiente a la zona adyacente al cauce de la quebrada Santa Ana, donde se desarrollaron diferentes procesos ecológicos asociados a la sucesión natural circunscrita al contexto urbano. La cobertura antes mencionada, presentaba una extensión total de 46154.89 metros cuadrados, representando un 32.43% del total del área protegida urbana, seguida de esta en términos ecosistémicos, se encontraban los pastos arbolados, con 34630.04 metros cuadrados para un 24.33% de las 14,23 hectáreas que ocupa Piamonte (ver Tabla 22).

Tabla 22 Área en coberturas vegetales en Área de Recreación Piamonte 2009

Cobertura ultimo Nivel	Área total (m ²)	(%) área
Bosque de galería y/o ripario	46154.89	32.43%
Bosque fragmentado	19045.68	13.38%
Pastos arbolados	34630.04	24.33%
Pastos limpios	28136.60	19.77%
Plantación forestal	13748.18	9.66%
Tejido urbano discontinuo	617.55	0.43%
Total	142332.93	100.00%





Figura 27 Coberturas vegetales en Área de Recreación Piamonte para el 2009
Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Lo anterior, le otorga gran importancia a esta área protegida en el contexto local y metropolitano señalado en el 2006 y en el Plan de Manejo anterior por el AMVA, como uno de los pocos espacios verdes urbanos del Municipio de Bello.

Ambas coberturas corresponden en su mayoría a procesos de restauración asistida por los actores sociales del municipio, motivados por la necesidad de conservar y fortalecer un espacio cuya escena paisajística favoreciera la oferta de bienes y servicios ecosistémicos a través de los aspectos culturales y de regulación que ofrece el arbolado urbano, que a su vez se relacionan directamente con la generación de nichos para la biodiversidad, la regulación térmica e hídrica y todos aquellos satisfactores de las necesidades a escala humana, dentro de las que se incluyen las relacionadas con la generación de conocimiento, el ocio, la recreación, el bienestar espiritual, entre otros.

- *Transformación de las coberturas terrestres entre los años 2009 – 2019.*

Los cambios en las coberturas terrestres previamente identificados, que se han presentado durante los diez (10) años comprendidos entre el 2009 y el 2019, en Piamonte, se producen



debido a las alteraciones antrópicas sobre las unidades de paisaje en el nivel 3 esto según la leyenda *CORINE Land Cover*, donde la tendencia de cambio se manifiesta principalmente por los cambios en el uso del suelo.

En general, se observa que coberturas tales como los pastos limpios sufrieron una reducción drástica del 19.77% de su área en 2009, lo que llevó a su transformación total con respecto al total área del AR Piamonte en 2019 en otras coberturas, adicionalmente se encuentra que a su vez han aumentado tanto los pastos enmalezados y enrastrados un 11.58%, como la cobertura de bosque fragmentado en un 10.73%, esto como consecuencia del abandono de las actividades productivas que se realizaban en Piamonte antes de su declaratoria en 2011.

Adicionalmente, se encuentra que las áreas de Tejido urbano discontinuo desaparecieron para dar paso a instalaciones recreativas. También se evidenció una leve reducción de las plantaciones forestales en un 1.27%, sin embargo, se encuentra la intervención en otras áreas donde esta cobertura no estaba implementada que corresponde al modelo de restauración desarrollado en el marco del Plan de Compensación de la PTAR – Bello⁵, para la cual se espera continúen los mantenimientos silviculturales respectivos, en aras de fortalecer el componente arbóreo y con éste, el incremento de la biodiversidad y la capacidad de generar conocimiento.

Tabla 23 Cambio de Coberturas de la Tierra para el año 2012 y 2019 para Área de Recreación Piamonte

Cobertura	Año 2019		Año 2009		Cambio 2019-2009	
	Área (m2)	Área (%)	Área (m2)	Área (%)	Área (m ²)	Área (%)
Bosque de galería y/o ripario	36308	25.5%	46155	32.4%	-9847	-6.92%
Bosque fragmentado	34320	24.1%	19046	13.4%	15275	10.73%
Pastos arbolados	38173	26.8%	34630	24.3%	3543	2.49%
Plantación forestal	11947	8.4%	13748	9.7%	-1801	-1.27%
Tejido urbano discontinuo		0.0%	618	0.4%	-618	-0.43%
Pastos enmalezados y/o enrastrados	16488	11.6%		0.0%	16488	11.58%
Instalaciones recreativas	5097	3.6%		0.0%	5097	3.58%
Pastos limpios		0.0%	28137	19.8%	-28137	-19.77%
Total	142333	100.0%	142333	100.0%		

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Los pastos arbolados muestran una ganancia del 8%, hecho que se manifiesta a través de la transformación de algunas coberturas como el tejido urbano discontinuo.

⁵ El modelo de restauración aquí mencionado, corresponde al implementado inicialmente en el PRM – Cerro El Volador, desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.



5.1.5.3 Conectividad ecológica Área de Recreación Piamonte

Rojas et. al. (2017), menciona que “La conectividad ecológica es una medida general que representa la funcionalidad ecológica del paisaje mediante la facilitación de desplazamiento de especies entre las coberturas del suelo (o hábitats).” El área de recreación Urbana Piamonte a partir de su declaratoria (resolución 0000670 de 2011) y adopción del plan de manejo (resolución 002138 de 2011), ha experimentado un fuerte proceso de sucesión primaria, fortaleciendo aquellos relictos de bosque que aún conserva consolidando la integridad ecológica del área protegida; en el plan de manejo 2011 – 2016, en la tabla de usos establecidos para las unidades de manejo al interior del Área Protegida se planteó que de la 5 a la 22 se concibieran como zonas de restauración (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2011), algunas de dichas unidades han sido intervenidas mediante la siembra de individuos arbóreos como compensaciones forestales al interior del AP y en zonas aledañas estableciéndose como lugar de resguardo y de alimento para diferentes especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios.

El Área de Recreación Piamonte se ha logrado consolidar como una matriz que mediante ejercicios de conservación que ha ido experimentando procesos de sucesión primaria, fortaleciendo relictos de vegetación, perpetuando y consolidando la oferta de hábitats que cumplen la función de resguardo y alimento a diferentes especies, en sintonía con los objetivos de conservación logrando establecer coberturas vegetales y contribuyendo al aumento de la funcionalidad de corredores ecológicos urbano – rurales.

Los afluentes cercanos a Piamonte como La Loca, y La García se ubican en el corredor ecológico número 9 del SIMAP ubicado en la zona noroccidental del Área Metropolitana, asociados a un corredor biológico de gran importancia que corresponde a la Quebrada La Loca – Piamonte – La Meseta, conectándose a la llanura aluvial del río Aburrá a través de las quebradas antes mencionadas y la quebrada Santa Ana que atraviesa Área de Recreación Piamonte de occidente a oriente y más hacia las laderas a través de la cuchilla páramo las baldías (Ministerio de ambiente, 2016) consolidándose como nodo conector al Distrito de Manejo Integrado (DMI) “Divisoria Valle de Aburrá – Río Cauca (DVARC)”.

La quebrada Santa Ana, asociada al Área protegida y establecida para la actualización del plan de manejo como valor objeto de conservación, incluyendo su ribera y vegetación riparia, cumple con la función de albergar alta diversidad de flora y fauna y desempeña un papel importante como complemento al el corredor ecológico La Loca – Piamonte – La Meseta a través de la



desembocadura de la quebrada La Loca en la llanura aluvial del Río Aburrá, la conexión con el área protegida Piamonte a través de la quebrada Santa Ana y del suelo de protección de la Meseta mediante las quebradas la Guzmaná y el Hato conectándose en dirección al occidente con la cuchilla las Baldías.

Se logra según lo anteriormente planteado la propuesta para consolidar y mejorar la conectividad mediante creación de una “red ecológica de conectividad” generando estrategias de conservación articulando iniciativas de que van desde lo local hasta lo regional, asegurando la oferta de bienes y servicios ambientales que permitan mantener las dinámicas naturales, propiciando el flujo e intercambio genético de las poblaciones de fauna y flora (AMVA, 2011).

a. Estudios de conectividad ecológica referentes a Piamonte y a proyectos urbanísticos aledaños

En pro de la conservación de la conectividad ecológica mediante la resolución metropolitana 003677 del 27 de diciembre de 2018, que obliga la realización de estudios de conectividad ecológica siempre y cuando se prevea la afectación de las redes ecológicas identificadas por el área metropolitana; por ende, de acuerdo a los estudios de conectividad del proyecto macro Ciudad de los Puertos y de acuerdo a lo estipulado en la resolución ya mencionada se deberán calcular dos escenarios de conectividad: con proyecto y sin proyecto de zonas a intervenir, y cuál es la repercusión que se genera sobre coberturas en las que directa o indirectamente tienen influencia las diferentes obras civiles que se llevan a cabo, se llegó a lo siguiente:

De acuerdo a los resultados arrojados mediante el estudio de conectividad ya mencionado, se considera que aquellos atributos que presentan funcionalidad dentro del área de influencia indirecta del proyecto como el Área Protegida Piamonte y zonas aledañas como el Hospital Mental, el Liceo Antioqueño y las rondas de cuerpos de agua, como lugares estratégicos para conservar la conectividad ecológica en el sector, se podría considerar que en un escenario “con proyecto”, si se realizaran intervenciones encaminadas a aumentar el área de coberturas naturales en dichos elementos funcionales o incluso en los que presentan menor funcionalidad y que se han visto afectados por intervenciones antrópicas, además de las zonas al interior de los proyectos, construidos bajo las premisas del desarrollo sostenible, se podría favorecer la conectividad ecológica del sector y la región.

Esto se pretende hacer mediante la elaboración del Plan de Rehabilitación y Enriquecimiento Forestal (PREF) que busca garantizar la conservación y fortalecimiento de la funcionalidad



ecológica; se identificaron zonas de gran interés para la realizar las compensaciones en lugares dentro de los que se incluyen las quebradas Santa Ana y La Loca, algunas Zonas dentro del área de influencia directa del proyecto, zonas dentro del Área Protegida Piamonte y zonas aledañas a la misma (zona de Reserva a ceder), donde mediante la siembra de árboles y el enriquecimiento forestal, se ayudaría a fortalecer los fragmentos y corredores del sector. Dicho plan consta de tres tipos de arreglos distintos:

- **Bosque urbano**, que mediante su implementación cumple con los propósitos de servir como corredor ecológico y barrera natural contra el ruido y la contaminación.
- **Bosque Nativo**, cuyo propósito principal es la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento de corredores biológicos, dichas siembras de elementos que constituyen bosque nativo se planean hacer en el suroriente del proyecto, alrededor de la quebrada La Loca, y al norte del área de influencia directa del proyecto, alrededor de la quebrada Santa Ana.
- **Zonas verdes urbanas**, cuyo fin es el esparcimiento y recreación de las personas.

Finalmente, en el estudio de conectividad, se identificaron rutas a través de los cuales se movilizan las especies; se plantea la posibilidad de que mediante los arreglos forestales se logre fortalecer una de ellas, sin embargo, para posibilitar el flujo de fauna se realizaría la instalación de elementos que mejoren la conectividad y permitan el tránsito de individuos.

Para llevar a cabo la ejecución de cada uno de los proyectos asociados a Ciudad de los Puertos, se han realizado propuestas de reposición ambiental por aprovechamiento forestal, en donde en la mayoría de los escenarios se tiene un factor de compensación 1:3 y 1:4, es decir, por la tala de 1 árbol se deberán reponer 3 y 4 individuos respectivamente. Para la presentación del estudio de conectividad a la fecha se había logrado sembrar 217 árboles y contaban con un excedente de 2054 para realizar siembras en las zonas que se mencionaron anteriormente. En la se relaciona la propuesta de reposición ambiental de cada uno de los proyectos y las resoluciones que los aprueban.

Tabla 24 Propuestas de reposición de árboles para los proyectos aledaños al Área de Recreación Piamonte

Nombre del Proyecto	Propuesta de compensación	Resolución Metropolitana que lo aprueba	Observaciones generales
Proyecto Puerto Ventura	Reposición de 156 individuos arbóreos. La siembra se realiza con el fin de mejorar la conectividad ecológica por	Resolución Metropolitana 03520 del 20 de diciembre de	Para el desarrollo de las siembras se seleccionaron especies de uso urbano, de importancia para la fauna y/o la conservación; para espacios



Nombre del Proyecto	Propuesta de compensación	Resolución Metropolitana que lo aprueba	Observaciones generales
	lo que se pretende es densificar zonas de retiro de las quebradas Santa Ana y la Loca, zonas al interior del AP Piamonte y terrenos de la constructora capital que quedan alrededor del AP.	2018	públicos se seleccionaron árboles de gran tamaño; para corredores viales o peatonales y jardinerías se seleccionaron especies con baja caída de ramas y con ausencia de frutos de tamaño prominente. Se incluyeron especies que se encuentran bajo algún grado de amenaza o incluidas en apéndices de CITES.
Proyecto Puerto Azul	<p>Reposición de 64 individuos arbóreos.</p> <p>La siembra se realiza con el fin de mejorar la conectividad ecológica por lo que se pretende es densificar zonas de retiro de las quebradas Santa Ana y la Loca, zonas al interior del AP Piamonte y zonas disponibles para siembra.</p> <p>Es importante mencionar que en las zonas aledañas al Proyecto Puerto Azul se encuentran dentro de las disponibles para sembrar; dichas zonas son cercanas a la Quebrada La Loca, asociada al corredor biológico Quebrada La Loca – Piamonte – La Meseta, y de esta forma lograr mejorar las condiciones de conectividad ecológica En la zona urbana y la región.</p>	Resolución 3518 del 20 de diciembre de 2018	<p>El mantenimiento de las especies se deberá realizar durante 3 años favoreciendo el cuidado de los individuos arbóreos, llevando además el control de los árboles que no sobrevivan y el reemplazo de los mismos. Dentro de las actividades que se deben de realizar está:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Replateos y limpieas. • Riego: durante 30 días posteriores a la siembra. • Fertilización de mantenimiento: de la primera a los 45 días de la siembra, posteriormente cada seis meses: • Poda de mantenimiento de rebrotes y ramas bajas. • Control fitosanitario de mantenimiento.
Vía aledaña proyecto Puerto Alegre	<p>Se hace la propuesta de reposición de estos consta de 598 individuos arbóreos; además, se realizó el trasplante de 14 especies.</p> <p>Para llevar a cabo la ejecución las siembras, se propone el mejoramiento de las zonas verdes y rondas de cuerpos de agua de las quebradas La Loca y Santa Ana y de esta forma contribuir al mejoramiento de la conectividad ecológica con ecosistemas estratégicos de la región.</p>	Resolución Metropolitana No. 03521 del 20 de diciembre de 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Poda de mantenimiento de rebrotes y ramas bajas. • Control fitosanitario de mantenimiento. <p>El plan de siembra comienza ejecución cuando la obra cuente con un avance del 70%.</p>
Proyecto Puerto Paraíso	<p>Se propone reposición de 246 individuos arbóreos; además el trasplante de 16 especies.</p> <p>Dicha reposición se planteó realizarse densificando zonas verdes de las quebradas La Loca y Santa Ana fortaleciendo los índices de conectividad netos, teniendo en cuenta la asociación de estas dos al corredor biológico La Loca – Piamonte – La Meseta.</p>	Resolución Metropolitana 00-03519 del 20 de diciembre de 2018	
Proyecto Puerto	Se propone realizar una compensación de 45 individuos arbóreos, como	Resolución 001522 del 10 de	Para el cuidado de los individuos arbóreos se debería realizar labores



Nombre del Proyecto	Propuesta de compensación	Resolución Metropolitana que lo aprueba	Observaciones generales
Nuevo	compensación a aquellos que interfieren directamente en el desarrollo del proyecto, presenten problemas fitosanitarios severos y/o estado de madurez que limite el éxito de otra intervención.	octubre de 2014	de riego durante los primeros 30 días posteriores a la siembra,
Proyecto Puerto alegre	Reposición de 150 individuos arbóreos y el trasplante de 2 especies. Dicha reposición debía realizarse en zonas aledañas al proyecto cumpliendo con las densidades y cantidades adecuadas; además, se debía propender por conservar la conectividad asociada al área protegida Piamonte	Resolución metropolitana No. 000467 del 11 de abril de 2016	El mantenimiento de los ejemplares sembrados se debería llevar a cabo durante dos años, mediante podas de formación y limpieza, fertilización, control fitosanitario entre otras acciones, con periodicidad de 3 meses, el usuario debería entregar informes de las actividades realizadas en cuanto al mantenimiento y cuidado de los ejemplares.

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Finalmente, con la formulación y ejecución de estas propuestas en el área de influencia directa e indirecta del Área de Recreación Piamonte, se pretende mitigar los impactos generados por la implementación de estos proyectos constructivos, sin embargo se requieren mayores esfuerzos por parte de la administración del municipal de Bello, para que tanto los sitios zonas de recarga, como los acuíferos de la quebrada Santa Ana, se encuentran por fuera del área protegida, reciban la restauración que requieren, estableciendo para ellos vegetación que permita tanto recuperar la regularidad del curso de aguas, como la conectividad ecológica con la serranía de las Baldías.

5.1.6 Biodiversidad

5.1.6.1. Flora

El Área de Recreación Piamonte aún posee una gran diversidad florística en términos de ecosistemas urbanos, lo que posibilita una alta diversidad de hábitats para dar alojamiento a gran variedad de especies animales, algunas de las cuales pueden estar en peligro de desaparecer por la fuerte intervención antrópica que se ejerce sobre los ecosistemas (Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2011).

Según la información que reporta el PMA en 2011 en El Área de Recreación e encontraban 17 familias con 22 géneros y 32 especies de árboles, lo que lo convierte en un lugar de una importante relevancia paisajística y ecológica (Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2011).



No obstante, estas cifras respecto a la flora presente para el 2019, han cambiado debido a las diferentes intervenciones que se vienen realizando desde su declaratoria. Por lo que para esta actualización del PMA, se plantea la siguiente metodología para evaluar actualmente su condición actual.

a. Metodología para la actualización del componente florístico presente en Área de Recreación Piamonte

Para la actualización del componente florístico en el marco de la línea estratégica 3 que se enfoca en el “*Manejo y protección de recursos*”, se realizó mediante trabajo técnico de campo por el Área de Recreación la inclusión al inventario y medición de todos los individuos arbóreos correspondientes al predio que se encontraba en litigio por la tenencia por parte de un particular, y que no pudieron incluirse en el Plan de Arborización realizado para Área de Recreación Piamonte en el 2017.

Adicionalmente se realizó la inclusión y medición de los árboles que fueron sembrados en el Área de Recreación, posterior a la elaboración de dicho plan. Para esta actualización, se realizó también la inspección de la evolución de los árboles que por alguna situación fitosanitaria o de daños mecánicos anteriormente detectada según el Plan de arborización del 2011, se hayan catalogado como de alto riesgo, además, se adelantó la inspección de los individuos que actualmente presenten alguna situación de riesgo, para que sea tramitado su aprovechamiento y reemplazo.

Se realizó la remediación de manera aleatoria y estratificada de 155 árboles del total que se inventariaron en él 2017 (3914 individuos en total). Esto con el fin de estimar la biomasa aérea teniendo en cuenta los modelos validados de estimación en bosques naturales de Colombia por zona de vida, elaborados recientemente por Álvarez et al (2011) y de esta manera establecer la capacidad captura de CO₂ por individuo evaluado.

Dentro de la información recolectada para cada árbol censado se midieron parámetros estructurales como: diámetro a la base del cuello (DBC), usando calibrador digital. Esto para los individuos con alturas superiores a 1.5 metros. Se tomó la circunferencia a la altura del pecho (CAP), con cinta diamétrica para los individuos arbóreos con diámetro a altura del pecho mayor a 10 cm. También se estimó la altura total (HT) de cada árbol, mediante el uso de aplicaciones móviles y clinómetro manual. Toda la información será consignada en formularios digitales y se anexará a la base de datos del inventario realizado en el Plan de Arborización de 2017.



Se realizó la determinación de las especies amenazadas de acuerdo con el estado de conservación de sus poblaciones naturales y las amenazas que sufren. Esta categorización de amenaza se evaluará de acuerdo con su riesgo de extinción o su grado de deterioro poblacional. La categoría de amenaza de las especies se extraerá de lo reportado por la IUCN (IUCN, 2010), los libros rojos para Colombia (Rueda-Almonacid et al., 2004; Rodríguez-Mahecha et al., 2006; Renjifo et al., 2002)

Finalmente se elaboraron fichas de algunas de las plantas herbáceas más comunes en el Área de Recreación, algunas de las cuales, estando tanto como especies de sotobosque o como jardines de piso y colgantes, realizan un valioso aporte ambiental atrayendo a insectos como las mariposas que sirven de alimento a muchas otras especies como aves, mamíferos y reptiles además de que son patrimonio natural y cultural.

b. Resultados

En esta actualización del componente florístico utilizando como insumo base el inventario realizado por Aguas Nacionales-Universidad Santo Tomás, se pudo establecer que el Área de Recreación Piamonte cuenta con 5410 árboles de 173 especies entre árboles, palmas, arbustos y suculentas con 3910 contados y medidos según la zonificación realizada en el inventario de 2017. En la Figura 29 se muestra la distribución espacial de ocupación actual del arbolado presente en el AR Piamonte.





Figura 28 Inventario forestal en Área de Recreación Piamonte para el 2009

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Para esta actualización se inventariaron 1516 árboles medidos, adicionalmente se encuentra un aumento de las especies nativas presentes pasando de un 60.7 a 75.76% del total, debido a las siembras realizadas entre el 2017 y 2019, mientras que el 24.24% restante corresponde a ejemplares introducidos. En este caso el número de individuos presente en Piamonte, refleja de manera preliminar, una buena representatividad de las especies censadas.

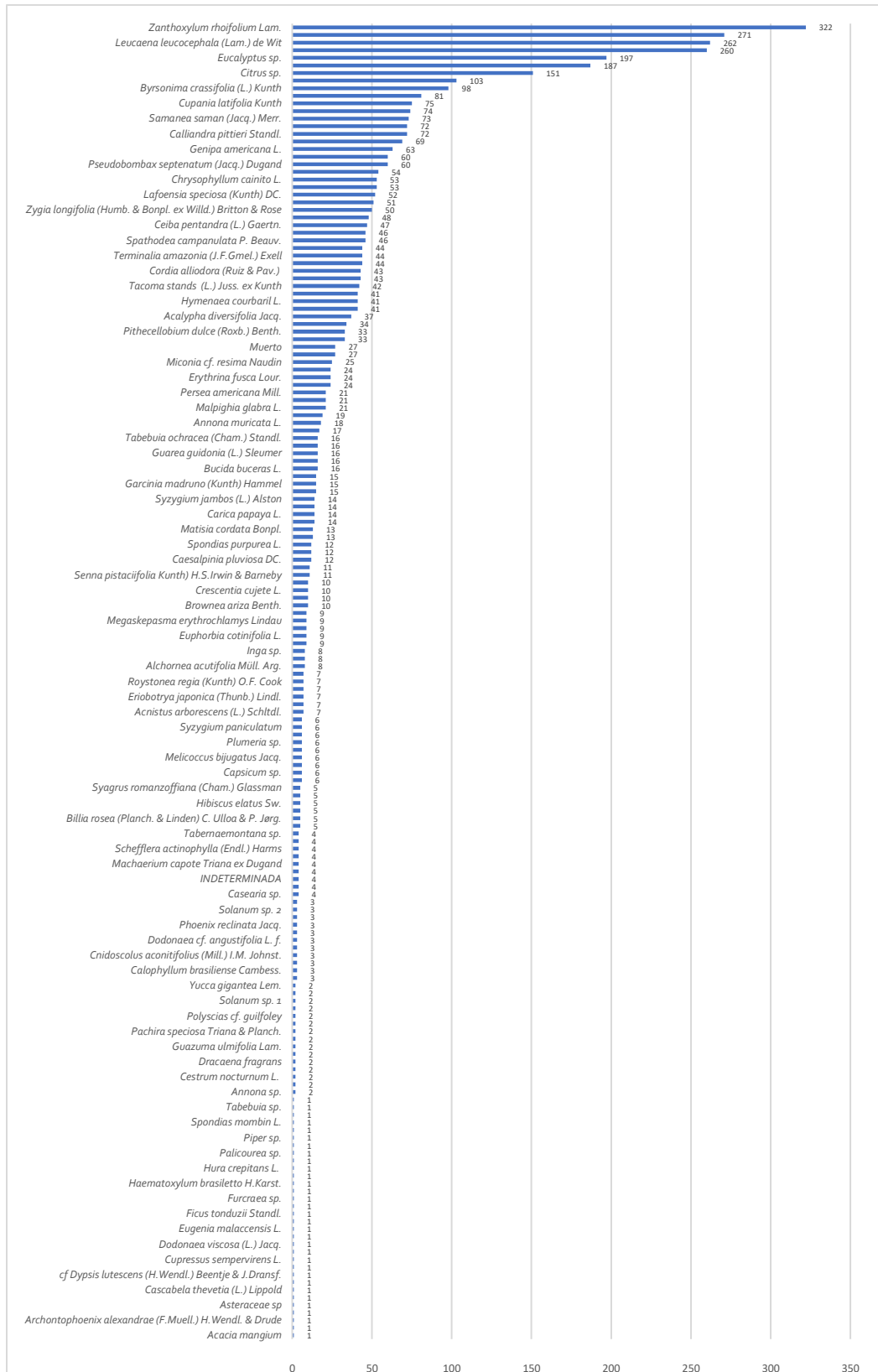


Figura 29 Cantidad de individuos por especie en el Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



Adicionalmente se determinó que, del total de árboles inventariados, 26 individuos se encuentran muertos en pie y solo 4 individuos (0,07%) que no fueron identificados dado que no presentaban estructuras vegetales y florales dendrotaxonómicas que así lo permitieran (estos individuos fueron clasificados como NN).

Tabla 25 Cantidad de árboles contados e inventariados por zona en el Área de Recreación Piamonte

Zona	Individuos medidos nativos	Individuos medidos Introducidos	Individuos contados nativos	Individuos contados introducidos	Individuos NN	Individuos muertos en pie	Proporción de individuos nativos	Proporción de individuos introducidos	Total individuos
1	24	19	34	91			34.5%	65.5%	168
2	26	30	53	140			31.7%	68.3%	249
3	28	27	67	3			76.0%	24.0%	125
4	128	50	43	70		1	58.8%	41.2%	291
5	93	60					60.8%	39.2%	153
6	32	43				1	42.7%	57.3%	75
7	127	84				1	60.2%	39.8%	211
8	130	32	34	42	1		68.6%	31.0%	239
9	119	53	35	84			52.9%	47.1%	291
10	31	33	112	32			68.8%	31.3%	208
11	824	278		140	3		66.2%	33.6%	1245
PI	437	226				14	65.9%	34.1%	663
AC	1357	139			3		90.5%	9.3%	1499
Total	3356	1074	378	602		17	69.0%	31.0%	5410

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Los resultados respecto a la flora en el Área de Recreación Piamonte en términos ecológicos, son de significativa relevancia, ya que pese a contar con intervenciones antrópicas en el AR y de realizar algunas siembras con especies introducidas o foráneas, en muchos casos invasoras agresivas, se mantiene actualmente un capital muy importante a nivel florístico, que posibilita el flujo genético entre las especies forestales nativas, allí presentes. Adicionalmente toda esta flora puede brindar las condiciones necesarias para el albergue y refugio temporal, a la fauna asociada a estos ecosistemas naturales.

La mayor cantidad de árboles censados se concentran hacia la zona norte de Piamonte, principalmente en la zona de retiro de la quebrada Santa Ana y hacia el oriente, cerca de la entrada principal.

En cuanto a las poblaciones de individuos arbóreos por especie, se encontró que el 43.49% del total de la población arbórea de Piamonte, se concentra en 10 (diez) especies, tal y como lo muestra la Figura 30, siendo dominantes el Tachuelo (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.) con 322



individuos, seguido por la guayaba *Psidium guajava* L. con 271 individuos y en tercer lugar la Leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit) con 262 árboles, que representan 7 y 6 % para las dos últimas del total respectivamente.

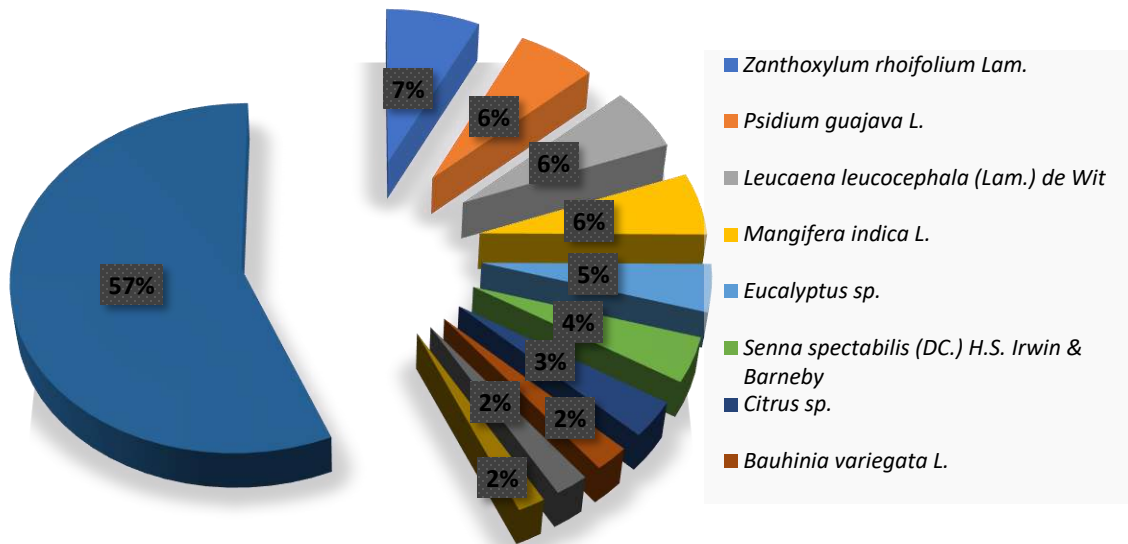


Figura 30. Distribución de las diez especies más frecuentes en el APU Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

En la Tabla 26 se observa, el número de individuos por especie, el cual reduce su representatividad considerablemente a partir de la quinta especie. Por lo que se hace evidente la alta presencia de las primeras 4 en el APU Piamonte.

Tabla 26 Distribución de las diez especies más frecuentes en Área de Recreación Piamonte

Especies	Nombre vulgar	Origen de la especie	N° de árboles por especie	Abundancia relativa
Total 10 sp más abundantes			1932	43.49%
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Tachuelo	Nativa	322	7.25%
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Nativa	271	6.10%
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena	Nativa	262	5.90%
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Introducida	260	5.85%
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Introducida	197	4.43%
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Velero	Nativa	187	4.21%

Especies	Nombre vulgar	Origen de la especie	N° de árboles por especie	Abundancia relativa
<i>Citrus sp.</i>	Cítricos	Introducida	151	3.40%
<i>Bauhinia variegata L.</i>	Casco de vaca	Nativa	103	2.32%
<i>Byrsonima crassifolia (L.) Kunth</i>	Noro	Nativa	98	2.21%
<i>Cupressus lusitanica Mill.</i>	Ciprés	Nativa	81	1.82%
Representatividad de otros individuos			2510	56.51%

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Al establecer la cantidad de especies nativas e introducidas, se encuentra que, de las 173 especies presentes en Piamonte, 68 son foráneas y 105 nativas. Estos resultados obtenidos a nivel general son muy importantes desde el punto de vista ecológico, debido a que las especies nativas presentes, cuentan con buena representatividad, y esta refleja alto número de individuos por especie. Lo que puede en este caso este espacio, representar para el municipio de Bello en términos florísticos, como un jardín forestal, en medio de la gran urbe.

Tabla 27 Especies menos representativas (raras) en el Área de Recreación Piamonte

Nombre vulgar	Nombre científico	Origen	N° de Ind	% que representa
Acacia	<i>Acacia mangium</i>	Introducida	1	0.02%
Chocho	<i>Adenantha pavonina L.</i>	Introducida	1	0.02%
Palma alejandría	<i>Archontophoenix alexandrae (F.Muell.) H.Wendl. & Drude</i>	Introducida	1	1.00%
Carreto	<i>Aspidosperma spruceanum Benth. ex Müll. Arg</i>	Nativa	1	0.02%
Chilco	<i>Asteraceae sp</i>	Nativa	1	0.02%
Carambolo	<i>Averrhoa carambola L.</i>	Introducida	1	0.02%
Catape	<i>Averrhoa carambola L.</i>	Introducida	1	0.02%
Pacó	<i>Cespedesia spathulata (Ruiz & Pav.) Planch.</i>	Nativa	1	0.02%
Palma Areca	cf <i>Dypsis lutescens (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.</i>	Introducida	1	0.02%
Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Nativa	1	0.02%
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens L.</i>	Introducida	1	0.02%
Navajuelo	<i>Delostoma integrifolium D. Don</i>	Nativa	1	0.02%
	<i>Dodonaea viscosa (L.) Jacq.</i>	Introducida	1	0.02%
Cresta de Gallo	<i>Erythrina crista-galli L.</i>	Nativa	1	0.02%
Eugenio	<i>Eugenia malaccensis L.</i>	Introducida	1	0.02%
Ficus	<i>Ficus hebetifolia Dugand</i>	Introducida	1	0.02%
Ficus	<i>Ficus tonduzii Standl.</i>	Introducida	1	0.02%
Cabuya	<i>Furcraea cabuya</i>	Nativa	1	0.02%



Nombre vulgar	Nombre científico	Origen	N° de Ind	% que representa
Penca	<i>Furcraea sp.</i>	Nativa	1	0.02%
Mata Ratón	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Nativa	1	0.02%
Bambú de Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i> H.Karst.	Nativa	1	0.02%
Amelia	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Nativa	1	0.02%
Tronador	<i>Hura crepitans</i> L.	Nativa	1	0.02%
Jaboticaba	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Introducida	1	0.02%
Palicourea	<i>Palicourea sp.</i>	Nativa	1	0.02%
Dormilón	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	Nativa	1	0.02%
Granada	<i>Punica granatum</i> L. var. `Nana	Nativa	1	0.02%
Piper	<i>Piper sp.</i>	Nativa	1	0.02%
Ciruelo	<i>Spondias mombin</i> L.	Nativa	1	0.02%
Camajón	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karsten	Nativa	1	0.02%
Guayacan	<i>Tabebuia sp.</i>	Nativa	1	0.02%
Carate	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	Nativa	1	0.02%

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Las especies menos abundantes, representadas cada una por un individuo, se muestran en la Tabla 27; se trata de 29 individuos que alcanzan un porcentaje muy bajo del arbolado presente en el APU (0.03%), debido a su escasa representatividad; 20 de ellas son especies nativas.

Finalmente, al establecer las especies o poblaciones de flora silvestres en riesgo en Colombia presentes en Piamonte, mediante la revisión de los listados rojos y la UICN, se establece que las especies que presentan alguna categoría de riesgo son:

- Abarco (*Cariniana pyriformis*) Según el World Conservation Monitoring Centre (1998) la especie se encuentra en categoría global como Casi Amenazada (NT), y a nivel nacional la categoría de la especie según el libro rojo de especies maderables es de Peligro Crítico (CR A2cd+4cd) por lo que se deben aunar esfuerzos para la recuperación de las poblaciones de esta especie.
- Cedro (*Cedrela odorata*): Según el World Conservation Monitoring Centre (1998) la especie se encuentra en categoría global como Vulnerable (VU A1cd+2cd), y a nivel nacional la categoría de la especie según el libro rojo de especies maderables es de Peligro (EN A2cd) por lo que se deben aunar esfuerzos para la recuperación de las poblaciones de esta especie.
- Caoba (*Swietenia macrophylla*): Según el World Conservation Monitoring Centre (1998) la especie se encuentra en categoría global como Vulnerable (VU A1cd+2cd), y a nivel nacional la categoría de la especie según el libro rojo de especies maderables es de Peligro



Crítico (CR A2cd) por lo que se deben aunar esfuerzos para la recuperación de las poblaciones de esta especie.

Teniendo en cuenta lo anterior se tuvieron en cuenta las dos últimas especies forestales como objetos de conservación dentro de Piamonte.

- Estructura del arbolado horizontal y vertical del APU Piamonte

La determinación de la estructura del arbolado de Piamonte, se basa en función de la evaluación de la distribución de los diámetros y alturas. Los datos de la distribución del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), proporcionan información del volumen de biomasa, así como de la edad del arbolado.

En general los árboles longevos se asocian con individuos de gran altura gran diámetro DAP y alturas; aunque la evaluación de longevidad involucra otras variables importantes como la especie, los incrementos anuales en DAP y la altura, los cuales son empleados en la construcción modelos de crecimiento por especie.

En la Figura 31 se observa cómo se distribuyen los diámetros para el arbolado censado. En este caso el rango dominante para el DAP es de >10 cm con 2768 individuos. Adicionalmente se aprecia que, en las cinco primeras clases diamétricas, se concentra el 95.52% de los árboles censados, lo que indica que a nivel general el arbolado presente en el APU, se encuentra en las primeras etapas de desarrollo, esto sobre todo para las especies de porte arbóreo. Todo esto resultado de las siembras que se han venido efectuando durante estos últimos 4 años.



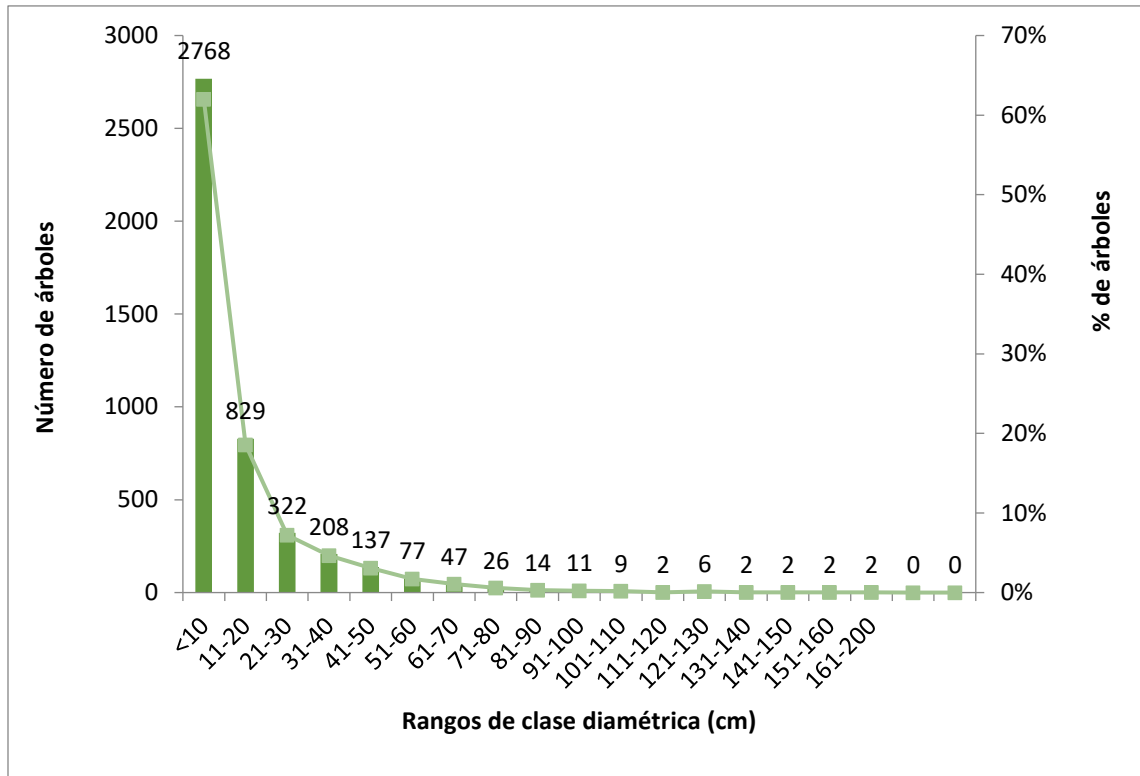


Figura 31 Distribución del DAP todos los individuos censados en Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Evaluando la distribución altimétrica de los árboles censados en el Área de Recreación Piamonte, se observa en la Figura 32 que la mayoría de individuos evaluados, no supera los 15 metros de altura; la mayor cantidad de individuos presenta alturas que van de 5 a 10 metros y el grueso de la población censada, se ubica entre los rangos con alturas que van de 0-2, 2-5, 5-10, y 10-15 metros. Esto en conjunto con los valores de DAP obtenidos en el censo, refleja que las poblaciones de especies de porte arbóreo se encuentran en su gran mayoría en etapas juveniles de desarrollo, o que cuenta con muchos recién establecidos.

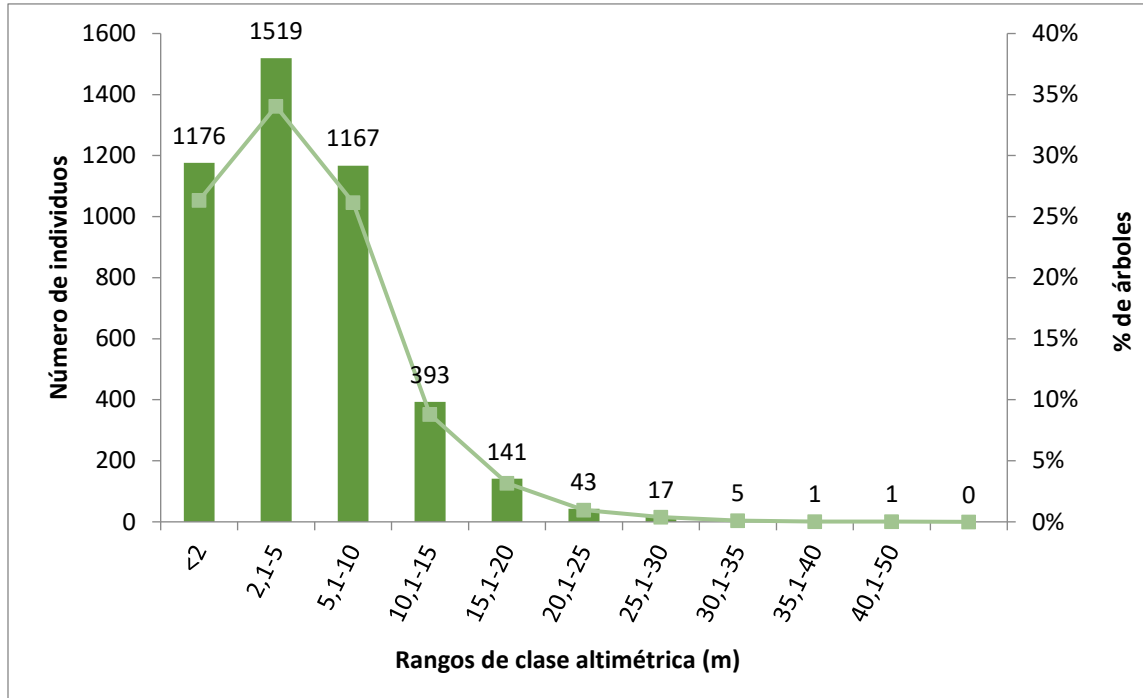


Figura 32 Distribución de la altura todos de los individuos censados en El Área de Recreación Piamonte
Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Al establecer el hábito de crecimiento de las especies presentes Piamonte, se pudo establecer según la, que 64.08% de las especies inventariadas, son de porte arbóreo, mientras que el 31.69% son de porte arbustivo, la proporción que resta corresponde a las palmas (Ver Figura 33), lo que ratifica que los individuos de muchas de las especies que es este momento se encuentran en el APU Piamonte se encuentran en sus primeras etapas de desarrollo.

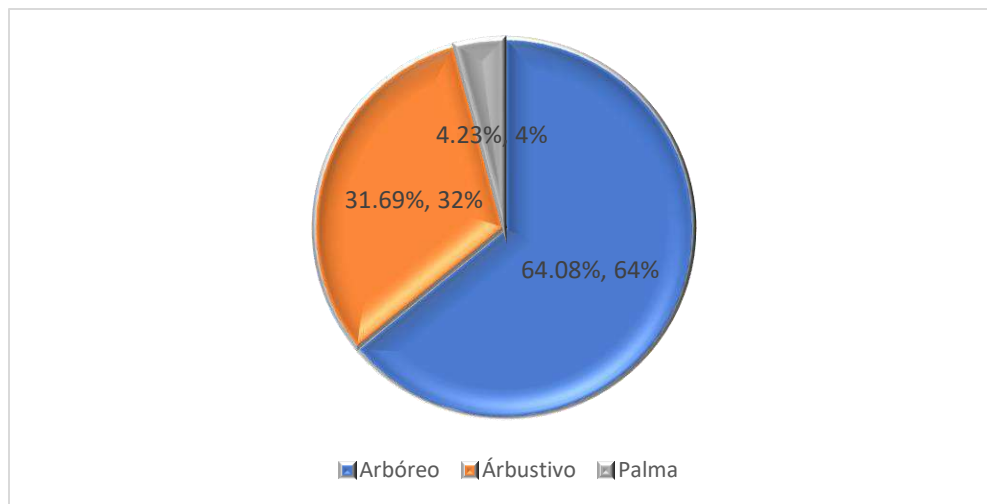


Figura 33 Hábitos de crecimiento para las especies evaluadas en el inventario del Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



La cantidad de árboles en las primeras etapas desarrollo que se presentan en el APU Piamonte, supone un esfuerzo mayor debido a la alta demanda de intervenciones relacionadas con la intensidad y la frecuencia en las labores de mantenimiento del arbolado entre las que se encuentra el riego, las podas, plateos, tratamientos fitosanitarios, fertilización, entre otras, que están catalogadas dentro de mantenimiento básico y que aseguren su sano crecimiento, hasta que pueda considerarse como un árbol adulto.

Los demás árboles, requerirían mantenimientos preventivos y de control, que estarán enfocados en corregir los problemas fitosanitarios e interferencias de ramas y raíces con senderos, redes, parqueaderos e infraestructura en general.

Para estimar la edad del arbolado de Piamonte con mayor precisión, se requiere de varias mediciones del DAP en diferentes períodos, de manera que se puedan construir curvas de crecimiento y de esta forma tener una aproximación de la tasa de cambio en la altura o el DAP del árbol en función del tiempo. Esta sería una actividad que podría continuarse a futuro con base en la actualización periódica de las variables de este inventario. Adicionalmente realizar seguimientos fenológicos de algunas de las especies allí presentes con el fin de identificar sus épocas de floración y fructificación.

5.1.6.2 Fauna silvestre

Los componentes de la Biodiversidad Biológica son todas las formas de vida que hay en la Tierra, incluidos los ecosistemas, animales, hongos, microorganismos y diversidad genética (CDB, 2010; Gonzalo-Andrade, 2011, Arbeláez-Cortez, 2013). La biodiversidad es importante porque es el sostén de los servicios ambientales y ecosistémicos de los cuales dependen las sociedades humanas para subsanar sus necesidades básicas como alimento, alojamiento y combustibles (Gonzalo-Andrade, 2011). Al perderse los componentes de la biodiversidad los ecosistemas pierden la capacidad de regenerarse y recuperarse, por lo que los servicios ambientales que prestan estos ecosistemas se ven gravemente amenazados (Gonzalo-Andrade, 2011).

Colombia es uno de los países con mayor diversidad biológica en el planeta Tierra, actualmente y según el Sistema de Información sobre Biodiversidad en Colombia (SIB, 2019), para el 2019 se registraron en el país 51.330 especies. Entre los vertebrados se han registrado 528 especies de mamíferos, 1.909 de aves, 686 de anfibios y 632 de reptiles (sibcolombia.net 2019).



a. Metodología para la actualización de la fauna silvestre

Para la actualización del Plan de Manejo de Piamonte en el componente de biodiversidad, se emplean metodologías de monitoreo para cada grupo faunístico, basadas en observaciones directas y recorridos libres, que son ampliamente utilizadas y que están avaladas por el Instituto Alexander Von Humboldt, las cuales además vienen siendo replicadas en diferentes estudios. Estas metodologías permitieron obtener la información primaria para la caracterización de la fauna silvestre existente en el Área de Recreación

El estudio de la estructura de la comunidad de fauna silvestre en Piamonte proporcionó un medio rápido, confiable y replicable de la evaluación del estado de conservación del hábitat terrestre y acuático, y permite realizar comparaciones a lo largo de gradientes climáticos y ecológicos en cuanto a la riqueza, recambio y abundancia de especies (Villareal et al. 2004).

De esta forma, el monitoreo de la biodiversidad es importante, ya que busca por medio del uso y análisis de indicadores, indagar sobre el estado de conservación de las áreas protegidas y las presiones que las afectan. En este sentido, el monitoreo se define como,

El estudio regular o continuo del estado de los valores objeto de conservación del área protegida o de los factores que los afectan, a través de una serie de mediciones tomadas en el tiempo, de uno o más elementos particulares, llamados variables, con el propósito de orientar acciones específicas de manejo. (Pardo, 2007, p.5)

Por consiguiente, las actividades de monitoreo se orientan hacia un propósito y se convierten en una herramienta, y no en un fin en sí mismo, ofreciendo información específica sobre los cambios ambientales, facilitando la toma de decisiones (PNN de Colombia, 2007). De esta forma, este trabajo de monitoreo se realizó a partir de la recopilación y análisis de información primaria a través de la observación in situ y de la búsqueda de bibliografía secundaria. A continuación, se describen las dos herramientas utilizadas para este informe.

- *Recopilación de información*

En primer lugar, se realizó una revisión del material bibliográfico disponible, que pudiera contener información sobre la fauna silvestre vertebrada terrestre que habita en el Área Protegida. Luego, se evaluó la información contenida en el Plan de Manejo del Área de Recreación Urbana Piamonte (AMVA 2011), el Inventario de la Diversidad de Aves en dos Áreas Protegidas Urbanas del Valle de Aburrá (SAO et al. 2014) y se hizo revisión del ejercicio de ciencia ciudadana de observación de



fauna consignado en la página web iNaturalist.org (<https://www.inaturalist.org/> 2019) y Fundación Zarigüeya (documento sin publicar), como fuentes secundarias de información. El análisis de esta información permitió tener una idea más clara de la actividad faunística en el lugar de estudio.

- *Observación*

La observación de los diferentes grupos faunísticos se llevó a cabo durante los meses de agosto y septiembre, en tres recorridos por semana, entre las 6:00 - 11:00 am y entre las 17:00 y 19:00 pm, en toda el área declarada, y se tomaron Puntos de Observación (PO) de fauna. En el predio perteneciente a la Gobernación de Antioquia, se programaron recorridos a partir del mes de noviembre, fecha en el que se dio el permiso ingreso por toda el área de este predio, los días 1, 2 y 5 de noviembre. Los Puntos de Observación tomados para cada grupo faunístico fueron los siguientes:

- *Avifauna:*

Las aves debido a su gran diversidad son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación y manejo de ecosistemas y hábitats (Villareal et al. 2004), al ser uno de los grupos faunísticos más característicos y con mayor representatividad en el Valle de Aburrá, fue el grupo con mayor énfasis en el muestreo.

Se realizaron censos con observaciones directas y grabaciones de vocalizaciones de los individuos de toda el Área Protegida, recorriendo las diferentes coberturas vegetales. Se tomaron de forma aleatoria (esto debido a la dificultad de acceso que presentan algunas zonas de Piamonte) puntos de observación de especies (muestreo sistemático), en los que por un periodo de dos horas se registraron las especies de aves presentes en el sitio. Todos los puntos fueron georreferenciados usando la aplicación de acceso libre *Avenza Sysms Inc, 2013*. Se hizo uso de binoculares 10x42, cámaras fotográficas y grabadoras de sonidos.

- *Mastofauna:*

El conocimiento de una especie, grupo o ecosistema es un proceso más o menos secuencial, iniciándose con estudios generales como inventarios o registros aislados que determinan la presencia de la especie o característica de una comunidad en determinada zona (Tirira 1998). Para la identificación de mamíferos se emplean metodologías como la búsqueda de registro en



colecciones biológicas, listados de especies, ubicación de cámaras trampa, búsqueda de comederos, huellas o madrigueras (Solari et al 2014, Notas Mastozoológicas 2016).

Para la identificación de mamíferos de Piamonte, se hizo búsqueda intensiva de madrigueras, comederos, huellas y heces en toda el área muestreada, se ubicaron dos cámaras trampa *Brushnell* en varios puntos de la reserva en donde, según la información suministrada por los vigilantes de la Secretaría del Medio Ambiente de Bello y la comunidad, se observan con frecuencia el paso de mamíferos. Las cámaras se cebaron con sardinas con el fin de atraer a los mamíferos. En los Puntos de Observación se tomaron datos de presencia de diferentes especies de mamíferos.

- *Herpetofauna:*

La herpetofauna es un grupo compuesto por anfibios y reptiles en un sentido amplio. Anfibio significa que posee dos vidas, una en el agua hasta completar la metamorfosis y otra en la tierra donde lleva a cabo su vida adulta. La alta diversidad de anfibios en el país es debida a la variación de las estrategias, en las cuales algunos géneros evadieron la dependencia a los cuerpos de agua, permitiendo la colonización de diferentes ecosistemas, sin depender del agua.

En cuanto a los reptiles, estos se componen de tres grupos, el primero conformado por las tortugas (Anapsida) y otros dos grupos (denominados Diapsida) a los que pertenecen los lagartos con escamas (Lepidosaurios) y los lagartos antiguos como los cocodrilos, dinosaurios y aves (Archosaurios), estos últimos han podido colonizar una gran variedad de hábitats, desde subsuelos hasta las copas de los árboles, pasando por desiertos, bosques y páramos (Suárez y Alzate, 2014).

Para este grupo faunístico se utilizó el método más recomendado y estandarizado, el cual consiste en búsqueda libre diurna y nocturna por transectos y captura directa (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, 2010). En cada uno de los puntos de observación se realizó búsqueda directa en troncos caídos, hojarasca, suelo, troncos de los árboles, flecheras, con la finalidad de hallar reptiles y anfibios. Para los anfibios, se hizo búsqueda intensiva nocturna de cantos a lo largo de la quebrada.

5.1.6.3 *Análisis de resultados*

La observación de los diferentes grupos faunísticos que se llevó a cabo durante los meses de agosto, septiembre y noviembre arrojó como resultado un total de 34 jornadas de campo



efectivas, con un esfuerzo de muestreo de 367 horas/hombre. Se tomaron 30 Puntos de Observación (PO) de fauna silvestre y dos Puntos de Cámara Trampa (PO CT) (solo se presentan los puntos en que se registró fauna por las cámaras). (Véase Figura 34 y Tabla 28).

Tabla 28 Coordenadas de los diferentes Puntos de Observación (PO) de fauna silvestre, tomados entre agosto y septiembre de 2019.

Punto de Observación #	Coordenadas Latitud	Coordenadas Longitud	Fecha de toma de datos
PO1	6°19'33.80"	75°33'44.00"	6/08/2019
PO2	6°19'33.80"	75°33'42.30"	8/08/2019
PO3	6°19'34.50"	75°33'41.60"	9/08/2019
PO4	6°19'35.10"	75°33'41.20"	13/08/2019
PO5	6°19'35.20"	75°33'43.20"	14/08/2019
PO6	6°19'36.40"	75°33'41.60"	15/08/2019
PO6a	6°19'37.70"	75°33'40.90"	
PO7	6°19'37.40"	75°33'42.40"	21/08/2019
PO8	6° 19' 35.60"	75°33'45.50"	22/08/2019
PO9	6° 19' 39.00"	75°33'43.60"	23/08/2019
PO10	6° 19'37.10"	75°33'46.50"	27/08/2019
PO11	6° 19'39.60"	75°33'45.10"	28/08/2019
PO12	6° 19'40.30"	75°33'45.70"	29/08/2019
PO13	6° 19'40.80"	75° 33'45.40"	3/09/2019
PO14	6°19'35.10"	75°34'0.19"	4/09/2019
PO15	6°19'35.50"	75°34'01.30"	5/09/2019
PO16	6° 19'35.70"	75° 33'59.70"	10/09/2019
PO17	6°19'34.90"	75°33'58.20"	11/09/2019
PO17a (Búcaros)	6°19'37.10"	75°33'55.30"	
PO18	6°19'35.40"	75°33'55.70"	12/09/2019
PO19	6°19'37.40"	75°33'54.20"	17/09/2019
PO20	6°19'38.5"	75°33'52.60"	18/09/2019
PO21	6°19'38.90"	75°33'51.80"	19/09/2019
PO22	6°19'40.00"	75°33'50.40"	24/09/2019
PO23	6°19' 41.90"	75°33'45.40"	25/09/2019
PO23a (Amigos del bosque)	6°19'39.70"	75°33'48.00"	
PO24	6°19'32.90"	75°33'45.20"	26/09/2019
PO CT (Cámara trampa)	6°19'33.80"	75°33'41.30"	16/08/2019 al 21/08/2019
	6°19'33.42"	75°33'43.62"	
	6°19'35.64"	75°33'44.58"	8/08/2019 al 21/08/2019
	6°19'33.80"	75°33'41.30"	
PO25	6°19'31.30"	75°33'42.70"	1/11/2019
PO26	6°19'27.7"	75°33'41.00"	2/11/2019
PO27	6°19'26.7"	75°33'43.30"	5/11/2019

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.





Figura 34 Puntos de Observación de fauna silvestre durante la actualización del Plan de Manejo del El Área de Recreación Piamonte 2019

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



Fotografía 18 y Fotografía 19 Muestreo de fauna silvestre realizado durante la actualización del Plan de Manejo en el Area de Recreación Piamonte

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

a. Avifauna

El Valle de Aburrá se encuentra ubicado dentro de la Cordillera Central de los Andes, con una topografía irregular y con alturas que oscilan entre los 1.300 y 3.100 msnm, abarcando diferentes pisos térmicos y ecosistemas. Cuenta en la actualidad con 509 especies de aves registradas en el territorio (Muñoz-Vásquez et al 2018).

El inventario realizado durante los meses de agosto, septiembre y noviembre, se observaron 79 especies de aves, realizándose 573 registros (Tabla 29). En total se identificaron 26 familias y 13 órdenes con una mayor representatividad del orden Passeriformes con 12 familias (64%).



Fotografía 20 (a-d) Algunas aves observadas durante el muestreo de fauna silvestre realizado durante la actualización del Plan de Manejo Piamonte

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.



Fotografía 21 (a-d) Algunas aves observadas durante el muestreo de fauna silvestre realizado durante la actualización del Plan de Manejo Piamonte

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Tabla 29 Lista de especies de aves registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte, 2019.

Punto de Observación (PO #)	ID taxón	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 1912 de 2017	Origen	Gremio trófico
PO27	1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Águila migratoria	LC (↑)	Apéndice I	NA	N	Rapaz
PO2, PO7, PO10, PO11, O13, PO14, PO19, PO21, PO22, PO23a, PO26	2	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán caminero	LC (↑)	Apéndice II	NA	N	Rapaz
PO1, PO2, PO3, PO4, PO6, PO8, PO10, PO12, PO14, PO15, PO16, PO17, PO21, PO22, PO23a, PO24, PO25, PO26, PO27	3	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo común	LC	NA	NA	N	Carroñero
PO13, PO17, PO20	4	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala	LC	NA	NA	N	Carroñero
PO15, PO18	5	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia franciae</i>	Amazilia andino	LC	Apéndice II	NA	R (Col, W de Ecu, N de Perú)	Insectívoro
PO3, PO6, PO7, PO8, PO9, PO12, PO15, PO17, PO20, PO21, PO22, PO23a, PO25, PO26, PO27	6	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí colirrojo	LC	Apéndice II	NA	N	Nectarívoro
PO1, PO7, PO12, PO13, PO16	7	Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Colibrí pechinegro	LC	Apéndice II	NA	N	Nectarívoro, insectívoro
PO25	8	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chaetocercus mulsant</i>	Colibrí de Mulsant	LC	Apéndice II	NA	N	Nectarívoro
PO8, PO19	9	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Colibrí esmeralda colizul	LC	NA	NA	N	Nectarívoro
PO21, PO23a, PO24	10	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Caravana (canto)	LC	NA	NA	N	Insectívoro



PO3, PO6, PO7, PO8, PO9, PO10, PO11, PO12, PO13, PO14, PO15, PO16, PO17a, PO18, PO24	11	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	LC	NA	NA	N	Granívoro, frugívoro
PO4, PO6, PO7, PO8, PO9	12	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola común	LC	NA	NA	N	Granívoro
PO20, PO22	13	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranquero andino (canto)	LC (↓)	NA	NA	R (col, ecu, per)	Insectívoro
PO1, PO2, PO27	14	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO25, PO26	15	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO2, PO12, PO13, PO14, PO17, PO19, PO24, PO26, PO27	16	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	LC	Apéndice II	NA	N	Omnívoro
PO2, PO24	17	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca	LC (↓)	NA	NA	E	Frugívoro
PO25, PO26	18	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>	Piranga Alinegra	LC	NA	NA	M	Frugívoro, insectívoro
PO25, PO27	19	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Cardenal Abejero	LC	NA	NA	M	Frugívoro, insectívoro
PO16, PO17a, PO8	20	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia Gorgiamarilla	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO3	21	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero aliblanco	LC	NA	NA	N	Granívoro
PO24	22	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	Chamicero pálido	LC (↑)	NA	NA	N	Insectívoro
PO19	23	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	Rastrogero de azará	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO1, PO2, PO4, PO5, PO6, PO7, PO8, PO9, PO10, PO12, PO15, PO16, PO18, PO21, PO23a, PO24, PO25	24	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina blanquiazul (en vuelo)	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO24	25	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina barranquera	LC	NA	NA	N	Insectívoro



PO26, PO27	26	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Turpial de Baltimore	LC	Apéndice I	NA	M	Insectívoro, frugívoro/ar bóreo
PO1	27	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	Turpial	LC	NA	NA	N	Omnívoro
PO8, PO15, PO17, PO18, PO19, PO20, PO22, PO23a, PO26	28	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reinita cabecirrufo	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO24, PO26	29	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita canadiense	LC (↓)	NA	NA	M	Insectívoro, frugívoro
PO26	30	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Reinita enlutada	LC (↓)	NA	NA	M	Insectívoro
PO12, PO23	31	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Mniotilta varia</i>	Cebritita	LC (↓)	NA	NA	M	Insectívoro
PO25, PO26	32	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita Acuática	LC	NA	NA	M	Insectívoro
PO24, PO26	33	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	LC	NA	NA	M	Insectívoro
PO24, PO27	34	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Reinita norteña	LC (↓)	NA	NA	M	Insectívoro
PO1, PO3, PO7, PO8, PO9, PO10, PO23a, PO24, PO25, PO26, PO27	35	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará carcajada	LC	NA	NA	R (col, ven)	Insectívoro
PO4, PO5, PO6a, PO7, PO8, PO9, PO10, PO11, PO12, PO13, PO15, PO16, PO17, PO18, PO19, PO20, PO21, PO22, PO23a, PO24, PO25, PO26, PO27	36	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Mielero común	LC	NA	NA	N	Nectarívoro, frugívoro, insectívoro
PO1, PO2, PO3, PO6a, PO7, PO8,	37	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Papayero	LC	NA	NA	N	Frugívoro



PO9, PO11, PO15, PO18, PO19, PO24, PCO25, PO26, PO27										
PO1, PO9, PO10, PO13, PO15, PO18, PO24, PO25, PO26	38	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	Pepitero listado	LC	NA	NA	N	Semillero, frugívoro
PO1, PO2, PO5, PO6, PO7, PO8, PO12, PO13, PO15, PO16, PO17a, PO18, PO23, PO27	39	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canario costeño	LC	NA	NA	N	Granívoro
PO24	40	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	Semillero	LC	NA	NA	N	Semillero, granívoro
PO2, PO4, PO6, PO7, PO9, PO27	41	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero capuchino (♀ ♂)	LC	NA	NA	N	Granívoro
PO4, PO24	42	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila schistacea</i>	Espiguero pizarra	LC	NA	NA	N	Granívoro
PO15, PO16, PO17a, PO18, PO19, PO20	43	Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cyanicollis</i>	Tángara real	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO2, PO3, PO10, PO11, PO13, PO15, PO16, PO17, PO18, PO19, PO24	44	Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia vitriolina</i>	Azulejo montaño	LC	NA	NA	R (col, ecu)	Insectívoro, frugívoro
PO1, PO2, PO3, PO4, PO5, PO6a, PO7, PO8, PO9, PO10, PO11, PO12, PO13, PO14, PO15, PO16, PO17, PO18, PO19, PO20, PO21, PO23, PO23a, PO24, PO25, PO26, PO27	45	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro

PO1, PO2, PO5, PO6a, PO8, PO10, PO12, PO13, PO15, PO16, PO17, PO18, PO19, PO22, PO23a, PO24, PO26, PO27	46	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmArea de Recreación Piamontem</i>	Azulejo palmero	LC	NA	NA	N	Frugívoro
PO5	47	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero cariamarrillo (♂ ♀)	LC	NA	NA	N	Granívoro, frugívoro
PO1, PO6, PO8, PO9, PO12, PO14, PO15, PO16, PO17, PO19, PO20, PO21, PO22, PO23a, PO24, PO25, PO26, PO27	48	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO25, PO26	49	Passeriformes	Turdidae	<i>CathArea de Recreación Piamontes ustulatus</i>	Mirla Buchipecosa	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro/ar bóreo
PO1, PO2, PO3, PO5, PO6, PO7, PO8, PO9, PO10, PO11, PO12, PO13, PO15, PO16, PO17a, PO18, PO19, PO21, PO24, PO25	50	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mayo	LC	NA	NA	R (col, guy, ven)	Omnívoro
PO13, PO21, PO23, PO24, PO27	51	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tiranuelo silbador	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO11, P24	52	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cf virens</i>	Atrapamoscas	LC (↓)	NA	NA	M	Insectívoro
PO23, PO1, PO2, PO6, PO7, PO8, PO9, PO10, PO11, PO12, PO15, PO18, PO19, PO23, PO24, PO25, PO26, PO27	53	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Atrapamoscas copetona	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO12	54	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia ventriblanca	LC	NA	NA	N	Insectívoro

PO26	55	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax virescens</i>	Atrapamoscas verdoso	LC	NA	NA	M	Insectívoro
PO6, PO9	56	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	Sirirí bueyero	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO2	57	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cephalotes</i>	Atrapamoscas montañero	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO25	58	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	Atrapamoscas migratoria	LC	NA	NA	M	Insectívoro
PO8, PO12, PO13	59	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus panamensis</i>	Atrapamoscas panameño	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO1, PO10, PO11, PO12, PO13, PO15, PO16, PO17, PO18, PO19, PO21, PO22, PO23a, PO24, PO26	60	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Sirirí rayado	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO2, PO8, PO10, PO11, PO15, PO17a, PO18, PO19, PO20, PO24, PO25	61	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda crestinegra	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO1, PO2, PO3, PO4, PO5, PO6a, PO7, PO8, PO9, PO10, PO12, PO13, PO14, PO15, PO16, PO17, PO18, PO19, PO20, PO21, PO23, PO23a, PO24, PO25, PO26	62	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO5, PO6, PO7, PO8, PO9, PO10, PO11, PO12, PO13	63	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribí pechirrojo	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO22	64	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Gallinacito	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO6a, PO8	65	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulita común	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro

PO1, PO2, PO3, PO4, PO5, PO7, PO8, PO9, PO10, PO11, PO13, PO15, PO16, PO18, PO19, PO20, PO23a, PO24, PO25, PO26, PO27	66	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO19, PO24, PO25	67	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus</i>	Sirirí migratorio	LC (↓)	NA	NA	M	Insectívoro
PO19, PO20, PO23, PO24	68	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceo</i>	Verderon ojirrojo	LC (↑)	NA	NA	M	Frugívoro
, POPO1, PO4, PO7, PO8, PO10, PO17, PO21, PO23a, PO24, PO26	69	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera (en vuelo)	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO1, PO2, PO7, PO9, PO13, PO14, PO17, PO20, PO23a, PO24	70	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i> , PO27	Ibis negro, coquito (en vuelo)	LC	NA	NA	N	Insectívoro, carnívoro, granívoro
PO8, PO12	71	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero buchipecoso	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO4, PO6a, PO15, PO16, PO17, PO18, PO27	72	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero marcial	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO3, PO4, PO5, PO6, PO10, PO12, PO17, PO19, PO24	73	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero habado	LC	NA	NA	N	Insectívoro
PO9, PO10, PO12, PO13, PO23, PO24	74	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus olivaceus</i>	Carpintero olivaceo	LC	NA	NA	N	Insectívoro, frugívoro
PO7, PO8, PO9, PO23a, PO24, PO25, PO27	75	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamaya bandera (en vuelo)	LC	Apéndice I	NA	N	Granívoro
PO1, PO2, PO5, PO7, PO9, PO13, PO14, PO15, PO16, PO23a	76	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito bronceado	LC	Apéndice II	NA	N	Frugívoro

PO2, PO4, PO24, PO26, PO27	77	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	LC (↑)	Apéndice II	NA	R (Col, Pan, Ven, Bol)	Granívoro, frugívoro
PO26	78	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio clamator</i>	Lechuzón orejudo	LC	Apéndice II	NA	N	Carnívoro
PO1, PO25	79	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Currucutú	LC	Apéndice II	NA	N	Insectívoro

*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; LC: amenaza preocupación menor: (↑) Poblaciones en crecimiento, (↓) Poblaciones en disminución; CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Origen: N:nativo, R: restringido, M: migratorio, E: endémico, NA: no aplica; Resolución 1912 de 2017: Listado de especies amenazadas de Colombia.

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



Los Passeriformes son el orden más grande y diverso de aves en todo el mundo, comprende alrededor de 5.712 especies y 45 familias, albergando a más de la mitad de las especies de aves del mundo (Higgins et al 2.001; Medina et al 2.007; Remsen et al 2.019). La familia con mayor número de especies fue Tyrannidae, con 17 (21,5%) seguido de la familia Thraupidae con 12 especies (15,2%) (). Las familias Tyrannidae y Thraupidae, tienen la mayor diversidad de especies en el Neotropico (Hilty and Brown 1986; Remsen et al 2019).

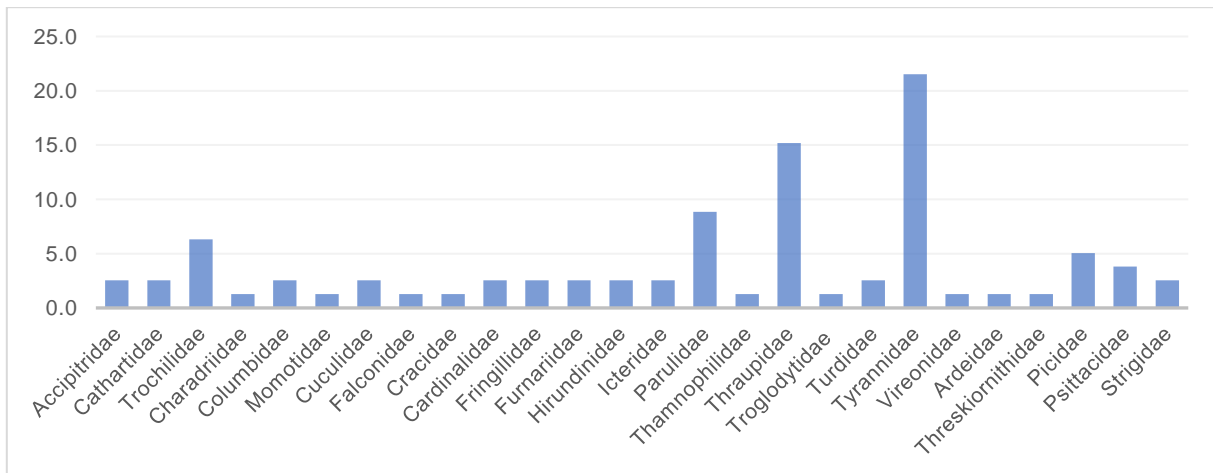


Figura 35 Representatividad en porcentaje de especies por familias en el Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Los gremios tróficos, se conocen como los grupos de especies dentro de una comunidad de organismos que llevan a cabo funciones similares o explotan el mismo recurso en común o en forma similar (Smith y Smith 2016). Para el Área de Recreación Piamonte, el gremio más significativo fue el de los insectívoros con 40% de las especies (32 en total), seguido de insectívoro-frugívoro con el 21% (17 especies). Los demás gremios que se identificaron representan menos del 10% cada uno, con una baja incidencia de especies (entre 1 y 6 representantes por especie) (Figura 36).



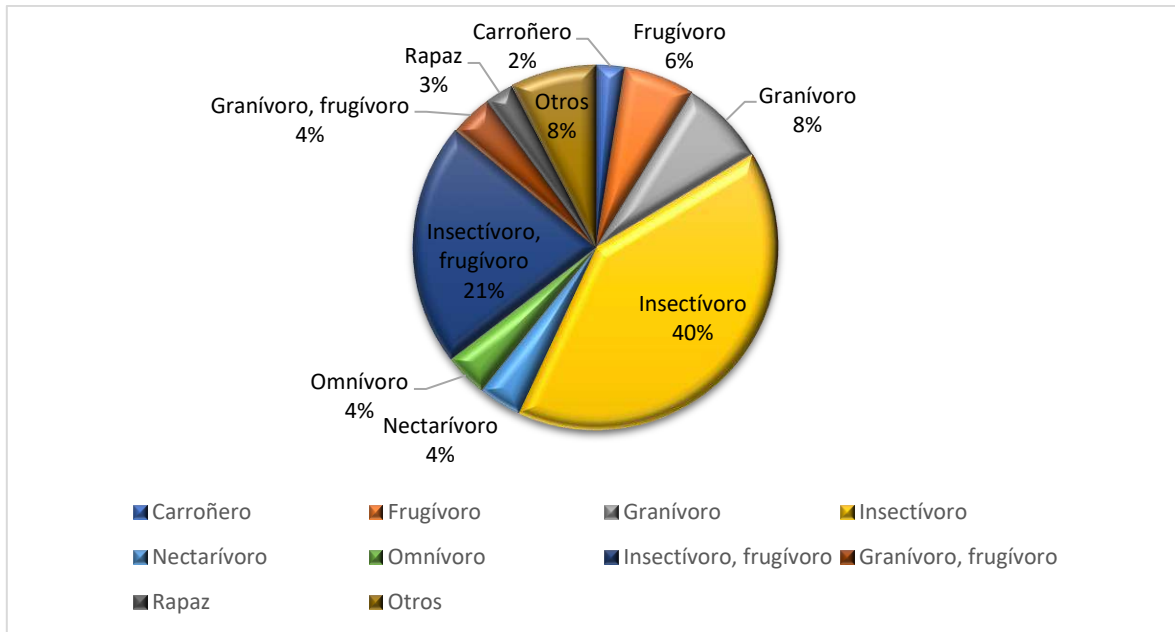


Figura 36 Porcentaje de especies de aves por gremio trófico identificados en el Área de Recreación Piamonte. *Otros: son los gremios en los que se identificó un solo integrante.

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Este resultado refleja la disponibilidad del recurso de alimento con que cuentan las especies de aves en Piamonte, si se considera que, según el estudio realizado por la Universidad Nacional y el Área Metropolitana (Uribe, et al 2019), Piamonte es la segunda área protegida urbana con mayor representatividad de especies de mariposas en el Valle de Aburrá, presentándose 56 especies en 46 géneros y la tercera en abejas con 36 especies (Uribe, et al 2019). Y en relación con el 61% (teniendo en cuenta los gremios insectívoros e insectívoros/frugívoros) de especies de aves registradas que se alimentan de este recurso, Piamonte se convierte así en un sitio ideal para albergar este tipo de fauna.

En cuanto al origen, se registró solo una especie endémica para Colombia *Ortalis columbiana*, seis especies con distribución restringida entre las que se encuentra *Amazilia franciae*, *Turdus ignobilis*, *Forpus conspicillatus*, *Momotus aequatorialis*, *Stilpnia vitriolina* y *Thamnophilus multistriatus*, estas dos últimas siendo casi endémicas de Colombia, presentando distribución en Colombia-NW Ecuador y Colombia-Venezuela, respectivamente (Hilty and Brown, 1986).

Con respecto a las especies migratorias a finales del mes de agosto se inició su observación con la presencia de la especie *Mniotilta varia*, una de las primeras especies migratoria en llegar a Colombia (Hilty and Brown, 1986). En total se registraron 16 aves migratorias latitudinales.



En Colombia, para el 2012, se habían identificado 549 especies de aves migratorias (Naranjo et al, 2012) y para el Valle de Aburrá hay registradas 71 especies para el 2018 (Muñoz-Vásquez et al, 2018). En el AR Piamonte, en estudios anteriores realizados por la Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO, 2014) y en ejercicios de ciencia ciudadana (INaturalist.org, 2019), se han inventariado, además de las especies migratorias reportadas en este estudio, 7 especies más (5 especies registradas en INaturalist.org y 2 registradas por la SAO)⁶ (Tabla 30), para un total de 23 aves migratorias registradas en Piamonte, albergando un 32,4% del total de las especies migratorias registradas en el Valle de Aburrá, lo que hace del Área de Recreación Piamonte un lugar estratégico para el refugio, la conservación y el avistamiento de estas especies.



⁶ Es de aclarar que los datos tomados de INaturalis.org y de la SAO solo se contemplan para las especies que no fueron registradas en el inventario realizado en el presente estudio.



Fotografía 22, Fotografía 23, Fotografía 24, Fotografía 25 y Fotografía 26. Algunas aves migratorias observadas durante el muestreo de fauna silvestre realizadas en la actualización del Plan de Manejo en el Área de Recreación Piamonte

Fuente: Archivo propia AMVA, 2019.

Por último, al hacer una recopilación de las especies de aves registradas en este estudio (79 especies), más las inventariadas tanto por la SAO en el Área Protegida (SAO, 2014), como en el ejercicio de ciencia ciudadana (INaturalist.org, 2019), (17 registros en la SAO y 14 registros en INaturalist.org), en total para Piamonte hay presentes 117 especies de aves.

Tabla 30 Lista de especies de base de datos secundarias

Base de datos	ID taxón	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 1912 de 2017	Origen
SAO	1	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Sinfín	LC (↑)	NA	NA	N
SAO	2	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	LC	Apéndice II	NA	N
SAO	3	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Degollado de Luisiana	LC (↓)	NA	NA	N
SAO	4	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Piranga bermeja	LC	NA	NA	N
SAO	5	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón común	LC (↑)	NA	NA	N
SAO	6	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte	LC (↑)	NA	NA	N
SAO	7	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita verderona	LC	NA	NA	M
SAO	8	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio stygius</i>	Búho estigio	LC (↓)	Apéndice II	NA	N
SAO	9	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris obscurus</i>	Semillero Pardo	LC (↑)	NA	NA	N
SAO	10	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Espiguero saltarín	LC	NA	NA	N
SAO	11	Passeriformes	Turdidae	PÁrea de Recreación Piamontes <i>aurantiirrostris</i>	Zorzal pico anaranjado	LC	NA	NA	N
SAO	12	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax trailli</i>	Atrapamoscas saucero	LC (↓)	NA	NA	N
SAO	13	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Atrapamoscas pechirrayado	LC (↑)	NA	NA	N
SAO	14	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Zimmerius chrysops</i>	Tiranuelo cejiamarillo	LC	NA	NA	R(Co, Per, Ven, Ecu)
SAO	15	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cf cinereus</i>	Píbi tropical	LC	NA	NA	N
SAO	16	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Píbi boreal	LC (↓)	NA	NA	N
SAO	17	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Setophaga fusca</i>	Reinita gorginaranja	LC (↑)	NA	NA	M



Base de datos	ID taxón	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 1912 de 2017	Origen
SAO	18	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes Rubiginosus</i>	Carpintero dorado oliva	LC	NA	NA	N
SAO	19	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora cabeciamarilla	LC (↓)	Apéndice II	NA	N
Inaturalist.org	1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán americano	LC (↑)	Apéndice II	NA	N
Inaturalist.org	2	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto	LC (↑)	NA	NA	N
Inaturalist.org	3	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Elanio maromero	LC (↑)	Apéndice II	NA	N
Inaturalist.org	4	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Elanio enano	LC (↑)	Apéndice II	NA	N
Inaturalist.org	5	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysolampis mosquitus</i>	Colibrí cabeza de rubí	LC	Apéndice II	NA	N
Inaturalist.org	6	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia saucerrottei</i>	Colibrí coliazul	LC (↑)	Apéndice II	NA	N
Inaturalist.org	7	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuculillo piquigualdo	LC (↓)	NA	NA	M
Inaturalist.org	8	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	picogruoso pechirroza	LC (↓)	NA	NA	M
Inaturalist.org	9	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	LC (↑)	NA	NA	N
Inaturalist.org	10	Passeriformes	PÁrea de Recreación Piamontelidae	<i>Setophaga castanea</i>	Reinita castaña	LC (↓)	NA	NA	M
Inaturalist.org	11	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero pico de plata	LC	NA	NA	N
Inaturalist.org	12	Passeriformes	Tyranidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Elaenia chiriquensis	LC (↑)	NA	NA	N
Inaturalist.org	13	Passeriformes	Tyranidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Bienteveo pitangua	LC	NA	NA	N
Inaturalist.org	14	Passeriformes	Tyranidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Sirirí rayado	LC	NA	NA	M
Inaturalist.org	15	Passeriformes	Tyranidae	<i>Phaeomyias murina</i>	Piojito pardo	LC (↑)	NA	NA	N
Inaturalist.org	16	Passeriformes	Tyranidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Titirijí común	LC (↑)	NA	NA	N



Base de datos	ID taxón	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 1912 de 2017	Origen
Inaturalist.org	17	Passeriformes	Tyranidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta sabanera	LC	NA	NA	N
Inaturalist.org	18	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdiamarillo	LC	NA	NA	M
Inaturalist.org	19	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LC	Apéndice II	NA	N

*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; LC: amenaza preocupación menor: (↑) Poblaciones en crecimiento, (↓) Poblaciones en disminución; CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Origen: N: nativo, R: restringido, M: migratorio, E: endémico, NA: no aplica; Resolución 1912 de 2017: Listado de especies amenazadas de Colombia. Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



En los tres listados presentados (lista de especies de aves actualización Área de Recreación Piamonte, lista de la SAO y de INaturalist.org) ninguna de las especies registradas se encuentra en peligro de amenaza, por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Todas se encuentran en preocupación menor (LC: *Least concern*), aunque llama la atención que algunas especies son reportadas en la UICN con disminución en sus poblaciones a nivel mundial y otras en que sus poblaciones van en aumento (iucnredlist.org) (ver tabla 3). Ninguna especie esta reportada en la Lista de especies amenazadas para Colombia (Resolución 1912 de 2017).

En la actualización del Plan de Manejo Área de Recreación Piamonte, se registran tres especies en el Apéndice I (*Ara macao*, *Buteo platypterus*, *Icterus galbula*) de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (CITES.org). Estas especies se consideran en peligro de extinción y se prohíbe el comercio internacional de especímenes, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica (CITES.org) aunque en la UICN, no está en peligro de extinción, pero se registra como disminución de la población. En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (CITES.org), en la actualización del Plan de Manejo se registran 11 especies y en la información secundaria de la SAO e INaturalist 9 especies.

b. Mastofauna

En Colombia cada año se registran cambios en la riqueza de especie de mamíferos, gracias a los cambios en las metodologías de investigación. Revisiones de las colecciones biológicas, de los artículos de investigación han hecho que entre el 2013 se pasara de 492 especies registradas en el país (Solari et al., 2013) a 518 para el 2016 (Ramírez-Chávez et al., 2016) y 528 para el 2019 (sibcolombia.net, 2019). El grupo con mayor crecimiento en número de especies fueron los murciélagos (Orden Chiroptera) con 205 especies (Ramírez-Chávez et al 2016). Para el Valle de Aburrá, según el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad de Antioquia, para el 2015 se tenían registrados para la región metropolitana un número de 100 especies de mamíferos, siendo los más representativos el Oren Chiróptera con 43 especies, Rodentia con 24, Carnívora 14 y Didelphimorfia con 10 (IMAMA, 2014).

Durante este estudio, se registraron cinco especies de mamíferos (Fotografía 27) distribuidas en 4 familias y 4 órdenes, Chiróptera (Phyllostomidae) con dos especies, Carnívora (Canidae), Rodéntia (Sciuridae) y Didelphimorfia (Didelphidae) con un representante cada uno. Tanto la zarigüeya



como el zorro fueron capturados con las cámaras trampa ubicadas al interior del área protegida, cerca del límite con el predio de la gobernación. Los murciélagos fueron observados durante los muestreos nocturnos y las ardillas de cola roja son bastante comunes y activas en toda el área, registrándose madrigueras en diferentes zonas del área protegida, individuos de ambos sexos y grupos de juveniles.



Fotografía 27, Fotografía 28, Fotografía 29, Fotografía 30 y Fotografía 31. Algunas especies de mamíferos registradas y cámara trampa usada en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte

Fuente: Archivo propio, AMVA 2019.

En el estudio realizado por la Fundación zarigüeya en diferentes áreas protegidas del AMVA (Fundación zarigüeya 2018, texto sin publicar), registró entre otros, el zorro o perro zorro, siendo para ambos estudios los primeros registros de esta especie en

Piamonte. Diferentes reportes (no sistemáticos) de la comunidad y vigilantes de la zona, se informó que en las horas de la madrugada entre la 1:00 y 3:00 de la madrugada se suele observar el zorro atravesando el área protegida, ingresando por la parte sur-occidental de Piamonte, aprovechando la conexión con las quebradas Santa Ana y La Loca. No se ha registrado, hasta el momento, actividad reproductiva, familias o madrigueras, solo individuos solitarios, los cuales presumiblemente, utilicen al área como zona de caza o de paso.

Las zarigüeyas son animales omnívoros que se alimentan de una amplia variedad de alimentos como las frutas, siendo importantes en la dispersión de semillas, hasta pequeños artrópodos, actuando como controladores de plagas (Fundación zarigüeya, 2018). En Piamonte el registro de individuos fue frecuente encontrando, no solo evidencias de forrajeo, sino, además, madrigueras activas en los troncos secos de los árboles. De igual manera, la comunidad en general y los vigilantes, informaron de la presencia y avistamiento constante de las zarigüeyas en toda el Área Protegida.



Tabla 31 Lista de especies de mamíferos registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte 2019

Punto de Observación (PO #)	ID taxón	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 1912 de 2017	Origen	Gremio trófico
PO CT	1	Carnívora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro	LC	Apéndice II	NA	N	Carnívoro
PO4	2	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro grande	LC	NA	NA	N	Frugívoro
PO4, PO7, PO10	3	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago de lengua larga	LC	NA	NA	N	Frugívoros/ nectarívoros/ insectívoros
PO CT	4	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya, chucha	LC	NA	NA	N	Omnívoro
PO1, PO5, PO8, PO10, PO11, PO12, PO15, PO16, PO17, PO19, PO20, PO21, PO22, PO25, PO26, PO 27	5	Rodentia	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja	LC	NA	NA	N	Frugívoro

*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; LC: amenaza preocupación menor; CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Origen: N: nativo, R: restringido, M: migratorio, E: endémico, NA: no aplica; Resolución 1912 de 2017: Listado de especies amenazadas de Colombia. Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



De las especies registradas para este grupo, todas se encuentran en preocupación menor (LC: *Least concern*), según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2019). Ninguna especie esta reportada en la Lista de especies amenazada para Colombia (Resolución 1912 de 2017).

En esta actualización del Plan de Manejo Área de Recreación Piamonte, se registró una especie en el Apéndice II (*Cerdocyon thous*) de la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (CITES.org), en donde figuran las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (CITES.org).

c. Herpetofauna

En Colombia se han registrado para el año 2019, 686 especies de anfibios y 632 de reptiles (sibcolombia.net, 2019), ocupando los primeros lugares en diversidad de especies en este grupo biológico en el mundo (Rangel, 2015). Para el Valle de Aburrá en el 2006, se reportaron 26 especies de anfibios y 27 de reptiles. Durante la actualización del Plan de Manejo del AR Piamonte se registraron cuatro especies reptiles y un anfibio (Tabla 32, Tabla 33 y Tabla 34).

De las especies registradas, un reptil, la serpiente *Mastigodryas danieli* y el anfibio, la rana *Dendropsophus bogerti*, son especies endémicas para Colombia. La rana perteneciente a la familia Hylidae y al género *Dendropsophus*, el cual es uno de los grupos más diversos de esta familia (Palacios et al., 2013). Es una especie de tamaño moderado que se distribuye en la región central-norte de la cordillera central, sobre los departamentos de Antioquia y Caldas entre los 1256-2580 metros de elevación (Palacios et al., 2013). *D. bogerti*, es nocturna y es común en áreas perturbadas, observándose en la vegetación acuática emergente y en las márgenes de las quebradas. En Piamonte, se observó en la quebrada Santa Ana en las horas de la noche, escuchándose los cantos de varios individuos (AMVA, 2006).

En la información obtenida del ejercicio ciudadano (INaturalist.net, 2019), se reporta un anfibio de la familia Bufonidae y tres especies reptiles que fueron registrados en este estudio y una que no fue observada durante este estudio.

De las especies registradas para este grupo, todas se encuentran en preocupación menor (LC: *Least concern*) según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la



Naturaleza (UICN, 2019). Ninguna especie está en la Lista de especies amenazada para Colombia (Resolución 1912 de 2017).

Se registró una especie en el Apéndice II (*Iguana iguana*) de la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (CITES.org), en donde figuran las especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (CITES.org).



Fotografía 32, Fotografía 33 y Fotografía 34. Herpetofauna encontrada en el área protegida

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Tabla 32 Lista de especies de reptiles registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte 2019

Punto de Observación (PO#)	ID taxón	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 1912 de 2017	Origen	Gremio trófico
PO7	1	Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas danieli</i>	Serpiente corredora tropical	LC	NA	NA	E	Carnívoro
PO5, PO8	2	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus brookii</i>	Gecko, salamanqueja	NA	NA	NA	I	Insectívoro
PO7	3	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	LC	Apéndice II	NA	N	Herbívoro, frugívoro
PO6a, PO10	4	Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Gecko cabeciamarilla	LC	NA	NA	N	Insectívoro

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Tabla 33 Lista de especies de anfibios registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte 2019

Punto de Observación (PO #)	ID taxón	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 1912 de 2017	Origen	Gremio trófico
PO17a	1	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus bogerti</i>	Rana	LC	Apéndice I	NA	E	Insectívoro

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Tabla 34 Lista de especies anfibios y reptiles de base de datos secundaria (IINaturalist.org), de las especies que No fueron registradas en la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte

Punto de Observación (PO #)	ID taxón	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	CITES	Resolución 1912 de 2017	Origen
Inaturalist.org	1	Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas danieli</i>	Serpiente corredora tropical	LC	NA	NA	E
Inaturalist.org	2	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	LC	Apéndice II	NA	N
Inaturalist.org	3	Squamata	Sphaerodactyli	<i>Gonatodes</i>	Gecko	LC	NA	NA	N



			dae	<i>albogularis</i>	cabeciamarilla				
Inaturalist.org	4	Squamata	Gymnophthal midae	<i>Cercosaura argulus</i>	Lagarto elegante	LC	NA	NA	N
Inaturalist.org	1	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña mesoamericano	LC	NA	NA	N

*UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; LC: amenaza preocupación menor; CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Origen: N: nativo, R: restringido, M: migratorio, E: endémico, I: Introducido, NA: no aplica; Resolución 1912 de 2017: Listado de especies amenazadas de Colombia Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



d. Relación del número de especies de fauna silvestre observada con los puntos de observación.

Al comparar los Puntos de Observación (PO) con el número de especies observadas de todos los grupos faunísticos, pudo identificarse que no hay una variación entre el número de especies y los puntos de observación, mostrando que, en términos generales, El Área de Recreación Piamonte es homogéneo en cuanto a la representatividad de especies Figura 37

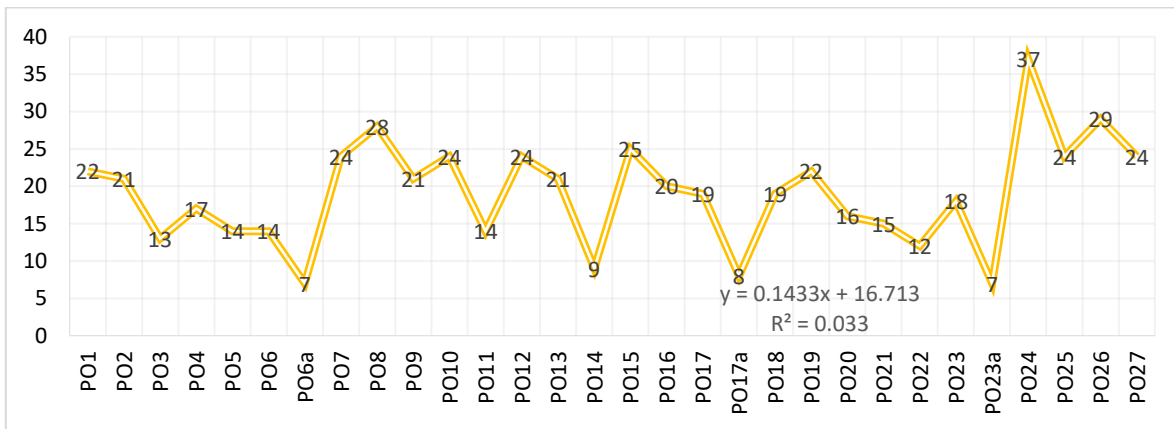


Figura 37 Relación entre el número de especies avistadas y los Puntos de Observación (PO) de fauna silvestre. Se muestra la línea de tendencia, la ecuación lineal de la recta y el coeficiente de determinación (R²).

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

En cuanto a los gremios tróficos, las especies que se observaron en todos los puntos de observación (PO) fueron las insectívoras y las insectívoras/frugívoras, evidenciando la alta adaptabilidad que tiene este grupo a las diferentes coberturas vegetales y estratos de la vegetación, aprovechando los diferentes recursos disponibles.

En cuanto a registros únicos para gremio tróficos, se destacan especies que fueron ampliamente registradas en varios puntos de observación Piamonte, es el caso del gremio nectarívoro/frugívoro/insectívoro, el cual estuvo presente en 23 PO, con un solo representante la especie *Coereba flaveola*, el gremio de las especies rapaces, representado por el gavián *Rupornis magnirostris* avistado en 12 PO, el gremio de insectívoro/carnívoro/granívoro representado por el Ibis negro *Phimosus infuscatus*, el cual fue observado en su mayoría en vuelo y solo por el lado de la quebrada Santa Ana, se observó en percha, el gremio de los semilleros/frugívoros representado por el papayero *Saltator striatipectus* registrado en 9 PO y el gremio nectarívoro/insectívoro representado por el colibrí *Anthracothorax nigricollis* observado en 5 PO.

5.1.7 Valores Objeto de conservación

En la Resolución Metropolitana del Valle de Aburrá número 0670 del 2 de julio de 2011, la finca Piamonte es declarada como área protegida bajo la figura de Área de Recreación. En dicha resolución se definen los siguientes objetivos de conservación (Plan de Manejo Área de Recreación Piamonte, 2011):

1. Conservar el área de Piamonte para propiciar actividades de recreación pasiva, investigación científica y educación ambiental, aprovechando su importancia paisajística, su belleza escénica y sus valores ecológicos en términos de representatividad ecosistémica para el Valle de Aburrá.
2. Proteger y fomentar el establecimiento de coberturas vegetales que contribuyan a aumentar la funcionalidad ecológica del corredor urbano-rural, asociado a la quebrada La Loca- y las áreas de Piamonte y La Meseta.

En el momento de la declaratoria, y bajo la normatividad vigente para el año 2011, no se contó con la definición de valores objetos de conservación en el plan de manejo del Área de Recreación Piamonte 2011-2016. Siguiendo la reglamentación dada por Parques Nacionales Naturales (Díaz, 2016), el decreto 1076 de 2015, y teniendo en cuenta los objetivos del SIMAP y SINAP, dentro de las consideraciones de la presente actualización, se incluyen los valores objetos de conservación (VOC), para priorizar las estrategias de manejo (Díaz, 2016), y rutas de trabajo en el área declarada en los próximos años, con la finalidad de cumplir los objetivos de conservación definidos.

5.1.7.1 Definición de Valores Objeto de Conservación (VOC)

Los valores objeto de conservación (VOC) se definen como un conjunto limitado de sistemas, sus elementos y/o relaciones que se identifican y emplean como unidades de análisis para desarrollar y dar prioridad a las estrategias de manejo (Díaz, 2016). Estos se enmarcan dentro de los objetivos de conservación, y son una herramienta para analizar las propuestas en las áreas protegidas (Jarro, 2011, Díaz, 2016).

Para los VOC, Parques Nacionales Naturales basado en la definición de Jarro (2011) adopta el enfoque de VOC de filtro grueso y filtro fino, el cual plantea la conservación de comunidades, sistemas ecológicos y paisajes (filtro grueso) que permiten la conservación en su interior de pequeñas comunidades naturales (filtro fino) o elementos de biodiversidad (Díaz, 2016).

De acuerdo con la información disponible y la rigurosidad de los estudios se puede llegar a definir VOC de filtro fino, aunque la generalidad es que se trabaje a nivel de VOC de filtro grueso y



durante la ejecución del plan de manejo a partir del desarrollo de investigaciones y acciones de monitoreo se puedan definir VOC de filtro fino en un nuevo ciclo de formulación del plan (Díaz, 2016).

Para la definición de los VOC de filtro fino, es común que la selección se haga con base en los conceptos de especie sombrilla, especie bajo un criterio de rareza de especie, aquellas con distribución restringida (endemismos) o bajas densidades o categorizadas como especies vulnerables (Roncancio, 2016). Para reconocer los VOC, se emplean diferentes metodologías, algunas con mayores criterios ecológicos que otras (p.e. Roncancio, 2016; Granizo et al. 2006), pero todas se basan en la necesidad de conocer y monitorear la biodiversidad del territorio declarado, información que orientará hacia el conocimiento sobre los cambios ambientales y hacia el fin determinado que es el cumplimiento de los objetivos de conservación.

Para la determinación de los VOC, en algunas áreas protegidas urbanas en el Valle de Aburrá, se ha empleado el método descrito por Granizo, et al. (2006) (Manual de Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) de The Nature Conservancy, 2006 y se tomaron algunos elementos de la Ruta declaratoria área de recreación Trianón-La Heliodora, 2019) el cual consiste en el análisis de diferentes conceptos y se enfocan en el cumplimiento de requisitos que deben cumplir los VOC, entre los que se enumeran (Granizo et al. 2006):

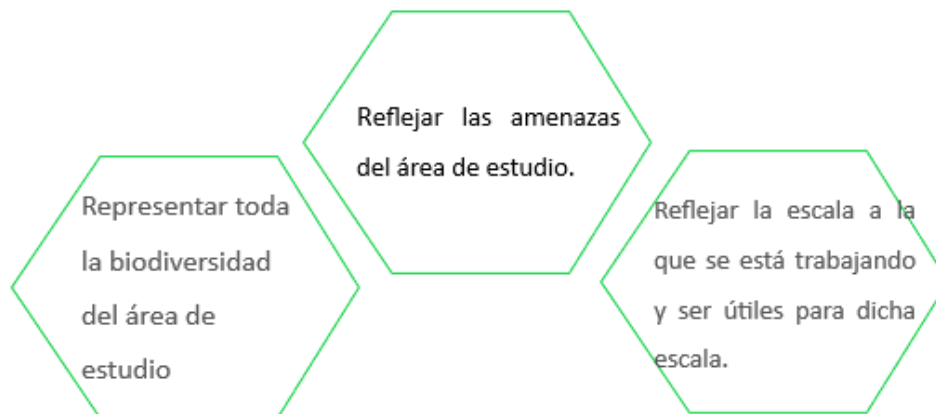


Figura 38. Requisitos que deben cumplir los Valores objeto de conservación para el plan de manejo.

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

En este contexto, es recomendable que los VOC seleccionados deben de representar y contener la biodiversidad existente, por lo que el acercamiento del filtro grueso y filtro fino (seleccionar

grandes unidades y luego filtrar comunidades y especies) (Granizo et al. 2006), se hace necesaria para obtener una mejor aproximación a la biodiversidad presente en el área protegida.

5.1.7.2 *Análisis de la viabilidad de los VOC*

Para el análisis de viabilidad o integridad ecológica, se deben seleccionar los atributos ecológicos clave que identifican los criterios del tamaño, la condición (composición, estructura e interacciones bióticas) y el contexto paisajístico en que se encuentra el objeto de conservación. Por ende, la viabilidad está basada en la idea de que existe un número de atributos ecológicos claves dentro de estos criterios, convirtiendo a estos atributos en claves para el mantenimiento de la biodiversidad dentro del sistema ecológico evaluado, y si estos están ausentes o alterados, el objeto escogido podrá perderse en un determinado periodo de tiempo (Granizo et al. 2006).

Por consiguiente, para el desarrollo de las actividades de conservación enfocadas en los objetos, se deben conocer sus atributos ecológicos, entendidos como su composición biológica, interacciones bióticas, procesos ambientales, estructura del paisaje que influyen en la composición del objeto y su dinámica natural (Granizo et al. 2006), y con base a estos atributos se determinará el estado en que se encuentra el objeto.

Por último, se deben identificar las presiones y fuentes de presión a las que está sujeto el objeto, ya que estas determinaran la viabilidad del mismo, permitiendo identificar en dónde son necesarias las acciones de conservación y en qué lugar estas serán más efectivas para lograr la conservación de los objetos definidos (Granizo et al. 2006).

5.1.7.3 *Selección de los valores objeto de conservación Valores Objeto de Conservación (VOC).*

Siguiendo los lineamientos dados en el Manual de Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) de *The Nature Conservancy* (Granizo et al. 2006), se seleccionaron siete objetos de conservación, establecidos a dos niveles diferentes, filtro grueso: niveles de organización altos de los elementos biológicos pertenecientes a comunidades o sistemas, expresados en esfuerzos de conservación “generales”, y filtro fino: niveles de organización bajos, que no se encuentran cobijados por el filtro grueso, en este caso se consideran esfuerzos de conservación “específicos” de la biodiversidad con el fin de facilitar su manejo (Granizo et al. 2006; Díaz, 2016) (Figura 39 Selección final de Valores Objeto de Conservación (VOC) en El Área de Recreación Piamonte.).





Figura 39 Selección final de Valores Objeto de Conservación (VOC) en El Área de Recreación Piamonte.

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Para el análisis de las presiones y fuentes de presiones, se tomará como base los valores jerárquicos de las amenazas desarrolladas en la Ruta declaratoria área de recreación Triánón-La Heliodora (AMVA, 2018) (Tabla 35). Con respecto a las fuentes de presiones, éstas se determinaron con base a la lectura del territorio hecha por los actores comunitarios, y las observaciones realizadas en campo. Estas son presiones a la modificación del ecosistema, contaminación, desarrollo residencial, vial y perturbación por actividades humanas de “recreación” no autorizadas.

Tabla 35 Valores jerárquicos de las amenazas (presiones y fuentes de presiones) a los VOC utilizada para Área de Recreación Piamonte

Valoración	Presiones		Fuentes de presión	
	Severidad. Es probable que la presión:	Alcance. Es probable que la presión	Contribución. La fuente es un contribuyente	Irreversibilidad
Muy alto	Elimine una porción del objeto de conservación	Esté ampliamente distribuida y afecte todas las localizaciones (u ocurrencias) del objeto de conservación (más del 75%)	Muy grande a la presión particular (el principal o uno de los principales)	Cuando los impactos son permanentes, o cuando las dificultades (tiempo, logística, capacidades técnicas, etc.) o los costos para revertirlos son demasiados altos
Alto	Deteriore seriamente una porción del objeto de conservación	Tenga amplio alcance y afecte muchas localizaciones (50-75%)	Grande a la presión particular	Cuando la reversión se encuentra en los márgenes de lo posible, pero presenta dificultades, tiene un costo elevado y requiere de una alta inversión de tiempo
Medio	Deteriore moderadamente una porción del objeto de conservación	Tenga un alcance local y afecte algunas localizaciones (25- 50%)	Moderado a la presión particular	Cuando las dificultades, costos y tiempo para revertir los impactos son moderadas
Bajo	Deteriore ligeramente una porción del objeto de conservación	Tenga alcance limitado y afecte pocas localizaciones (menos de 25%)	Pequeño a la presión particular	Cuando las dificultades, costos y tiempo permiten una fácil reversión de los impactos de la presión

Fuente: Ruta declaratoria área de recreación Triación-La Heliodora (AMVA, 2018).



Con respecto a lo expuesto anteriormente, para los valores objeto de conservación seleccionada para Área de Recreación Piamonte, se presenta el siguiente análisis de viabilidad, presiones y fuentes de presiones (Tabla 35 y Tabla 36)

Tabla 36 Descripción de cada uno de los valores objeto de conservación definidos de filtro grueso y filtro fino

VOC	Descripción	Distribución que ocupa en la zona	Justificación	Amenazas	Estado actual	Estado deseado	Acciones	Indicadores
Recurso hídrico: Q. Santa Ana, incluyendo su ribera y vegetación riparia.	La quebrada Santa Ana es un afluente natural que pertenece al sistema hídrico del municipio de Bello y tanto el curso de aguas, como la vegetación de ribera asociada al cauce principal, fueron declarados en 2009 como zonas de protección del municipio de Bello; esto según el POT y se encuentran actualmente dentro del AR Piamonte.	El curso de aguas de la quebrada Santa Ana se ubica en el área urbana del municipio de Bello y se encuentra al norte del AR Piamonte y la atraviesa de occidente a oriente realizando un recorrido de 700 metros de longitud.	El AR Piamonte posee dentro del municipio de Bello un gran potencial como espacio que alberga una alta biodiversidad de flora y fauna, adicionalmente el tránsito de la quebrada Santa Ana por el AREA DE RECREACIÓN PIAMONTE mejora las condiciones de conectividad en dirección al occidente con el Alto de Medina y el ecosistema estratégico de la Serranía de las Baldías en este caso en un entorno altamente urbanizado.	Las presiones del crecimiento urbanístico que demandan más espacios. La ocupación informal de algunas áreas de retiro afectando la vegetación asociada no solo de las zonas de recarga, también a las zonas de acuíferos. El vertimiento de aguas residuales, basuras y escombros en el curso de aguas y en la vegetación riparia.	La quebrada Santa Ana actualmente se encuentra tanto con algunas de las zonas de recarga como las de sus acuíferos afectados por la remoción de su cobertura vegetal. Adicionalmente se encuentra con su cauce contaminado debido a los vertimientos puntuales que se han encontrado a lo largo del curso de aguas. Adicionalmente se presenta el depósito de basuras y escombros en varios puntos y la invasión por parte de particulares, de parte del retiro de la quebrada que también está ocasionando afectaciones en la vegetación y en los suelos.	Se desea que tanto las zonas de recarga como las zonas de los acuíferos de la quebrada Santa Ana reciban la protección y restauración adecuadas. Adicionalmente se desea controlar y suspender los vertimientos y la disposición de basuras tanto en la quebrada Santa Ana como en toda el AR Piamonte. Adicionalmente se desea el control del AR, mediante la restricción de ocupación del AR por parte de particulares.	Restauración y recuperación de las zonas tanto de recarga como de acuíferos de la quebrada Santa Ana. Control de los vertimientos y restricciones a la ocupación ilegal del AR Piamonte mediante recorridos realizados por la vigilancia.	Presencia o ausencia puntual de Basuras en la quebrada Santa Ana, Evaluación de indicadores de calidad de aguas, en la parte alta, media y baja de la cuenca (Físico-químicos: pH, los sólidos en suspensión, la temperatura, la DBO5, etc.). (Biológicos: macro-invertebrados, peces, diatomeas, organismos patógenos, etc.) Presencia o ausencia de ocupantes ilegales.
Aves	Cambio de la rutina de	Se reconocen en las	En el Valle de	La desaparición o	De las 275 especies	Continuar con la	Realizar	Aumento



<p>migratorias</p>	<p>actividad, ajustan su metabolismo durante la época de migración. Alteran sus ritmos de alimentación, almacenar depósitos de grasa y modificar en muchos casos su organismo para hacer un uso más eficiente de sus reservas energéticas. El conjunto más diverso de aves migratorias boreales que llegan al país es el de las paseriformes (<i>PArea de Recreación Piamontelidae, Zyrannidae, Hirundinidae, Thraupidae, Turdidae y Vireonidae</i>). Un gran número son residentes de invierno en el país, y otras están de paso hacia y desde otras zonas de invernada, más al sur del continente (Naranjo et al. 2012)</p>	<p>aves provenientes de Norteamérica tres rutas principales, migración de otoño y primavera. Estas rutas son: el corredor del Atlántico, el del interior y la ruta centroamericana o corredor del Pacífico. En el corredor del Atlántico: aves playeras y algunas reinitas atraviesan el Atlántico desde las costas de Nueva Inglaterra, en los Estados Unidos, y entran a Suramérica por las costas de las Guayanas y Venezuela, después de pasar sobre las Antillas Menores. Otro grupo, del interior, inicia en el Ártico continúa al sur a través de las praderas norteamericanas y las Montañas Rocosas llegan a las costas del golfo de México y cruzan sobre las islas mayores del Caribe, para hacer su ingreso a Colombia alrededor de la Sierra Nevada de Santa Marta, antes de distribuirse hacia el sur del país (Naranjo et al. 2012).</p>	<p>Aburrá se han reportado alrededor de 71 especies de aves migratorias. En el AR Piamonte, se han registrado 23 especies, albergando el 30% de las aves migratorias del Valle. Las aves migratorias forman parte integral de las comunidades animales en las regiones que visitan, y cada una de ellas ocupa un nicho particular en la trama de interacciones de las especies (Naranjo et al. 2012)</p>	<p>alteración del hábitat, en toda la ruta de migración. Contaminación de suelos, fuentes hídricas y fuentes de alimento (por pesticidas) (Naranjo et al. 2012). Cacería indiscriminada a las parvadas a su paso por algunas regiones del país (Naranjo et al. 2012).</p>	<p>identificadas como migratorias en Colombia, 10 están en alguna de las categorías de amenaza a nivel global (Naranjo et al. 2012). De las especies registradas en Piamonte, seis especies registran en estado de preocupación menor (LC), pero con disminución de sus poblaciones a nivel mundial (IUCN, 2019). En el CITES (2019) se registra el <i>Icterus gálbula</i> en el Apéndice I, para Colombia.</p>	<p>observación de especies migratorias en el AR Piamonte, se espera que, en los próximos 5 años, el AR sea un lugar de refugio y permanencia, en donde las especies encuentren las condiciones necesarias para su permanencia durante en el territorio, encontrando alimentación y opciones adecuadas para su reproducción y crecimiento sobrevivencia de los individuos juveniles.</p>	<p>seguimiento y monitoreo a las especies de aves migratorias en Piamonte.</p>	<p>en la abundancia de especies. Observación de anidación (en las especies reproductivas en Colombia).</p>
<p>Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)</p>	<p>Actualmente, <i>Cedrela odorata</i> se ubica en la familia Meliaceae, subfamilia Cedrela y</p>	<p>El género Cedrela presenta una amplia distribución encontrándose</p>	<p>Según el World Conservation Monitoring Centre (1998) la especie</p>	<p>Es una de las maderas más importantes del mundo y ha sido explotada a gran</p>	<p>Los individuos de esta especie se encuentran en buenas condiciones en general, aunque</p>	<p>Se desea encontrar en el AR Piamonte los ejemplares de</p>	<p>Monitoreo y tratamiento de los individuos que presentan</p>	<p>Número de individuos afectados</p>



	<p>tribu Cedrelae (Muellner, Pennington & Chase, 2009) y se reconoce por alcanzar entre 20 y 40 metros de altura y 120 cm de diámetro, corteza del tronco fisurada longitudinalmente, cerca de ocho pares de foliolos glabros con ápice agudo u obtuso, hojas deciduas, flores blanco-verdosas, brotes protegidos por incrustaciones foliares, fruto maduro en temporada seca, encontrándose en tierras bajas secas y húmedas donde los suelos no se inundan, a menos de 1300 msnm (Calderon & German, 1993; Cavers et al., 2003b; Cavers et al., 2013).</p>	<p>naturalmente en las tierras bajas de América tropical, desde el norte de México hasta el norte de Argentina, incluyendo las Antillas o Islas del Caribe (Morales-Ortiz & Herrera-Tuz, 2009; Pennington, 1981). En Colombia, <i>C. odorata</i> se encuentra irregularmente distribuido en zonas disyuntas, como árboles remanentes en fincas o terrenos marginales (Gillies et al., 1997), a lo largo de las regiones bajas y piedemonte andino, en bosques secundarios secos y húmedos, con suelos bien drenados encontrándose en casi todos los departamentos del país en elevaciones inferiores a los 2000 msnm (Cárdenas & Salinas, 2006). En el AR se encuentran 10 individuos establecidos dispersos en diferentes sitios.</p>	<p>se encuentra en categoría global como Vulnerable (VU A1cd+2cd), y a nivel nacional la categoría de la especie según el libro rojo de especies maderables es de Peligro (EN A2cd) por lo que se deben aunar esfuerzos para la recuperación de las poblaciones de esta especie.</p>	<p>escala en los últimos 200 años (López-Camacho & Montero-G. 2005). La especie a nivel general se encuentra con decrecimiento de la variabilidad y pérdida de estructura y ecológica y de sus poblaciones debido a la tala indiscriminada y a patógenos que atacan los individuos en la etapa juvenil y restringen su desarrollo.</p>	<p>algunos presentan diferentes problemas fitosanitarios.</p>	<p>esta especie completamente desarrollados en buenas condiciones fitosanitarias y estructurales que lleguen a su estado reproductivo y que puedan en algún momento propagarse dentro el AREA DE RECREACIÓN PIAMONTE y sus áreas naturales aledañas.</p>	<p>patógenos como el barrenador de las Meliaceas (<i>Hypsipyla grandella</i> Zéller),</p>	
<p>Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)</p>	<p>Árbol de 25-30 m de altura y aproximadamente 1,2 m de DAP; raíz profunda, no agresiva; copa columnar globosa, con un</p>	<p>En América tropical, la especie se encuentra desde el norte de México hasta el norte de Argentina, incluyendo las Antillas o Islas del Caribe</p>	<p>Según el World Conservation Monitoring Centre (1998) la especie se encuentra en categoría global como Vulnerable</p>	<p>Debido a que es una de las maderas más valiosas del mercado su intensa explotación ha llevado a reducir sus poblaciones naturales a más de un</p>	<p>Los individuos de la especie que actualmente se encuentran en el AR Piamonte, presentan en general buenas condiciones, sin</p>	<p>Se desea encontrar en el AR Piamonte los ejemplares de esta especie completamente desarrollados en</p>	<p>Monitoreo y tratamiento de los individuos que presentan patógenos principalmente el monitoreo</p>	<p>Número de individuos afectados</p>



	<p>diámetro de 10 m; hojas compuestas, alternas, de color verde oscuro brillante; flores muy pequeñas y fragantes color crema y su fruto leñoso de hasta 15 cm de largo. Originario de la región neotropical, crece en zonas húmedas y secas desde 0-1.600 m.s.n.m.; longevidad larga. Especie altamente maderable, de acuerdo con Cárdenas et ál. (2007), se encuentra en peligro de extinción. Se recomienda para espacios verdes amplios, sus frutos son leñosos y, al caer, pueden causar daños a personas y vehículos.</p>	<p>(Morales-Ortiz & Herrera-Tuz, 2009; Pennington, 1981). En el AR Piamonte se encuentran actualmente 46 individuos de esta especie</p>	<p>(VU A1cd+2cd), y a nivel nacional la categoría de la especie según el libro rojo de especies maderables es de Peligro Crítico (CR A2cd) por lo que se deben aunar esfuerzos para la recuperación de las poblaciones de esta especie.</p>	<p>80%.</p>	<p>embargo, se ha presentado el ataque del barrenador de tallo de la larva de la polilla barrenadora” (<i>Hypsipyla grandella</i> Zéller), la cual ha afectado algunos de los individuos establecidos en los modelos piloto de restauración ecológica</p>	<p>buenas condiciones fitosanitarias y estructurales que lleguen a su estado reproductivo y que puedan en algún momento propagarse dentro el AR y sus áreas naturales aledañas.</p>	<p>del barrenador de las Meliaceas (<i>Hypsipyla grandella</i> Zéller),</p>	
<p>Guacharaca (<i>Ortalis columbiana</i>)</p>	<p>Ave de gran tamaño (53 cm Aprox.). Dieta basada en frutos y hojas, son muy sociables y ruidosas. Pasan la mayor parte del tiempo en árboles en grupos numerosos. Habita áreas perturbadas con vegetación en crecimiento secundario y pasturas abandonadas (Ribera-Gutiérrez et al. 2018).</p>	<p>Desde la ladera del Valle del Cauca. Norte de Antioquia hasta el sur del Cauca y en el Valle del Magdalena. Cundinamarca hasta el Huila. Se encuentran restringidas a fragmentos y bordes de bosques húmedos y bosques achaparrados de 100 a 2500 m.s.n.m. (Acosta-Rojas et al. 2012; Ribera-Gutiérrez et al. 2018) Localmente, se registró por primera vez durante este</p>	<p>Especie endémica de Colombia.</p>	<p>Perdida de hábitat y conectividad ecológica por la urbanización en el Valle de Aburrá.</p>	<p>Estable en Colombia y en el Valle de Aburrá. No es común su observación en el AR de Piamonte, por lo que su presencia puede sugerir un movimiento de la especie en el Valle de Aburrá en busca de recursos y refugio.</p>	<p>Si la especie continúa observándose en el AR Piamonte, se espera que, en los próximos 5 años, el AR sea un lugar de refugio y permanencia, en donde se produzca un crecimiento poblacional de la especie, en donde ésta encuentre alimentación, opciones adecuadas para su reproducción y crecimiento</p>	<p>Realizar un seguimiento a la especie en el AR Piamonte. En el Valle de Aburrá, es importante generar estudios que evalúen el estado actual de la población, sitios de alimentación, hábitos alimenticios, sitios de anidación. De igual manera es</p>	<p>Abundancia de la especie. Observación de nidos activos, e individuos de polluelos y volantones hasta adultos</p>



		estudio, encontrándose en el costado sur del AR.				sobrevivencia de los individuos juveniles.	importante mantener conectividad ecológica.	
Serpiente (Mastigodryas danieli)	Serpiente de tamaño medio (140 cm longitud). Habita en bosques secos, muy húmedos y húmedos premontanos. Agiles y rápidas. Terrestres de hábitos diurnos. Se alimentan de lagartos y pequeños mamíferos, anfibios y aves (Vásquez-Restrepo et al. 2018).	Habita en las Cordilleras Central y Oriental, valles interandinos y en el Norte del país, desde los 50 a los 2000 m.s.n.m ((Vásquez-Restrepo et al. 2018).	Especie endémica de Colombia (Vásquez-Restrepo et al. 2018).	Los reptiles sufren amenazas relacionadas con la pérdida de hábitats, tráfico ilegal y caza por parte de las personas por el temor que generan.	Estable en Colombia y en el Valle de Aburrá. Es común su observación en el AR.	Se espera que, en los próximos 5 años, el AREA DE RECREACIÓN PIAMONTE sea un lugar de refugio y permanencia de la especie, en donde se produzca un crecimiento poblacional de la especie, en donde ésta encuentre alimentación, opciones adecuadas para su reproducción y crecimiento sobrevivencia de los individuos juveniles	Realizar un seguimiento por medio de estudios poblacionales que indiquen el estado de la especie en el AR Piamonte.	Abundancia de la especie. Observación de individuos juveniles y adultos
Guacamaya bandera (Aratinga canescens)	Aves grandes (89cm) y de cola larga, colores vistosos. Vuelan en parejas o grupos pequeños. Aleteo lento. Se desplazan largas distancias desde sus comederos hasta los árboles en donde duermen. Anidan en cavidades de árboles y palmeras (Hilty & Brown, 1986).	Selvas de galería, orillas de ríos y claros de selva con árboles altos. Medianamente común en el Este de los Andes. Se mueve estacionalmente en busca de fruta. Naturalmente se distribuye hasta los 1500 msnm (Hilty & Brown, 1986; Ayerbe, 2019)	Especie carismática en el Valle de Aburrá.	Especie sujeta a tráfico ilegal.	Apéndice I del CITES, considerada una especie en peligro de extinción. Actualmente es común ver individuos en el Valle de Aburrá. En el AR, se observaron en vuelo durante el monitoreo de fauna silvestre. En el predio de la gobernación se observaron dos ejemplares, posiblemente anidando en el fuste de una palma seca.	Si la especie continúa observándose en el AR Piamonte, se espera que, en los próximos 5 años, el AREA DE RECREACIÓN PIAMONTE sea un lugar de refugio y permanencia, en donde se produzca un crecimiento poblacional de la especie, en donde ésta encuentre alimentación, opciones adecuadas para su	Realizar un seguimiento a la especie en el AR Piamonte. De igual manera es importante mantener el fuste de palma en el que las aves están anidando ya que este es fundamental para la permanencia de la especie en el AREA DE RECREACIÓN PIAMONTE	Abundancia de la especie. Observación de nidos activos, e individuos de polluelos y volantones hasta adultos



						reproducción y crecimiento sobrevivencia de los individuos juveniles.	monte. De igualmente es importante mejorar la conectividad ecológica en el territorio, y propiciar lugares de anidación.
--	--	--	--	--	--	---	--

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Tabla 37 Valoración de las presiones a que se ven expuestos los valores objeto de conservación en el AREA DE RECREACIÓN PIAMONTE Piamonte

Presiones	Recurso hídrico: Q Santa Ana, incluyendo su ribera y vegetación riparia	Aves migratorias	Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)	Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	<i>Guacharaca (Ortalis columbiana)</i>	<i>Serpiente (Mastigodryas danieli)</i>	<i>Guacamaya bandera (Ara macao)</i>
Vertimientos de aguas residuales	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Acumulación de escombros y basuras	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Deslizamiento de tierra	Alto						
Acumulación de sedimentos	Alto						
Pérdida de hábitat		Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto
Disminución de la conectividad ecológica		Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo	Bajo
Actividades constructivas habitacionales		Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto
Actividades constructivas viales		Alto					
Actividades humanas de disturbio			Medio	Medio			



Fuente:

Construcción

propia

AMVA,

2019.



5.1.8 Cuantificación de Bienes y Servicios Ecosistémicos asociados a la regulación térmica y la captura de CO₂

Para el Área de Recreación Urbana Piamonte, al encontrarse en un contexto urbano, los servicios ecosistémicos que prestan están relacionados con aquellos servicios que son identificables en las ciudades y que son esenciales para la sostenibilidad económica, social, ambiental y cultural del territorio (MADS, 2017). En este sentido, los servicios ecosistémicos en el área urbana que se pueden encontrar son: la oferta hídrica, la regulación microclimática, la mitigación de riesgos, la recreación, la salud mental, el desarrollo cognitivo, el sentido de pertenencia por la biodiversidad y el hábitat para la diversidad biológica y la polinización, (MinAmbiente, 2017), (Véase Tabla 38).

Estos servicios pueden verse alterados por los procesos de planificación urbana como el desarrollo urbanístico, las políticas y normas sectoriales en las que no se priorizan los criterios ambientales, la generación constante y creciente de residuos sólidos y contaminantes, patrones no controlados de demanda y consumo, e introducción de fauna exótica.

Tabla 38 Servicios ecosistémicos (SE) identificados en el Área de Recreación Piamonte

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE		
Servicios de regulación	Oferta hídrica	Los recursos hídricos hacen parte del patrimonio natural del país (PNGIBSE, 2012). En el ARse identifican los cuerpos de agua de la Q. Santa Ana, Q. La loca, las cuales en términos de SE, las cuencas y sus bosques ribereños, ejercen un papel como reguladores y controladores del nivel freático y de la erosión (Blanco et al.2015). De igual manera, las áreas ribereñas y fuentes de agua, son un lugar importante para el refugio de una gran diversidad de plantas, animales y microorganismos, que proveen alimento, fuentes energéticas, material de construcción, entre otros. La capacidad de ofrecer SE de calidad, depende de la integridad y salud que presenta el ecosistema (Blanco et al.2015), que se ven afectados por factores como la toma de agua sin control alguno, la contaminación por agentes químicos, aguas residuales y desechos sólidos, la urbanización, entre otros, problemas que fueron evidenciados en las quebradas que hacen parte del sistema hídrico de Piamonte.
	Regulación microclimática	Actualmente, la concentración dióxido de carbono (CO ₂) en la atmósfera, causado por muchos factores está aumentando y está contribuyendo al cambio climático. Los árboles a medida que se van desarrollando absorben el CO ₂ , en sus tejidos, removiendo y almacenando el carbono al tiempo que liberan oxígeno al aire. Por lo que la permanencia de los árboles con los que actualmente el AR Piamonte y las siembras de nuevos individuos, contribuyen efectivamente a la reducción de las concentraciones de CO ₂ en la atmosfera.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE

	<p>Mitigación de riesgos:</p> <p>Erosión y movimiento de masas.</p>	<p>Los ecosistemas naturales tienen la capacidad de modular los efectos de los eventos extremos y proteger el bienestar humano de los impactos negativos. La protección puede definirse como la contribución a la prevención de los daños así como a la recepción de los beneficios ecosistémicos. Por su parte los eventos extremos dan como resultado diferentes impactos para el bienestar humano, presentando costos a las personas a diferentes escalas espaciales y temporales (MA, 2005. Cap. 10).</p> <p>Con respecto a los procesos erosivos, en la evaluación de amenazas (numeral 5.1.4.3), se analiza que estos se encuentran localizados hacia las vertientes que conforman la quebrada Santa Ana, generados por factores naturales y antrópicos.</p> <p>Los movimientos de masa (numeral 5.1.4.3 a), según lo identificado, están asociados a causas naturales como la saturación de los suelos por el agua lluvia en periodos intensos y el uso inadecuado del suelo. Los movimientos de masa observados corresponden a caídas y deslizamientos superficiales cuyo material desplazado genera escarpes verticales y erosivos. Estos se distribuyen en el costado norte, asociado a las vertientes largas y escarpadas. Es importante señalar que estos eventos no afectan la estabilidad del área protegida. En el análisis de amenaza (5.1.4.4 Zonificación de amenazas por movimiento en masa), se presenta una amenaza alta (12.34% del área total de la zona protegida), media (37.39% del área total) y una amenaza baja (50.27% del área total).</p> <p>En este contexto, la biodiversidad se vuelve un factor importante en la regulación de eventos extremos como la erosión y movimientos en masa. La vegetación por ejemplo cumple un papel determinante en la estabilidad de suelos y control de la erosión, con la retención del suelo reducción de la escorrentía superficial y mejora la capacidad de infiltración del agua en el suelo ayuda a mantener la estructura y funcionamiento de los ecosistemas,</p>
<p>Servicios de cultura</p>	<p>Recreación y salud mental</p>	<p>En el AR Piamonte se realizan diferentes actividades con la comunidad en general del municipio de Bello, cuyo objetivo es que el espacio sea usado como un lugar de esparcimiento, entre las actividades que se realizan son: <i>curso saberes y sabores (alimentación sana); curso de agroecología y curso de yoga.</i></p> <p>Yoga</p>

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE

Sentido de pertenencia por la biodiversidad, el desarrollo cognitivo y valores educativos

En el AR Piamonte se realizan diferentes actividades con la comunidad en general del municipio de Bello, cuyo objetivo es dar a conocer los recursos biológicos con que cuenta el área protegida, enseñando a la comunidad un sentido de pertenencia por los recursos naturales, su cuidado y protección.

Entre estas actividades se encuentran:

Curso tejiendo la biodiversidad:



Curso ciencia ciudadana y biodiversidad:



Recorridos interpretativos dictados a grupos de adulto mayor, instituciones educativas (primaria, bachillerato), institucionalidad, colectivos ambientales, instituciones universitarias:



Instituciones de educación especial (necesidades especiales):



SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE

		
<p>Servicios de soporte</p>	<p>Depuración del aire</p>	<p>Los árboles presentes en el AR Piamonte absorben los malos olores y gases de muchos contaminantes (óxidos de nitrógeno, amoníaco, dióxido de azufre y ozono entre otros), todos estos presentes debido a las emisiones de la industria y del parque automotor. Adicionalmente, filtran las partículas contaminantes del aire, atrapándolas en sus hojas y tejidos, lo cual se convierte en un beneficio para las comunidades aledañas al AR que cuentan con muy poca vegetación y zonas verdes alrededor y se encuentran aledañas a zonas industriales.</p>
	<p>Hábitat para la diversidad Biológica</p>	<p>El valor de la diversidad biológica en la provisión de los SE, se puede medir de acuerdo a su rol como soporte estructural, funcional del ecosistema; su rol como regulador de la producción, estabilidad y resiliencia del ecosistema; su rol cultural y su rol de aprovisionamiento (MA, 2005). Estos roles están interrelacionados entre sí y no es posible separar su análisis. Por lo que la forma de evaluar este servicio es con base en los niveles de genes, especies o ecosistemas (MA, 2005). En este caso, para el AR Piamonte la medida se hace con base en la variedad de especies encontradas en los inventarios de fauna y flora (ver análisis de biodiversidad), por ejemplo, para las aves se han registrado en diferentes estudios, alrededor de 117 especies y para la flora 4.433 individuos entre árboles, arbustos y palmas, lo que hace de Piamonte un hábitat estratégico para albergar la diversidad en el territorio.</p>
	<p>Polinización</p>	<p>Colombia reconoce la polinización como un servicio ecosistémico por la importancia que desempeña para la conservación de la diversidad biológica, el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas, la producción de alimentos y la economía mundial (MinAmbiente, 2018). Los polinizadores, en especial los insectos, son fuente alimenticia de otras especies, siendo la base de la cadena trófica de los ecosistemas. El AR Piamonte la comunidad de polinizadores registrada, está encabezada por los insectos, seguida de las aves nectarívoras y los mamíferos voladores. Los insectos tienen una alta representatividad, registrándose 56 registros de mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) y 36 especies de abejas (Hymenoptera: Apoidea) (Uribe-Soto et al. 2019). Estos resultados, ponen en Piamonte en un contexto importante en el Valle de Aburrá, después del Cerro el Volador es la segunda AR con mayor representatividad de abejas dato que es de destacar ya que el área declarada de Piamonte (14.23 ha) en menor al área del Volador (107,13 ha).</p>

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



5.1.8.1 Valoración de la biomasa de los árboles

El calentamiento global actualmente se considera uno de los problemas ambientales más importantes, el cual es ocasionado por la generación de gases efecto invernadero, todo esto debido a las distintas actividades humanas en las cuales se utilizan derivados de los combustibles fósiles, se presenta la pérdida de ecosistemas naturales y se genera la degradación de los suelos.

Las áreas protegidas como ecosistemas estratégicos, desempeñan un papel importante en la prestación de bienes y servicios ecosistémicos, especialmente la captura del carbono (atmosférico) con el crecimiento de la vegetación y su respectiva asimilación en biomasa (Forestal y Herbácea) y transformación en oxígeno mediante la fotosíntesis, siendo claves en los ciclos biogeoquímicos, especialmente en el ciclo del carbono.

En este caso teniendo en cuenta el contexto urbano del municipio de Bello, donde los espacios naturales y zonas verdes se han reducido de manera significativa, el AR. Piamonte se convierte en un área con una función reguladora en la captura de CO₂, mediante la conservación y desarrollo de la vegetación que allí reside.

BIOMASA DE LOS ÁRBOLES

La biomasa forestal se define como el peso o estimación equivalente de materia orgánica que existe en un determinado ecosistema forestal por encima y por debajo del suelo. Normalmente es cuantificada en toneladas por hectárea de peso verde o seco. Es frecuente separar en componentes, donde los más típicos corresponden a la masa del fuste, ramas, hojas, corteza, raíces, hojarasca y madera muerta (Schlegel, Gayoso & Guerra, 2000).

La biomasa de los componentes del árbol ubicados por encima del suelo se denomina biomasa aérea y los asociados a la rizósfera del árbol se denominan biomasa subterránea. En general para la determinación de la biomasa para una especie forestal de la cual no se conoce información previa, se requiere de muestreos básicos tanto a nivel de árbol individual, rodal (parcelas) y cosecha de la materia orgánica para los componentes funcionales del árbol (Schlegel, Gayoso & Guerra, 2000).

a. Medición de variables lineales

Dentro de las variables lineales utilizadas con mayor frecuencia en los estudios de evaluación de la biomasa y el carbono forestal se encuentran



Alturas de árboles: Se expresan generalmente en metros y en ocasiones en decímetros y se registran con hipsómetros convencionales tales como Blume Leiss, Hagar y clinómetros o con hipsómetros laser, dependiendo de la disponibilidad de recursos.

Longitudes de troncos, fustes y trozas: Se expresan generalmente en metros y en ocasiones en decímetros y son medidos con cintas métricas convencionales.

Diámetros de secciones del árbol: Se expresan generalmente en centímetros y en ocasiones en decímetros o milímetros y se miden con cintas diamétricas y forcípulas.

Diámetros de la copa de los árboles: Se expresan generalmente en metros y en ocasiones en decímetros y son medidos con cintas métricas convencionales.

Perímetros o circunferencias de secciones del árbol: Se expresan generalmente en centímetros y en ocasiones en decímetros o milímetros y son medidos con cintas métricas convencionales o con flexómetros

b. Medición de variables de volumen

Las mediciones del Volumen del árbol individual se expresan en m³ y en dm³ y se generan a partir de mediciones derivadas de los diámetros y las longitudes del fuste. Lo mismo sucede con el volumen de masas forestales se expresa en m³ /ha.

- *Tipos de errores generados en las mediciones forestales*

Muchas son las causas de error en el proceso de la mensuración forestal y suelen evitarse con la capacitación permanente del equipo de trabajo, la revisión y mantenimiento de los equipos de medición al igual que del seguimiento y cumplimiento de los protocolos de manejo de los datos:

➤ Errores furtivos

Son los producidos por una descuidada realización de las mediciones, normalmente cuando son reiterados, van asociados a falta de profesionalidad del operador. En el caso extremo, se trataría de mediciones inventadas no llevadas a cabo.

➤ Errores accidentales.

Son aquellos que se presentan inevitablemente, debido a las limitaciones de los aparatos de medida o de las circunstancias o condicionantes en que se realiza una determinada medición.

➤ Errores sistemáticos.



Son los que obedecen a causas fijas, que hace que se sesgue siempre en la misma magnitud al realizar la medición. Este tipo de errores generalmente es fácilmente controlable, cuando se conoce la causa.

- Error de apreciación.

Viene caracterizado por la sensibilidad de la escala del aparato de medida utilizado.

- **Manejo de datos y construcción de modelos alométricos**

- Captura y evaluación de datos

Los datos que se generan al evaluar las diferentes variables seleccionadas para los estudios se deben disponer en instrumentos sistemáticamente diseñados para tal fin los cuales se denomina formularios, planillas o grillas de datos.

Los datos de campo deben ser registrados y dichos formularios deben guardar la integridad de los datos que posteriormente serán digitalizados en las respectivas bases para su posterior análisis y procesamiento.

Los formularios de campo son herramientas que permiten el registro secuencial y ordenado de los datos, tanto para las diferentes variables de medición de los fenómenos biológicos, así como parámetros biofísicos y aspectos político administrativos, que caracterizan el sitio de trabajo y el área de estudio, además, su diseño debe garantizar la captura de la información con el mínimo error y en el menor tiempo posible de trabajo.

Los formularios constan básicamente de dos partes: la primera corresponde al encabezado del formulario y lo constituye información de tipo institucional y de localización general de la parcela, en la cual se debe destacar el nombre y código del proyecto, código de la parcela, la fecha en la cual se capturó la información, hasta donde sea posible con la hora de inicio y terminación de labores diarias, lo mismo que el nombre del anotador y demás integrantes del equipo de trabajo, así como los instrumentos de medición utilizados en la captura de la información.

La segunda parte del formulario la constituyen las columnas con el nombre de las variables más comunes según el tipo de medición, además de la unidad de medición que se debe usar para capturar los datos (mm, cm, m, etc.).

La forma cómo se ordenan y disponen las variables dentro de las columnas debe facilitar su utilización y llenado.



- **Modelos alométricos**

Las alometrías son aplicaciones matemáticas que permiten realizar el análisis de las relaciones entre diferentes dimensiones de la planta y puede ser útil en los estudios de crecimiento ya que este principio determina el crecimiento de una parte del organismo en relación con el organismo entero o alguna parte del mismo, de tal manera que a partir del conocimiento de una variable se puede estimar el comportamiento y tendencia de otra mucho más compleja de medir.

El primer paso en la construcción de un modelo alométrico es definir las variables a involucrar y para esto se pueden seguir dos vías, la primera relacionada con la generación de modelos univariados, es decir, relaciones directas entre dos variables, por ejemplo, la estimación de la altura total del árbol en función de su diámetro normal.

La segunda vía es cuando para estimar la variable dependiente se involucran más de una variable predictora y en este caso se generan modelos alométricos de múltiples variables, por ejemplo, el volumen del árbol en función del diámetro normal, la altura total y el factor de forma de la especie. También el CO₂ equivalente capturado por el árbol en función de su volumen, el factor de expansión de biomasa, la fracción de carbono y la densidad de la madera.

Las ecuaciones alométricas utilizadas para el caso del AR Piamonte corresponden a:

Ecuación alométrica para (*Zanthoxylum rhoifolium*)

$$V[\text{dm}^3] = a + b \cdot \text{DAP}[\text{cm}]^2 + c \cdot \text{DAP}[\text{cm}]^2 \cdot H[\text{m}] + d \cdot \text{DAP}[\text{cm}] \cdot H[\text{m}]^2$$

Donde $a = -1,5336$; $b = 0,0525$; $c = 0,0569$; $d = 0,0161$

(A.D. Maggio y J.M. Cellini)

Ecuación alométrica para (*Eucalyptus spp*)

$$V[\text{m}^3] = a + b \cdot \text{DAP}[\text{cm}]^2 \cdot H[\text{m}]$$

Donde $a = 0,02412947$; $b = 0,0000321$

(A.D. Maggio y J.M. Cellini)

Ecuación alométrica para (*Cedrela Odorata*)

$$V[\text{m}^3] = a \cdot \text{DAP}^b \cdot H[\text{m}]^c$$

Donde $a = 0,000032$; $b = 1,942372$; $c = 0,9111162$



Ecuación alométrica para (*Swietenia macrophylla*)

$$V[m^3]=a*DAP^b*H[m]^c$$

Donde a=0,000032; b=1,942372; c=0,9111163

- **Metodología**

Para el análisis de biomasa en el AR Piamonte, se partió de información levantada en campo para los años 2017 (periodo inicial) en el plan de arborización y 2019 (periodo final) en la actualización del PMA correspondiente a DAP y altura (H), seleccionando las especies para las cuales se encontraron ecuaciones alométricas que permitieran realizar el estimativo de volumen (ver anexo Tabla Base de Datos).

Durante el proceso de selección se identificaron especies e individuos para los cuales existían variaciones anómalas de altura y DAP, que presentaban sesgos en el cálculo de volumen, posiblemente, debido a errores de medición en alguno de los periodos de análisis, es posible también, considerar individuos a los cuales se les han realizado podas o que han presentado rompimiento de ramas etc (ver anexo Tabla. Base_calculos_biomasa).

Por lo tanto, para el estimativo de biomasa en el AR Piamonte se consideraron únicamente especies donde no se encontraron errores de medición y de las cuales se encuentra información de las ecuaciones específicas de volumen, no obstante, si se quiere hacer un estudio más concienzudo del tema de captura se debe utilizar equipo de mayor precisión y realizar el control más detallado sobre la medición periódica de las variables DAP y altura (H) de estas especies para futuros ajustes. Cabe aclarar que es un ejercicio de aproximación al cálculo indirecto de la biomasa, ya que para la estimación exacta se requiere la tala y destrucción del árbol o el trabajo con sensores LIDAR para la estimación de la biomasa aérea.

- **Resultados**

En total para este estimativo solo tuvieron en cuenta solo 49 individuos de los 155 inicialmente propuestos, debido a que muchos de ellos no contaban con la marcación clara como consecuencia del desprendimiento de la pintura utilizada para la misma. Adicionalmente de las especies forestales que se encuentran actualmente en Piamonte, no existe mucha información acerca de la estimación del volumen. Las especies contaban con información presentan el siguiente número de individuos:



Tabla 39. Número de individuos por especie.

Especie	No de Individuos
<i>Eucalyptus spp</i>	10
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	30
<i>Cedrela odorata</i>	5
<i>Swietenia macrophylla</i>	4

Una vez identificados los árboles susceptibles a aportar al estimativo se procedió a calcular su volumen en el 2017 y 2019. A partir de tablas de densidad por especie (ver Tabla 40) se determinó el cambio de biomasa entre los periodos anteriormente mencionados.

Tabla 40. Tabla de densidad por especie

Especie	Densidad kg/m ³
<i>Eucalyptus spp</i>	578
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	500
<i>Cedrela odorata</i>	600
<i>Swietenia macrophylla</i>	500

A partir de los datos obtenidos por el cálculo de volumen y la densidad para cada especie, se procedió a extraer la variable de Biomasa para cada individuo y se estableció el promedio para cada especie como observa en la Tabla 41

Tabla 41. Biomasa promedio por especie

Especie	Biomasa promedio (Ton/año)
<i>Eucalyptus spp</i>	0.242
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0.037
<i>Cedrela odorata</i>	0.015
<i>Swietenia macrophylla</i>	0.016

De los resultados de biomasa por especie se puede concluir que el eucalipto es la especie con mayor acumulación. Finalmente, para la obtención de la captura de CO₂ por especie se multiplica la biomasa por 0,5 que representa el 50% del total de la biomasa (ver Tabla 42). En el AR Piamonte



son los individuos de la especie eucalipto, los de mayor tasa de crecimiento, como resultado se encuentra que es la especie con mayor fijación de CO₂ actualmente.

Tabla 42. Captura de CO₂ promedio por árbol según la especie

Especie	Captura CO ₂ promedio (ton/año)
<i>Eucalyptus spp</i>	0.121
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0.018
<i>Cedrela odorata</i>	0.008
<i>Swietenia macrophylla</i>	0.008

Realizando la estimación de euros a pesos, con 1 Euro a 3698 pesos y la tonelada de CO₂ en promedio a 21 Euros se encuentra la siguiente fijación de CO₂ en pesos por año por árbol según la especie evaluada:

Tabla 43. CO₂ en pesos fijados por árbol por especie

Especie	Captura CO ₂ promedio (Euro /año)	Captura CO ₂ promedio (Pesos/año)
<i>Eucalyptus spp</i>	2.541	9396.618
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0.378	1397.844
<i>Cedrela odorata</i>	0.168	621.264
<i>Swietenia macrophylla</i>	0.168	621.264

Se reitera que el ejercicio realizado para este caso es una aproximación al servicio de regulación climática con la captura y asimilación de CO₂ atmosférico como biomasa en los árboles, no obstante, se requieren muchas más remediones y mejorar la toma de información con equipos de mayor precisión que permitan una mejor aproximación a los valores acá obtenidos en este ejercicio.

5.2 ASPECTOS SOCIOCULTURALES

5.2.1 Metodología para la construcción del tema sociocultural

Para dar inicio al proceso de actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte, se hizo necesario considerar una propuesta metodológica, para cada uno de los componentes que configuran el plan: diagnóstico, zonificación y estratégico.

Se proyectaron una serie de actividades, no estrictamente secuenciales, que permitieron recopilar información para cada uno de estos.

A la luz de lo anterior, se desarrolló un trabajo preliminar que consistió en la revisión del plan de manejo 2011-2016, así como la normatividad vigente desde el orden nacional al local, planes de manejo de áreas protegidas del Valle de Aburrá, entre otros documentos relevantes. A partir de la revisión de fuentes se determinó no solo la propuesta metodológica, sino también, establecer que información debía indagarse para lograr los objetivos planteados en la actualización del Plan de Manejo.

5.2.1.1 Enfoque metodológico

Para el proceso de actualización del Plan de Manejo Ambiental del Área de Recreación Piamonte, se consideró importante retomar elementos planteados en el enfoque metodológico Investigación, Acción, Participación; partiendo de la claridad no solo del alcance de la metodología, que tiene como propuesta conocer la realidad de social de un contexto específico, a partir de la construcción que realizan sus propios actores, sino que también se consideró que para la actualización del Plan de Manejo, se contaba con un tiempo determinado para desarrollar espacios de participación con los diferentes actores y sectores convocados.

Desde este contexto cuando se inició la etapa de planeación, se definió que para cada uno de los componentes: diagnóstico, zonificación y estratégico; se desarrollarían tres (3) talleres, se aplicarían instrumentos de indagación, se llevarían a cabo reuniones de socialización con actores como el académico, institucional, social y comunitario para lograr consolidar información que permitiera acercarse a la realidad social, natural y cultural de este territorio, es así como se lograría construir desde la colectividad, los saberes y las experiencias de quienes han habitado transformando el Área de Recreación Piamonte.



Retomando elementos del texto “*Repensando la Investigación Acción Participación*” por Ezequiel Ander-Egg, para la actualización del plan de manejo, no se trató de hacer el estudio de situaciones que preocupan un grupo determinado, el ejercicio fue revisar las situaciones y/o problemas que las personas involucradas consideraron relevantes, porque tienen que ver con asuntos que conciernen a sus propias vidas. Desde esta mirada, la finalidad fue llegar a un plan de manejo actualizado y a la transformación de la situación- problema que incide y afecta a la población involucrada.

La investigación, acción, participación procura establecer una dialéctica entre el conocimiento y la acción, es decir, no solo es tener el conocimiento de la realidad, es también generar las estrategias para lograr incidir sobre la misma.

Los resultados de cada componente desarrollado: diagnóstico, zonificación y estratégico, fueron devueltos a los actores y sectores participantes en el proceso, mediante los espacios de encuentros que se implementaron, lo cual permitió llegar a reflexiones y construir desde las necesidades, las realidades, el sentir de los actores, propuestas encaminadas al cumplimiento de los objetivos establecidos para el área de recreación Piamonte.

Considerando el enfoque metodológico, se aplicaron diferentes técnicas como la cartografía social, el mapa de actores, el diálogo de saberes, como se describe en la siguiente figura:

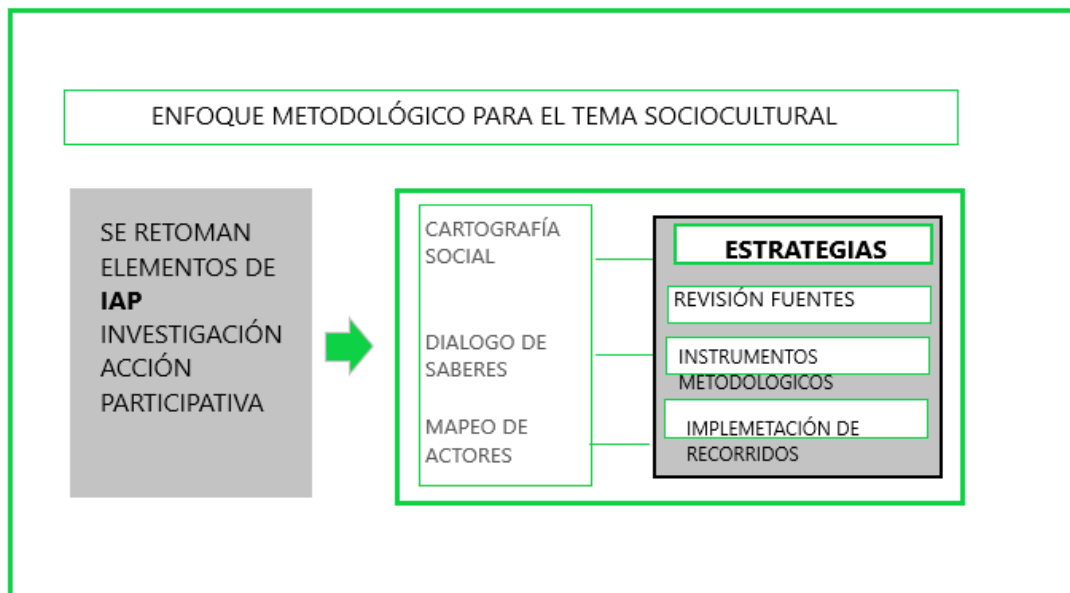


Figura 40 Enfoque metodológico

Fuente: construcción propia AMVA, 2019.



De acuerdo al enfoque metodológico y técnicas de trabajo con grupos, para el proceso de la actualización del Plan de Manejo, se hizo necesaria la organización de los actores de tal forma que se lograra la recolección de información específica, para luego proceder con la triangulación de la misma, en este orden, se conformaron cuatro (4) actores que se describen a continuación:

Tabla 44 Tipología de actores

SECTOR	DESCRIPTOR
ACADÉMICO	Instituciones educativas cuyas actividades provienen de la investigación y generan conocimiento. (AMVA, 2014)
INSTITUCIONAL	Entes depositarios de legitimidad, que regulan aspectos relacionados con las sociedades humanas. (AMVA, 2014). Los actores institucionales generan lineamientos normativos, formulan, regulan y administran recursos públicos.
CIUDADANO	Personas naturales o grupos organizados con o sin personería jurídica, cuyo rol u objetivo específico tiene algún nivel de incidencia en el APU. (AMVA, 2014)
SECTOR PRIVADO	Empresas de carácter comercial que están compuestas por intereses e inversores privados. (AMVA, 2014).

Fuente: Construcción propia

Se hace necesario nombrar que, para la etapa de diagnóstico, se desarrolló la técnica de cartografía social en la que confluyen sin duda alguna, el diálogo de saberes y experiencias de los actores participantes.

La propuesta establecida para llevar a cabo ejercicios de Cartografía Social, parte de la concepción de un método participativo de investigación colectiva como una perspectiva integradora, mediante la cual se entiende que las realidades de un territorio son construidas culturalmente por el sujeto, desde sus experiencias culturales, interpersonales y políticas, donde se influye en la representación mental, gráfica, subjetiva y material del contexto socio-cultural.



La cartografía social permitió conocer y construir un conocimiento integral del territorio para que se pueda elegir colectivamente una mejor manera de vivirlo, desde una claridad en la comprensión de la realidad territorial, de cómo vivimos el territorio que habitamos y cómo construimos el territorio deseado.

Desde tal perspectiva, la cartografía social es entendida como un proceso de planificación participativa en el que los propios actores piensa y re-piensa el territorio desde el mapa, poniendo en el centro el saber y la memoria de las personas que viven en él, buscando soluciones colectivas desde la participación ciudadana y el diálogo entre diferentes actores.

De este modo, las metodologías vinculadas a la cartografía social permiten articular en un enfoque multidimensional, el análisis de las relaciones sea estas de dominación, disputas territoriales por los recursos, la conformación de identidades sociales y culturales, por lo que se afirma que dichas tensiones y problemáticas están intrínsecamente relacionadas.

El trabajo de cartografía social que se desarrolló con los diferentes actores y sectores, arroja resultados importantes los cuales, se han consolidado como aspectos orientadores para el componente de diagnóstico, zonificación y estratégico.

Otra de las técnicas utilizadas en el proceso de actualización del diagnóstico, fue el Mapa de Actores, también conocido como mapas sociales o sociogramas⁷, el mapeo de actores claves (MAC) supone el uso de esquemas para representar la realidad social en la que se está inmerso, comprenderla en su extensión más compleja posible y establecer estrategias de cambio para la realidad así comprendida (Gutiérrez, 2007). El MAC no solo consiste en sacar un listado de posibles actores de un territorio, sino conocer sus acciones y los objetivos del por qué están en el territorio y sus perspectivas en un futuro inmediato (Ceballos, M. 2004).

El mapa de actores es una metodología ampliamente extendida y vinculada con la teoría de redes sociales; esta descansa sobre el supuesto que la realidad social se puede ver como si estuviera

⁷ La técnica del sociograma consiste en representar gráficamente las relaciones interpersonales en un grupo de individuos mediante un conjunto de puntos (los individuos) conectados por una o varias líneas de diverso tipo (las relaciones interindividuales) que indican diferentes modos de relación (Pizarro, 1990). Otros enfoques de intervención como el “Análisis Situacional”, la “Planificación Estratégica” y el “Stakeholder Analysis” utilizan herramientas muy similares al MAC, aun cuando se las denomina de otra manera. Por ejemplo, el método MACTOR® (Matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas, Objetivos y Recomendaciones), impulsado por la Universidad de Deusto San Sebastián. Este es un método de análisis del juego de los actores, el cual, tras la realización de un análisis estructural, permite conocer las variables claves que condicionan el futuro de un sistema determinado, se trata de identificar aquellos actores que ejercen una influencia y controlan de una u otra manera las citadas variables.



conformada por relaciones sociales donde participan actores sociales e instituciones sociales de diverso tipo.

La técnica de mapa de actores, no se reduce a tener claridad de los actores presentes en el territorio, el ejercicio va más allá, se busca llegar al análisis de los actores e identificar las relaciones que se tejen entre estos, de esta forma generar reflexiones que permitan el acercamiento de los mismos para trabajar de manera colectiva en la puesta en escena del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte.



Figura 41 Caracterización de actores en la actualización del plan de manejo
Fuente: Adaptado de actualización de planes de manejo AMVA, convenio de Asociación 1087 de 2016

A partir de las anteriores consideraciones, el mapa de actores fue una técnica que permitió acercarse un poco al contexto social, cultural y político en el cual se realiza la actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte, de tal forma que lograron determinar prioridades, analizar tendencias, establecer el concepto y la importancia de la participación a partir de la formación de un sujeto crítico y responsable, de este modo orientar el plan de manejo en su componente estratégico.

Descripción de Estrategias Metodológicas

Tabla 45 Descripción de Estrategias metodológicas

Estrategias metodológicas	Orientación	Análisis de la Información	Medios de verificación
Recorrido por el Área Protegida de recreación	Reconocer el área de recreación identificando problemáticas y potencialidades ambientales.	Para este recorrido se toman los aspectos relevantes tales como los espacios afectados por el manejo de los residuos sólidos, recorrido por la quebrada Santa Ana	Registro fotográfico de recorridos
Reuniones de Socialización con actores específicos.	Socializar a diferentes actores y sectores la propuesta de actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte.	De acuerdo a los diálogos sostenidos con los sectores y actores visitados, se revisa la información obtenida que permitirá la proyección de temas y conceptos necesarios abordar en el proceso de actualización de la información.	Actas Registro de asistencia Registros fotográficos
Reunión de Socialización con la Secretaría del Medio Ambiente	Socializar a diferentes actores y sectores la propuesta de actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte. Aplicar instrumento de levantamiento de información del área de recreación Piamonte.	El instrumento de indagación se realiza mediante un formulario en Google Drive como herramienta para la tabulación y análisis de la información.	Actas Registro de asistencia Registros fotográficos
Talleres del componente de diagnóstico	Realizar levantamiento de información, pasada, presente y futura el área de Recreación Piamonte desde la metodología de cartografía social.	Se realizó la agrupación de variables en los tiempos definidos para la construcción de información, a partir de allí, se analiza y escribe la conformación que corresponde al diagnóstico.	Fichas de planeación Registro de asistencia Registros fotográficos
	Realizar la Institucionalidad, sector académico y empresarios, identificación de servicios sistémicos.	De acuerdo a la metodología que desarrollo conceptos y teoría, los actores identificaron los servicios ecosistémicos del área de recreación Piamonte.	
	Identificar y analizar los actores que se consideran relevantes tanto en el proceso de construcción como implementación del plan de manejo.	Se elabora una matriz con los diferentes actores identificados por el grupo donde se logró determinar el nivel de interés de los mismos.	
Talleres del	Desarrollar un ejercicio de	Mediante la construcción	Fichas de



Estrategias metodológicas	Orientación	Análisis de la Información	Medios de verificación
componente de Zonificación	conceptualización general básica la cual orientó a los actores para el proceso de construcción de la zonificación.	conceptual se elabora relatoría donde relacionan los saberes previos respecto al tema de zonificación.	planeación Registro de asistencia Registros fotográficos
	Realizar desde la colectividad el ejercicio de zonificación y usos del área de recreación Piamonte.	A partir del mapa del área protegida se construye la relatoría que describe la construcción que se realiza de usos y zonas.	
	Socializar los cambios que se han presentado en el área de recreación determinando las presiones representativas que inciden en el área protegida.	A partir del mapa del área protegida se construye la relatoría que describe la construcción que realiza el grupo de las presiones relevantes.	
Talleres del componente estratégico	Analizar el componente estratégico del plan de manejo 2011-2016 para determinar que programas y proyectos deben continuar para el proceso de actualización del plan.	Cada grupo hace entrega del análisis que realiza del componente estratégico 2011-2016, se determinan variables para definir de esta manera que programas y proyectos deben tener continuidad.	Fichas de planeación Registro de asistencia Registros fotográficos
	Presentar los resultados obtenidos del ejercicio de construcción de propuestas para el componente estratégico del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte.	Se socializa a los diferentes actores los resultados del trabajo que se realiza para la definición de proyectos que continúan para la actualización del plan de manejo.	
	Socializar las líneas estratégicas, programas, proyectos, objetivos, metas, indicadores, responsable.	Se socializa al grupo el componente estratégico y de manera participativa se definió la pertinencia del mismo.	
Diseño y aplicación de instrumentos de indagación	Aplicar instrumentos de indagación para el levantamiento de información primaria.	En google drive se diseña el formulario, se diligencia, se analizan los datos y se toma la información para ubicarla en el documento.	Instrumento en Word y google drive
Revisión de documentos.	Realizar la revisión de instrumentos de planeación del municipio de Bello.	Fueron revisados POT, Plan de desarrollo del Municipio, plan estratégico de educación	Ficha de lectura

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

5.2.1.2 Estrategia participativa en la actualización del Plan de Manejo Área de Recreación Piamonte

a. Encuentros de Socialización



Fotografía 35 y Fotografía 36 Encuentros de socialización

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Con el objetivo de socializar a los diferentes actores el proceso de actualización del plan de manejo, se desarrollaron varias reuniones de socialización con algunos actores específicos: Secretaría del Medio Ambiente, Educación, Planeación y la institución educativa Institución Educativa la Salle, ASOPAHINES y organizaciones sociales y comunitarias como PROCEDA.

Estas reuniones previas a la socialización del proceso, establecieron como propósito motivar la participación de los diferentes sectores y actores en el proceso de actualización del Plan de Manejo, dada la importancia que representa cada uno de ellos para este escenario de participación y construcción colectiva de territorio.

Posterior a estos espacios de reunión, se llevó a cabo la reunión de socialización general, donde fueron convocados los cuatro (4) grupos que se organizaron al iniciar el proceso: Académico, Institucional, Empresarial y Social y Comunitario.

Es importante anotar que, para este espacio, en el cual se convocó a los diferentes actores y sectores, no participó la Secretaria de Medio Ambiente, debido a que solicitaron se llevara a cabo la socialización del proceso con la totalidad del equipo que integraba dicha Secretaría. En este orden, se desarrollaron dos reuniones de socialización, donde se contó con la participación total de 68 personas.

Con el propósito de ir construyendo aspectos orientadores para la actualización del diagnóstico, se diseñó un primer instrumento de indagación que fue aplicado en la reunión de socialización de

forma aleatoria, donde los participantes se organizaron por sectores para construir de esta manera desde la colectividad (**Ver Anexo Medios de verificación**).

Se diligenciaron 19 instrumentos en los que se abordaron preguntas:

- Desde el orden conceptual relacionadas con el Área de Recreación Piamonte
- Desde el conocimiento del plan de manejo construido para el periodo 2011-2016
- Desde la participación de los actores y sectores en las actividades que se desarrollan el Área de Recreación Piamonte,
- Desde la identificación de presiones en el Área de Recreación.

Como resultado de la aplicación de este instrumento con los diferentes actores y sectores que asistieron a la reunión de socialización, se evidenció que, un alto porcentaje de participación correspondió a las organizaciones sociales y comunitarias, las cuales representaron un 84.4% de personas participantes en este espacio y que se agrupan para dar respuesta al instrumento, el sector académico, empresarial e institucional representan cada uno un 5.2 como se presenta en la siguiente figura:

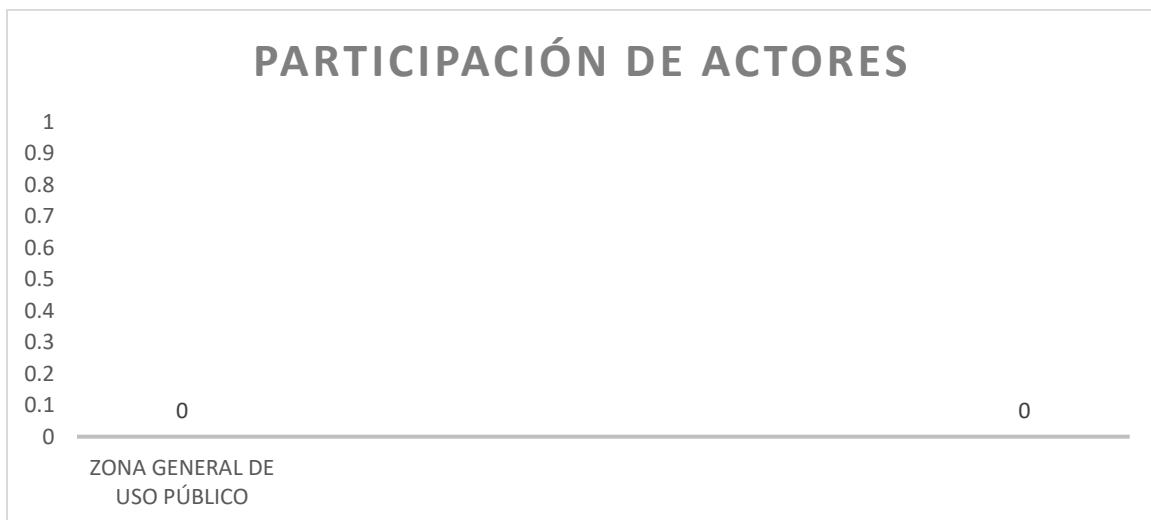


Figura 42 Participación de actores en la actualización del plan de manejo

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Desde las reflexiones que se realizan en torno a los procesos de participación, se hizo un reconocimiento a la apropiación de las organizaciones sociales y comunitarias por el área de



recreación Piamonte, quienes participaron de manera activa y dispuesta para aportar elementos que orientaran la actualización del plan de manejo.

En relación con los demás actores como el institucional, académico y empresarial se hace relevante generar reflexiones respecto a la participación en estos espacios de construcción participativa del territorio, entendiendo que desde los escenarios que representan, son actores esenciales que deben dar significado a los procesos y entender la importancia de la articulación y el trabajo en equipo.

Se indagó respecto al acercamiento que han tenido los participantes al Plan de Manejo 2011-2016 y se identificó que el 52.6% no tienen conocimiento de este instrumento de planeación, el resto del porcentaje se distribuyó en respuestas descriptivas donde se expresa: es un documento mediante el cual se determina la zonificación, los usos del suelo, que es una zona declarada como protegida; lo anterior, determinó la importancia de fortalecer en los diferentes talleres de actualización del plan de manejo, los conceptos relevantes del área protegida.

En relación con la oferta institucional ofrecida en el área de recreación, se hizo relevante la necesidad de fortalecer los espacios de formación que allí puedan desarrollarse, como es el caso del sector educativo, en donde un 71.4% no desarrollan procesos de investigación o educación ambiental asociados al área de recreación, perdiendo en esta medida, la posibilidad de formación de niños, niñas y jóvenes a la luz de su contexto y realidades territoriales.

Los actores expresaron que no se han fortalecido las articulaciones institucionales orientadas a los objetivos de conservación del Área de Recreación y manifestaron desconocer si existe o no la destinación de recursos que permitieran materializar las propuestas planteadas para el plan de manejo 2011-2016 en su componente estratégico.

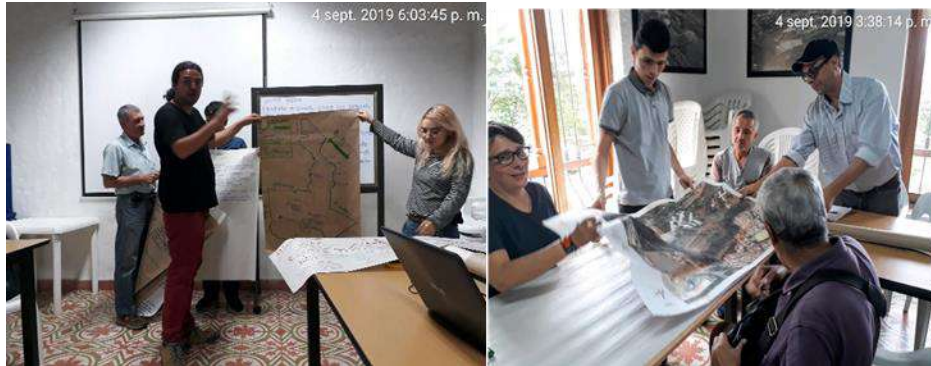
Respecto a las presiones identificadas las más relevantes que determinan los actores y sectores, son las presiones urbanísticas respuesta que corresponde a 19 instrumentos diligenciados, seguidamente los vertimientos para 15 respuestas, la disposición y manejo de los residuos sólidos para 13 respuestas, los uso y ocupación para 12 respuestas, accesos informales nueve (9) respuestas. En relación con las presiones menos relevantes, se consideraron la seguridad y los incendios forestales.



Partiendo de este contexto, se vislumbraron aspectos importantes a fortalecer en los espacios de encuentro con los diferentes actores y sectores, donde el Área de Recreación sea reconocida como un espacio para la participación, la formación, la educación ambiental contextualizada.

A partir de este primer espacio, se desarrollaron una serie de talleres que profundizaron el proceso participativo para la actualización de este plan, los cuales se describen a continuación:

b. Taller “Re-construyendo la historia” Cartografía Social



Fotografía 37 y Fotografía 38 Taller de reconstrucción de la Historia.

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

El taller de reconstruyendo la historia del Área de Recreación Piamonte, surgió como propuesta metodológica para el levantamiento de información primaria y secundaria, tal como se nombra en el enfoque metodológico, se utilizaron diversas técnicas para la recolección de información, entre estas se desarrolló la cartografía social, el mapa de actores, la aplicación de instrumentos de indagación de información y la revisión de fuentes secundarias.

Desde este contexto antes de llegar a la información primaria resultado del taller de cartografía social, se hizo necesario acercarse a algunos aspectos sociales, económicos y culturales del municipio, variables relevantes como la infraestructura de la zona urbana, la infraestructura de los barrios colindantes, caminos y accesos, caminos y senderos, equipamiento e instalaciones, elementos importantes que permiten contextualizar el territorio para llegar al momento de la cartografía social.

Caracterización de los aspectos socioculturales y económicos

Generalidades del municipio de Bello

De acuerdo a los datos presentados en el Plan de Educación de Bello 2011-2021, en la subregión Norte del Valle de Aburrá, está ubicado el municipio de Bello. Según el acuerdo 033 de 2009, que



revisó y ajustó el Plan de ordenamiento territorial, el municipio de Bello está conformado por 104 barrios agrupados en 12 comunas, un (1) corregimiento y 18 veredas; el total de su población es de 373.013 habitantes, según cifras del DANE (censo 2005), de los cuales el 96.3 % de la población vive en la cabecera municipal y el 3.7 % en zona rural.

El municipio tiene una temperatura media de 23° C; una extensión de 142.36 kilómetros cuadrados y una altura sobre el nivel del mar de 1450 metros; actualmente, Bello es el municipio del Valle de Aburrá con mayores posibilidades de desarrollo.

A mediano plazo, el municipio de Bello es potencial para los inversionistas, no sólo por sus ventajas comparativas, sino también competitivas; las primeras, están asociadas a su ubicación estratégica, su variedad de climas, que van desde el viento helado del sub-páramo hasta el calor del trópico y su riqueza hídrica; competitivamente, ofrece opciones por sus excelentes servicios públicos.

En lo que corresponde al sector transporte, vías de acceso y conexión, es punto de convergencia entre norte y sur, oriente y occidente del Departamento de Antioquia y de Colombia por vía terrestre, ya que está atravesada por autopistas y carreteras como la Medellín-Bogotá y la troncal Panamericana que conecta el sur del país y la costa pacífica con la costa atlántica. El municipio de Bello, cuenta con tres estaciones del sistema Metro, la distancia al aeropuerto internacional José María Córdoba es de tan sólo 25 minutos de recorrido y en un futuro no lejano recuperará su tradición de ciudad ferroviaria ya que por sus predios volverán a transitar los trenes cuando el sistema férreo nacional sea reactivado.

Un factor detonante del desarrollo de Bello es la reserva de tierras, en el centro y sur del Valle de Aburrá, se han agotado las posibilidades de expansión territorial y el norte se convierte en la única alternativa para nuevos desarrollos urbanísticos de carácter habitacional, comercial e industrial, Bello es la puerta del Norte del Área Metropolitana.

La vocación económica del municipio se orienta a las dinámicas del norte del Valle de Aburrá que se encuentra distribuida en tres sectores de actividad económica: comercio, industria manufacturera (confecciones, textiles, alimentos y bebidas, entre otras) y servicios. El área rural se dedica a la agricultura y la ganadería en menor escala. Las fuentes de empleo formales identificadas son: empresas del sector financiero y de economía solidaria, transporte público, negocios comerciales, empresas de concentrados para animales, la administración municipal, el



sector educativo público, privado y hospitales. Otras fuentes de ingreso son: las ventas informales, talleres de mecánica automotriz y los oficios varios.

En el ámbito cultural, el municipio de Bello ha sido reconocido por su gestión cultural la cual se fortalece a partir de la formulación Plan de Desarrollo Cultural 1998-2008 con el que se obtuvo el “Premio Nacional a la Gestión Cultural” como reconocimiento a una dinámica comunitaria de varias décadas.

En el sector educativo se cuenta con 88.681 cupos escolares distribuidos entre 39 entidades oficiales y 11 privadas; actualmente se ofrecen programas de educación superior en cuatro instituciones de carácter privado: el Politécnico Marco Fidel Suárez, la Universidad Minuto de Dios, el Politécnico Jaime Isaza Cadavid y la Universidad de San Buenaventura.

En coherencia con el enfoque planteado desde el Plan de Educación del municipio de Bello y con la búsqueda de articular los instrumentos de planeación, en el ejercicio de actualización del plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte, se le apuesta igualmente a un territorio donde se construye desde la educación para la vida y la cultura, entendiendo que a partir de la educación es posible la transformación de la cultura.

En coherencia con el enfoque planteado desde el Plan de Educación del municipio, en el ejercicio de actualización del plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte, se le apuesta igualmente a un territorio donde se construye desde la educación para la vida y la cultura donde a partir de la educación es posible la transformación de la cultura.

5.2.3.2 Infraestructura de la Zona Urbana

El Área de Recreación Piamonte, hace parte del corredor urbano-rural asociado a la quebrada La Loca y está ubicado en la zona de conectividad del ecosistema estratégico de la Serranía de las Baldías y del anillo verde de Santa Ana, comuna que corresponde al municipio de Bello – Antioquia.

Piamonte era una zona donde antes se identificaban bosques y árboles frutales, los cuales se fueron transformando por sus habitantes a otros usos tales como la ganadería extensiva, los cultivos, la extracción de materiales de playa y posteriormente, la construcción de vivienda, vías municipales y el establecimiento de industrias, dejando pocos espacios verdes en el municipio.

El Área de Recreación Piamonte fue un territorio marcado por el desarrollo de empresas como Fabricato. En 1923 el municipio contaba con cerca de 6.000 habitantes, siete (7) escuelas rurales y



47 cantinas, y a partir de la década de los 50, se empezaron a urbanizar áreas rurales perimetrales con el apoyo de la empresa, como se observa en la Fotografía (Alcaldía de Bello, 2019).



Fotografía 39 Finca Piamonte en los años 50

Fuente: Alcaldía de Bello, 2019.

5.2.3.3 Infraestructura en los Barrios Colindantes

El Área de Recreación Piamonte se ubica en la comuna 3 Santa Ana del municipio de Bello, conformada por ocho (8) barrios de los cuales limita con tres (3); por el costado oriental con la calle 38, San José Obrero; por el norte con la carrera 55; por el occidente con Santa Ana y la quebrada que lleva el mismo nombre, al suroccidente, con el barrio Búcaros y la Urbanización Puerto Paraíso y al sur con el Hospital Mental de Antioquia.

En los barrios de la comuna 3 Santa Ana: Villas de Occidente, Molinares, San Simón, Amazonía, Santa Ana, Los Búcaros, Serramonte, Salento, se cuenta con infraestructura educativa, como el Colegio de la Salle, Institución Educativa Tomás Cadavid, Liceo Antioqueño y la Universidad San Buenaventura; zona industrial, en donde se ubican muy cerca Postobón y Fabricato y espacios públicos y recreativos como la placa polideportiva del Barrio Santa Ana, el parque deportivo del Barrio Obrero y su parque principal.

5.2.3.4 Caminos y Accesos

El ingreso al Área de Recreación Piamonte inicia en la carrera 55 con calle 38, en la zona industrial del Barrio San José Obrero, en donde se encuentra una caseta en concreto, para la vigilancia y control de ingreso y sigue un piso de adoquín que conforma la vía de acceso vehicular y peatonal. Es de anotar que, inicialmente este acceso era solo para el ingreso peatonal, y el ingreso que se ubica sobre la carrera 55 se había pensado para el ingreso vehicular.



El ingreso habilitado al área de recreación, a sus lados está organizado con vegetación, algunos postes donde se encuentra instalado el alumbrado público, por este ingreso se llega al parqueadero de la casa principal; su perímetro está protegido con malla metálica eslabonada, hacia la carrera 55 y gran parte de éste, con postes de madera inmunizada y alambre de púas.



Fotografía 40 Acceso vehicular y peatonal

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Como se mencionó en el párrafo anterior, sobre la carrera 55, hay otro ingreso que, en su momento fue pensado para el ingreso vehicular, pero por determinar circunstancias se encuentra inhabilitado, por este ingreso que conduce al predio se encuentra una vivienda la cual está deshabitada, según información de la Secretaría del medio ambiente, esta vivienda próximamente será demolida para organizar el acceso vehicular, por esta zona, se ubica también un lote cuyo propietario es la Gobernación de Antioquia.

5.2.3.5 Caminos y senderos

Desde la calle 38, existe un sendero informal utilizado por visitantes para ingresar al Área de Recreación Piamonte y para la práctica de ciclomontañismo, tal sendero también permite llegar a la casa principal. Otro sendero se inicia en la carrera 55 que bordea la quebrada Santa Ana y que conecta por el costado sur occidental a la parte más alta del área de Piamonte, zona limítrofe con el Hospital Mental de Antioquia, en donde se tienen las coberturas vegetales más altas y predominan especies forestales coníferas; en esta zona, se tiene bordeando parcialmente el límite, una malla metálica con postes de cemento, que presenta malas condiciones estructurales.



En este sendero y sobre las rondas hídricas de esta quebrada, se observaron estructuras construidas por la comunidad, como un puente en madera que conecta con el Barrio Santa Ana, casetas y bancas, donde se realizan actividades de compostaje y propagación de material vegetal. Continuando por este sendero, en un sector contiguo. Se evidenció el uso, ocupación y tenencia por parte de habitantes de la zona, mediante la instalación de infraestructura en madera, para mantenimiento de animales como caballos, gallos y gallinas, además de una infraestructura del acueducto que atraviesa la quebrada y más arriba una cerca en madera, alambre de púas y polisombra verde, que demarca una zona sin aislamiento completo.

5.2.3.6 Equipamientos e Instalaciones

En el lenguaje de la ciudadanía es conocida como la Casa Piamonte, hermoso y acogedor lugar, cuya infraestructura es el espacio principal de Área de Recreación Piamonte, para las personas esta casa representa la historia y la cultura de un territorio, es además un referente ambiental y paisajístico que hace parte del sistema de espacio público del municipio de Bello- Antioquia.

La casa se encuentra ubicada en el centro del Área de Recreación Piamonte y conecta con diferentes espacios, actualmente se ubican las oficinas de la Secretaría de medio ambiente del municipio, queda allí un espacio nombrado como el salón de la biodiversidad y es utilizado para el desarrollo de actividades comunitarias, académicas y educativas.



Fotografía 41 Casa Piamonte

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Al frente de la casa Piamonte, se ubica una plazoleta, jardineras, bancas en concreto, postes del alumbrado público en concreto, graderías que conforman el Mirador, baranda de protección y un mapa con superficie metálica, que muestra el área protegida.





Fotografía 42 Casa Piamonte

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.



Fotografía 43 y Fotografía 44 Instalación compostera

Fuente: Archivo propio AMVA, 2019.

Luego de realizar un acercamiento al contexto del municipio de Bello, y como tal, a la zona de influencia del Área de Recreación Piamonte, se da inicio a la síntesis que surge del taller de cartografía social cuya orientación era realizar la construcción histórica del Área de Recreación Piamonte tomando el tiempo pasado, presente y realizando la proyección del futuro.

A partir de lo descrito en el párrafo anterior y con el objetivo de conocer y reconocer la historia de lo que representa el Área Protegida de Recreación Piamonte para los diferentes actores y sectores que participaron de manera activa en el proceso de actualización del Plan de Manejo, los participantes se organizaron en subgrupos integrando diversas generaciones de tal forma que, hablar de la historia permitiera generar una dinámica de intercambio de saberes y experiencias interesante.

En el desarrollo del ejercicio, se evidenció como el grupo se trasladó al pasado y cada historia compartida la vivieron y la sintieron en ese momento con gran emotividad, reconocieron a Piamonte por su riqueza ambiental que ha sido y seguirá siendo representativa a lo largo de la historia.

En el ejercicio, se resaltó Piamonte como un espacio para el encuentro, para la diversión y la recreación de sus habitantes, la población disfrutaba del recurso hídrico con prácticas en su momento tradicionales como era el lavado de la ropa en la quebrada, el riego de los jardines y las plantas con el agua de la quebrada, proveer el agua para los hogares, actividades como la pesca, desde la recreación, el disfrute de los charcos siendo esta última, una de las actividades representativas y emotivas de este encuentro de actores, que se unieron para participar de la reconstrucción de la historia de Piamonte.

El grupo identifica como antes de los años 80 y posterior a esta época, se realizaban actividades de extracción de materiales para la construcción, se daba la práctica de la caza, la captura de la fauna silvestre para ser tenida en cautiverio, la tala de árboles para la extracción de madera, situaciones que se relacionan con varios factores, uno de estos, es la ausencia de la gobernabilidad que no ejerció en su momento el control respecto a estas problemáticas ambientales, de otro lado obedece a la cultura ambiental de los habitantes para esa época.

Se identificaron cambios en la fauna y en la flora, los cuales se daban en la medida en que se venían dando transformaciones en el territorio, generadas desde el orden social, cultural y natural; describen que varias especies de fauna y flora han venido desapareciendo, como las ranas, sapos, galliniega, osos hormigueros, cocuyos, luciérnagas, entre otros; en la actualidad dadas las condiciones antrópicas, han llegado a Piamonte otras especies como las ardillas, las zarigüeyas, guacamayas, golondrinas y aves migratorias como los gavilanes.

El grupo de manera generalizada, identifica que las presiones urbanísticas, representan un problema significativo para la sociedad, estas sin duda alguna se han venido agudizando con el pasar del tiempo, donde se afecta de manera relevante la conectividad ecológica, lo anterior, se atribuye al modelo capitalista de explotación y desarrollo económico mundial, que ha restado importancia a un modelo orientado a otras apuestas de lo sostenible y sustentable, lo que ha conducido al agotamiento de los bienes y servicios ecosistémicos potenciales en el Área de Recreación Piamonte.



Estas presiones urbanísticas, que como se plantea en el párrafo anterior, se han venido dando a lo largo del tiempo y aún continúan, afectan de manera considerable las condiciones ambientales del territorio, generando incertidumbre en la ciudadanía porque expresan que se aprueban constantemente licencias constructivas, por tanto, la transformación de los usos de suelo; como resultado, el desplazamiento de la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental.

Partiendo de todo el histórico y lo que ha representado para Piamonte la incidencia antrópica socializada por los diferentes actores y sectores, se hace necesario establecer estrategias institucionales donde se genere trabajo articulado entre las diferentes secretarías de la administración municipal, para que, desde allí, se establezcan orientaciones respecto a la protección y conservación de los recursos naturales en Piamonte.

Desde los actores sociales y comunitarios se han generado articulaciones de los diferentes grupos, quienes se han organizado permaneciendo a lo largo de los años con la búsqueda clara de proteger y conversar la biodiversidad de Piamonte. Entre estos grupos se reconoce como ejemplo de participación y permanencia “*Amigos del Bosque*” quienes aún continúan vigentes, tomando fuerza para retomar procesos y acciones orientadas a la protección y conservación del Área Protegida.

Partiendo de las consideraciones anteriores, se hace necesario nombrar la importancia que representa trabajar de manera articulada entre los diferentes actores y sectores, es decir, la institucionalidad, la academia, las empresas y las organizaciones sociales y comunitarias; todas en función de un mismo objetivo que es la conservación y protección del Área Protegida.

El anterior planteamiento surge porque se evidencia en los ejercicios de actualización del plan que, entre los diferentes actores y sectores, sus diálogos no logran coincidir, por el contrario, se presentan diferencias que inciden en el establecimiento de relaciones interpersonales donde puedan generarse acuerdos desde el respeto, la tolerancia, la objetividad, la diferencia, la construcción desde la colectividad, esta situación es más presente entre el actor social, comunitario y la institucionalidad, lo cual debe ser comprendido para poder ser atendido de una manera coherente con la necesidades reales del territorio y de los sujetos que en el intervienen.

- *Identificación de problemáticas en el área protegida*

Un aspecto abordado en este encuentro, corresponde a la quebrada Santa Ana, quienes participaron expresaban que la quebrada debe ser recuperada desde su nacimiento, ya que se



está viendo fuertemente afectada por la disposición de residuos sólidos, donde la población no dimensiona la importancia que esta representa el ecosistema de la quebrada y tiene prácticas que van en contravía de su sostenibilidad.

Respecto a esta situación, surgen apreciaciones de los diferentes actores y sectores, entre éstas, queda la claridad que para la recuperación de la quebrada debe darse un trabajo articulado, donde se parta de las competencias, funciones y responsabilidades para lograr intervenir y plantear las estrategias necesarias para la protección y conservación del recurso hídrico, medidas que deben ser establecidas desde los instrumentos de planeación del territorio y el desarrollo de procesos educativos ambientales, orientados a la transformación de sus prácticas.

Otro de los temas abordados en el encuentro es la seguridad en el Área de Recreación Piamonte, la cual se ha visto afectada por varias situaciones. Se resalta el tema de sujetos en condición de habitante de la calle, el consumo de sustancias psicoactivas, la disposición de los residuos sólidos en algunos espacios que se han venido estableciendo como puntos críticos y que por el tipo de residuos generan riesgos para la integridad de las personas que visitan el área; las construcciones con materiales provisionales donde funcionaban los fines de semana peleas de gallos, las cuales son vistas desde dos miradas: una como práctica cultural de disfrute, otra mirada donde esta tipo de prácticas se configuran como un acto de violencia, lo cual hace necesario tomar acciones orientadas a la protección de los animales.

Con relación con el tema de riesgos, desde hace muchos años se realizó la siembra masiva de eucaliptos, cuya especie arbórea se caracteriza por la altura que tiene un promedio de 60 metros, a lo largo de los años, con esta plantación no se dieron labores de mantenimiento tales como podas para poder controlar de esta manera la altura, por lo anterior, estos árboles, hoy representan un riesgo inminente para las personas que visitan el área y para los animales que allí habitan, por varias razones: se han venido presentando episodios de caída de árboles, lo cual se da de manera inesperada y los árboles que se encuentran caídos, afectan la movilidad de las personas que visitan el área protegida generando así otros riesgos, ya que los senderos habilitados para los recorridos se encuentran con pasos restringidos.

En la construcción histórica que se hizo con los actores, social y comunitario expresan que hace algún tiempo, se estableció en Piamonte una compostera, la cual tenía como propósito generar espacios de formación y actividades de participación ciudadana, esta como una posibilidad de



transformar pensamiento, donde los residuos orgánicos no fueran vistos como un problema, sino como una oportunidad para producir abono orgánico y generar intercambios.

Desde el actor institucional, comparten respecto al compost que Corantioquia y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, realizaron un apoyo que contemplo recursos económicos y humanos para el establecimiento de la compostera, que iba desde la adecuación del espacio hasta el manejo del mismo. Se dieron espacios de acompañamiento con asesores especializados en el tema, pero hace un poco más de un (1) año no se cuenta con este apoyo. Por lo anterior, desde la secretaría de medio ambiente, se da continuidad a la iniciativa para la cual fue designado un profesional, quien se ocupa del manejo del compost que implica coordinar la recolección de material vegetal que es entregado por una legumbrera que se ubica en el barrio Santa Ana, su manejo y disposición. Es de anotar que, el material orgánico que se produce es entregado a fundaciones y se utiliza para la jardinería del Área de Recreación Piamonte.

Desde las voces de los actores, la propuesta del compost es una estrategia interesante, no obstante, debe darse desde otras dinámicas que promuevan y permitan el trabajo articulado entre la institucionalidad y las organizaciones sociales y comunitarias, de tal forma que puedan generarse otros espacios de intercambio, de trabajo y esfuerzos colectivos orientados al bienestar general, desarrollo de propuestas formativas a luz del proceso de transformación de los residuos orgánicos. Lo anterior, fortalece sin duda el tejido el social para resolver de forma efectiva las situaciones que incidan en el ambiente como sistema, condición indispensable para desarrollar y transformar el sujeto en las direcciones deseadas.

Desde el imaginario de los actores y sectores participantes en el proceso de actualización del Plan de Manejo, el Área de Recreación Piamonte debe ser concebida como un espacio para la investigación, la educación ambiental, la construcción de conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilidad y conciencia ambiental desde la comprensión de funciones y valores naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.

Esta concepción se ha venido desdibujando, pues no se tiene la posibilidad de contar con espacios que permitan el desarrollo de los objetivos que se contemplaron para el área de recreación, se hace necesario pensar desde la colectividad otras estrategias mediante las cuales puedan abrirse nuevamente estos espacios a la comunidad y a otros públicos relevantes como lo es el sector académico.



Este ejercicio requiere la voluntad que pueda darse desde la administración municipal como garante de la participación para conducir procesos en el marco de la gobernanza, esto sería un avance fundamental para la administración y para la ciudadanía, al fortalecer los espacios para la educación ambiental y la apropiación del Área de Recreación Piamonte, desde miradas críticas y reflexivas a partir de las diferentes realidades que enmarca el territorio.

Para concluir, el material que se produce del anterior taller (mapas elaborados por los actores participantes) quedara como anexo al presente documento de actualización de plan de manejo en la carpeta de medios de verificación.

c. Taller de “*Bienes y Servicios ecosistémicos*”



Fotografía 45 y Fotografía 46 Taller de Servicios ecosistémicos

Fuente: Actualización Plan de Manejo. 2019

Partiendo de la información desarrollada en el referente teórico conceptual (Numeral 3.2), la cual corresponde a las construcciones que realizó el equipo en el proceso de actualización del Plan de Manejo, es relevante considerar que, desde la construcción con los diferentes actores y sectores, se desarrolló la identificación de los bienes y servicios ecosistémicos del Área de Recreación Piamonte.

Para este ejercicio, se consideró relevante realizar con los participantes el acercamiento conceptual en lo que respecta a Biodiversidad, concepto que se desarrolló a la luz del convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB 1992), donde define la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Se abordó también en el encuentro el concepto de biodiversidad desde una perspectiva biológica, donde se plantea que la diversidad es vital, porque brinda las posibilidades de adaptación a la



d. Taller “Mapa de Actores”



Fotografía 47 y Fotografía 48 Taller de mapa de actores

Fuente: Actualización Plan de Manejo Área Metropolitana 2019

Antes de desarrollar el taller de mapa de actores, se hace necesario definir que un actor social es aquel que representa un rol determinado en la sociedad, quienes conviven en un territorio y comparten una cultura. La noción de actor social se emplea para nombrar al sujeto, el grupo de individuos o la entidad que asume la representación de intereses determinados para logro de objetivos.

Luego de esta definición, se procede con el desarrollo del taller de mapa de actores, el cual se desarrolló por subgrupos y cada subgrupo realizó el análisis de un actor, es decir el actor institucional, académico, empresarial y las organizaciones sociales y comunitarias.

Se presenta a continuación la tabla (ver Tabla 47) mediante la cual se realiza la descripción de los actores y su injerencia en el proceso:

a. *Actor Comunitario*

Tabla 47 Descripción de los diferentes actores (a. comunitario; b. institucional; c. empresarial; d. académico) y su injerencia en el proceso.

SECTOR	ACTOR	ROL	INJERENCIA
Comunitario	Colectivo la Huerta	Desarrollo de procesos en educación en agroecología y conservación en la zona urbana del municipio	Baja- A favor
	Veeduría Ciudadana	Vigilancia al cumplimiento del Plan de Manejo.	Alta- A favor
	Mesa Ambiental	Participación ciudadana y veeduría Plan de Manejo.	Alta- A favor
	Amigos del Bosque	Promover la participación ciudadana del retiro de la quebrada entre otros, aspectos ambientales.	Alta- A favor
	Sembraton	Gestión de procesos de restauración y participación.	Medio – A favor
	Apolineo	Educación y comunicación	Medio – A favor

SECTOR	ACTOR	ROL	INJERENCIA
		audiovisual	
	Cabildo Nutabe	Recuperación de saberes ancestrales.	Medio – A favor
	Fundasol	Educación y participación en gestión ambiental.	Alta- A favor
	Comités Barriales	Seguimiento, veeduría y movilización ciudadana.	Baja- A favor
	Cuida Navarra	Reconocimiento de zonas verdes, desarrollo de procesos de agroecología y manejo de residuos sólidos.	Baja- A favor
	Lazos de libertad	Promoción de la participación política.	Baja- A favor
	Ecléctica	Promoción de espacios culturales y espacios para el desarrollo de ciudad.	Baja- A favor
	El Ropero	Promoción de espacios culturales y espacios para el desarrollo de ciudad.	Baja- A favor
	El Bellanita	Defunción de información en el territorio.	Medio – Indiferente
	Contemos Pueblo	Generar contenidos de diversa índole y difundir en redes sociales.	Medio – A favor

b. Actor Institucional

SECTOR	ACTOR	ROL	INJERENCIA
Institucional	Área Metropolitana del Valle de Aburra	Tiene como rol la promoción, planificación y coordinación del desarrollo conjunto y la prestación de servicios de los municipios que la conforman, además de ejercer determinadas funciones como autoridad ambiental urbana. Se reconoce y se valida su rol, lo anterior, porque han realizado inversión de recursos económicos y humanos para la dinamización del Plan de Manejo. Resaltan los actores que deben tener mayor claridad de su rol como autoridad ambiental en el territorio, esto último con las constructoras.	Alta – A favor
	Corantioquia	Autoridad ambiental mediante la cual se puede promover la conectividad ecológica, protección y conservación de la fauna y la flora, desarrollo de procesos de educación ambiental. Se identifica una ausencia marcada de este actor en el	Alta – A favor



SECTOR	ACTOR	ROL	INJERENCIA
		territorio.	
	Administración municipal	Velar por el cumplimiento de los objetivos de conservación del Área de recreación Piamonte, además de tener la claridad de sus funciones, competencias y responsabilidades respecto a los asuntos administrativos y financieros.	Alto- Indiferente
	Empresas públicas de Medellín	La Empresa de Servicios Públicos de Medellín llevó a cabo un proceso de compensación en parcelas de restauración. Dicha compensación estaba asociada a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PETAR). Más allá de eso los interlocutores insisten en que podrían tener una mayor articulación.	Alto- Indiferente
	Policía Ambiental	Cumplen funciones de seguridad y vigilancia en el territorio, sin embargo, se identifica por los actores que se hace necesario fortalecer la organización en el cumplimiento de dichas funciones.	Bajo - Indiferente
	CIDEAM	El Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental, es un ente activo del municipio, que además se articula a los distintos espacios de revisión y análisis de políticas e intervenciones en el tema ambiental, no obstante, se hace necesario fortalecer sus competencias en términos de educación ambiental en el territorio.	Alto - Indiferente

c. Actor empresarial

SECTOR	ACTOR	ROL	INJERENCIA
Empresarial	Mitsubishi Electric	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la responsabilidad social empresarial.	Medio- A favor
	Cooperativa Cotrafa	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la	Bajo- A favor



SECTOR	ACTOR	ROL	INJERENCIA
		responsabilidad social empresarial.	
	Hato Viejo	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la responsabilidad social empresarial.	Bajo - Indiferente
	Fabricato	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la responsabilidad social empresarial.	Bajo - Indiferente
	Bellanita Transporte	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la responsabilidad social empresarial.	Bajo - Indiferente
	Conasfaltos	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la responsabilidad social empresarial.	Bajo - Indiferente
	Solla	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la responsabilidad social empresarial.	Bajo - Indiferente
	Alma Café	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la responsabilidad social empresarial.	Bajo - Indiferente
	Postobón	No se identifica que esta empresa tenga un rol de apertura e interacción significativa con el Área Protegida; no obstante, es importante vincularla a los distintos procesos con el fin de generar propuestas que permitan materializar la responsabilidad social empresarial.	Bajo - Indiferente
	Constructora Capital	Inicia en actividades constructivas hace más de 10 años en distintos proyectos en el área metropolitana e incluso en otras ciudades. Desde la participación de los diferentes actores, se evidencia que la	Bajo - Indiferente

SECTOR	ACTOR	ROL	INJERENCIA
		empresa cumple un rol negativo en relación con los procesos ambientales, donde las obras traen consigo la afectación de la biodiversidad.	

d. Actor Académico

SECTOR	ACTOR	ROL	INJERENCIA
Académico	Institución Educativa Tomas Cadavid	Espacio para la formación del sujeto desde un pensamiento crítico y reflexivo pensado desde el ser, saber hacer, saber vivir y saber convivir.	Alto – Indiferente
	Liceo Antioqueño		Alto – Indiferente
	Institución Educativa La Presentación		Alto – Indiferente
	Institución Educativa La Salle		Alto – Indiferente
	Institución Educativa Sagrado Corazón de María		Alto – Indiferente
	ASOPAHINES		Alto – Indiferente
	Universidad San-Buena Aventura		Alto – Indiferente
	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid		Alto – Indiferente
	CENSA		Alto – Indiferente
	Universidad Cooperativa de Colombia		Alto – Indiferente
	Politécnico Marco Fidel Suárez		Alto – Indiferente
	UNIMINUTO		Alto – Indiferente
	Instituto Preuniversitario de Bello.		Alto – Indiferente
	SENA		Alto – Indiferente
	Vive Digital		Alto – Indiferente

Fuente: Construcción propia, AMVA, 2019

5.2.2 Análisis de Actores

Las tablas anteriores evidencian el estado actual de las relaciones existentes entre los diferentes actores y sectores del municipio, su incidencia y participación en el área protegida.

Podría plantearse que desde *las organizaciones sociales y comunitarias* se evidencian relaciones solidarias, trabajo en equipo y sinergias para el desarrollo de propuestas que le han apostado a la protección y conservación del Área de Recreación Piamonte.

Algunas de las organizaciones sociales, comunitarias y ambientales a lo largo de los años han permanecido implementando propuestas de gestión ambiental, educación ambiental y participación ciudadana dirigidas al área protegida, desarrollando procesos de interés general



donde han surgido numerosos discursos en torno al papel de las organizaciones en el territorio y cómo éstas logran dar respuesta a los intereses de la colectividad.

Desde la *institucionalidad*, al realizar el análisis de este actor y como se evidencia en el mapa de actores institucional, se hace necesario fortalecer el trabajo que desde cada entidad desarrollan para el Área de Recreación Piamonte, lo anterior partiendo de las claridades en las competencias, las funciones y las responsabilidades, a partir de éstas, el tiempo, los recursos, el espacio, el conocimiento, los saberes y la información.

A partir de las reflexiones que realizaron los actores, se hizo énfasis en la importancia que representa para el desarrollo del territorio el trabajo articulado, en especial entre la *institucionalidad*, específicamente la Administración municipal con las *organizaciones sociales y comunitarias*, solo de esta forma logran construirse y reconstruirse relaciones de credibilidad y confianza que permitan trabajar por objetivos comunes.

Partiendo de lo planteado en el párrafo anterior, es necesario considerar que el desarrollo de un territorio se alcanza en la medida que el Estado operé en beneficio del interés general, ello a partir de un escenario en el que la democracia se efectuó con las voces de la ciudadanía, para no afectar la interacción entre los diferentes actores.

Desde el actor *empresarial* no se han evidenciado procesos mediante los cuales pueda materializarse la responsabilidad social empresarial, entendida esta como la posibilidad de reconocer los intereses que se relacionan con el Área de Recreación Piamonte para la preservación y conservación que le apuestan a la sostenibilidad ambiental, lo anterior, independientemente de los productos o servicios que éstas ofrecen en el territorio, del sector al que pertenece, el tamaño que representa y la nacionalidad.

El análisis del mapa del actor empresarial, evidencia nivel de poder con relaciones de indiferencia hacia el área protegida, en este orden, se hace necesario generar procesos de gestión para lograr la articulación empresarial que permita la inversión de recursos humanos y financieros para el desarrollo de programas y proyectos planteados desde las líneas estratégicas que se definieron en el proceso de actualización del plan de manejo, generando actuaciones sistémicas donde las empresas hagan parte integral de la implementación de los programas y proyectos.

Desde el actor *académico*, se evidencia un nivel de poder alto con relaciones de indiferencia hacia el área protegida. Desde las voces de los participantes se expresó que, las instituciones educativas



básica y secundaria, así como de educación superior, se consolidan como un escenario determinante en la formación de niños, niñas y jóvenes. Desde allí, es posible la formación de ciudadanos críticos y reflexivos que aporten en la construcción integral del territorio deseado, motivo por el cual se hace relevante la vinculación de este actor al área de recreación Piamonte.

Con el actor académico pueden generarse, a partir de la lectura de contexto y las realidades que enmarca el territorio, el desarrollo de procesos investigativos, motivo por el cual se hace necesario plantear propuestas claras para que el sector académico se apropie de los espacios y comprenda no solo su papel fundamental en la sociedad, sino también que se visualice como actor fundamental para el APU Piamonte.

De manera general, en el análisis que realizaron los diferentes actores, se evidencio que la problemática ambiental más compleja de la APU se relaciona con el crecimiento urbanístico acelerado que ha vivido el municipio de Bello, el cual trae consigo otros problemas ambientales que se relacionan con la fragmentación del hábitat, presiones dadas por la necesidad de vías de acceso, vertimientos de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, disponibilidad del recurso hídrico, situaciones donde deben generarse alternativas de solución.

El área protegida se percibió por los diferentes actores y sectores, como un espacio potencial para la educación ambiental, mediante la cual pueden generarse transformaciones en la cultura ambiental de la ciudadanía, de esta manera apostarle a la construcción colectiva de un territorio sostenible. Sin embargo, es claro también, que los objetivos solo pueden lograrse si se trabaja desde la colectividad y unión de esfuerzos de los diferentes actores y sectores; los participantes tienen la claridad que representa la APU desde la prestación de servicios ecosistémicos, razones que sin duda alguna motivan continuar trabajando organizados por este espacio natural potencial en el territorio.

Para finalizar, quedara como anexo al presente documento de actualización de plan de manejo en la carpeta de medios de verificación, las producciones que realizan los actores participantes en el taller de mapa de actores.



e. Taller “Construcción *participativa de líneas estratégicas*”



Fotografía 49 Taller componente estratégico.

Fuente: Archivo propio, AMVA, 2019.

Los talleres orientados al proceso de construcción de las líneas estratégicas, partieron de analizar con los diferentes actores y sectores el componente estratégico del plan 2011-2016, para determinar que programas y proyectos debían continuar y, a partir de allí, construir desde la colectividad el componente estratégico que correspondería al plan de manejo actualizado; en esta medida, orientar desde la planeación estratégica y operativa, los procesos de gestión para la conservación y protección, dando respuesta a los objetivos de conservación por un periodo de cinco (5) años.

Desde el proceso, se reconoce que la participación de los diferentes actores, determinó la importancia del apoyo y acompañamiento en los diferentes espacios generados para la actualización del plan de manejo; se logran construir desde la colectividad, propuestas para la construcción de líneas estratégicas, programas y proyectos, los cuales se consolidaron para el presente plan de manejo de la APU como la carta de navegación para los próximos cinco (5) años.

Luego del proceso de construcción con los diferentes actores y sectores, se realizó el análisis de la información, de acuerdo con las propuestas presentadas se organizaron variables y temas, como resultado, se definen las siguientes líneas estratégicas las cuales recogieron el trabajo construido por los diferentes actores, resaltando la participación de las organizaciones sociales y comunitarias.



ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE COMO ESCENARIO SOCIOCULTURAL PARA LA RESIGNIFICACIÓN DEL TERRITORIO.

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL, GESTIÓN HUMANA Y FINANCIERA PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE.

MANEJO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE.

Fotografía 50. Objetivos de conservación declarados para Área de Recreación Piamonte en 2011

Fuente Construcción propia, AMVA, 2019.

Desde este espacio de participación, se consideró la importancia de fortalecer el Comité Técnico Coordinador de la APU y que sea un proceso liderado desde el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, donde se integren diferentes actores sociales, institucionales, académicos y empresariales, con el propósito de trabajar de manera articulada en la puesta en escena del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte actualizado por primera vez.

Para finalizar, quedara como anexo al presente documento de actualización de plan de manejo en la carpeta anexa medios de verificación, las producciones que realizan los actores participantes en el proceso de construcción de líneas estratégicas.



COMPONENTE ORDENAMIENTO

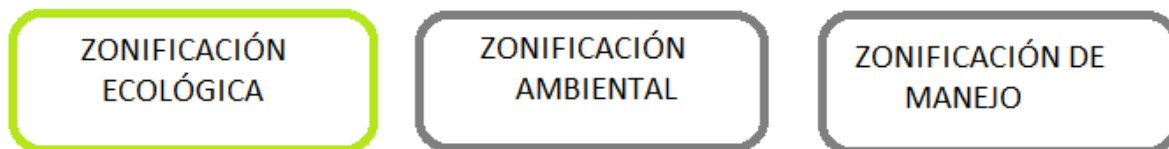


ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ÁREA PROTEGIDA URBANA PIA MONTE



6. ZONIFICACION, SIGNIFICADOS Y APLICABILIDAD EN EL MANEJO SEGÚN LA NORMATIVA

El término zonificación se refiere a la definición de unidades espaciales que guardan en sí mismas características comunes; puede tener diferentes aplicaciones, dependiendo del contexto. Bajo la óptica de un área protegida, la zonificación tradicionalmente puede referirse a:



Se encuentra que en el desarrollo de planes de manejo para los Parques Nacionales se ha enfatizado en la zonificación ecológica, como instrumento de diagnóstico y la zonificación para manejo como instrumento de acción. Esta última lleva implícita la zonificación ambiental, estableciendo diferentes categorías de uso con el fin de lograr objetivos de conservación. El aspecto relativo al uso sostenible no está incluido explícitamente en el Decreto 622, pero constituye un lineamiento de acción dentro de la Política de Participación Social en la conservación, establecida por Parques Nacionales desde 1999, adoptada inicialmente como una estrategia para el manejo de zonas de amortiguación (UAESPNN, 2006).

También al realizar el análisis metodológico de las guías de los planes de manejo de los parques, en general estas no poseen un hilo conductor entre las herramientas diagnósticas que brinda la zonificación ecológica –en los casos en los cuales se realizó- con la zonificación para manejo; la primera se queda en la definición de unidades homogéneas o unidades de paisaje que no conducen de manera clara hacia la definición de áreas de manejo dentro del Parque o realizaron zonificación para manejo, basándose exclusivamente en uso actual (UAESPNN, 2006).

Una de las razones que conducen a esta situación es la carencia de información básica y temática para el análisis integral del paisaje. Otra es la carencia de elementos que orienten la zonificación ecológica como marco de análisis para la zonificación de manejo. Y otra es el manejo aislado entre la visión técnica que brinda la zonificación ecológica, la visión institucional y sus enfoques de manejo dados por la experiencia, y la visión de los habitantes de la zona, que tradicionales o no en



el territorio, hacen parte de la dinámica que se pretende intervenir con el fin de alcanzar los objetivos de conservación planteados (UAESPNN, 2006). A partir de lo anterior se definen tanto la zonificación ecológica como la de manejo.

6.2 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA

La zonificación ecológica es el estudio de un territorio o un paisaje, a partir del análisis integral de sus componentes formadores. La zonificación de este tipo busca establecer unidades homogéneas de tipo fisonómico-estructural que permitan realizar análisis ecológicos en la búsqueda del entendimiento del área como un sistema (UAESPNN, 2006).

En el Sistema de PNN, como método de análisis diagnóstico de las áreas protegidas se ha asumido metodológicamente la zonificación ecológica a través de la definición de unidades de paisaje, la cual brinda una visión espacial actual

La dificultad en la aplicación de la zonificación ecológica puede basarse en:

1. No existe información base cartográfica que permita especializar diferentes temáticas
2. La formación de las personas encargadas en las áreas no es la requerida para realizar el estudio
3. No existe la plataforma tecnológica mínima para el desarrollo de los procesos requeridos en los análisis.
4. No se le vio la utilidad en términos del Plan de Manejo.

Es posible, como de hecho se ha realizado, establecer zonificaciones de manejo a partir de percepciones locales del valor ecosistémico de ciertos sectores dentro del área protegida, o teniendo en cuenta únicamente criterios de cobertura o de presiones de uso existentes. Sin embargo, es importante integrar diferentes criterios en el análisis descriptivo, para lo cual la ecología de paisaje avanza metódicamente en la identificación de acciones prioritarias para la conservación y se adapta a los instrumentos de planeación establecidos (UAESPNN, 2006).

Siguiendo el modelo lógico de la planeación de las áreas en la relación estado-presión-respuesta (modelo de planeación adaptado para esta actualización), la zonificación ecológica brinda herramientas para la definición de indicadores de estado y en la presunción de indicadores de presión. Puede así mismo dar elementos para la definición de niveles de vulnerabilidad de los ecosistemas que hacen parte del área protegida (Ver Figura 43).



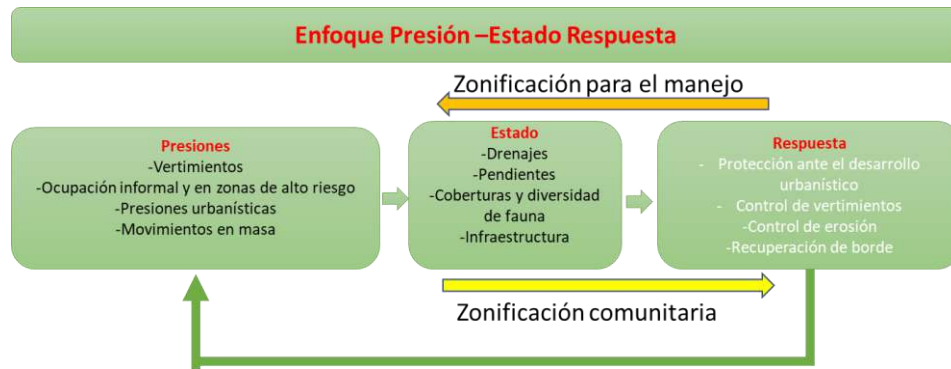


Figura 43 Enfoque Presión-Estado-Respuesta ajustado del modelo PER para la actualización de la Zonificación para el Manejo del Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

6.2.1 Zonificación para el manejo

Tomando como instrumento para la zonificación, la guía para la elaboración de planes de manejo en las áreas del sistema de PNN, se encuentra que en términos generales que la zonificación puede tener su punto inicial en el mapa de zonificación anterior (Díaz, M. 2016). Los aspectos metodológicos para llevar a cabo la zonificación para el manejo se han documentado por Díaz, M (2006), Sorzano, C. (2011) y Díaz, M. (2013 a y b). En estos se resalta como insumo más importante la experiencia del equipo de trabajo, pues siendo una zonificación para el manejo, es allí donde se pone sobre la mesa todo el conocimiento, se reflejan las dificultades y se visibilizan las opciones de gestión sobre el territorio (Díaz, M. 2016).

El marco jurídico rector de la zonificación para manejo de las áreas que hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas es el Decreto 622 de 1977. Las zonas de manejo que establece el Decreto son: intangible, primitiva, de recuperación natural, histórico-cultural, de recreación general exterior, de alta densidad de uso y amortiguadora (en la periferia por fuera del área), con algunas diferencias en según la figura de protección.

6.2.2 Zonificación Ecológica para El Área de Recreación Piamonte

Mediante la construcción de la zonificación ecológica dentro del AR Piamonte, se pretende identificar las áreas que por los ecosistemas que presentan y su susceptibilidad a degradación, merecen un tratamiento diferenciado, teniendo en cuenta que éstas no pierdan sus interrelaciones con el conjunto de actividades que se realizan allí.

Para esta actualización del PMA se incluyó la información generada para el AR Piamonte en el transcurso de estos nueve (9) años que permitió realizar la Zonificación Ecológica aplicada con



fundamentos del enfoque estructural de la ecología del paisaje, para lo cual se integraron de manera jerárquica las características estructurales y espaciales de los elementos biofísicos formadores y moldeadores del paisaje, que se integraron conformando unidades homogéneas del AR con características biofísicas comunes.

Para realizar esta zonificación, se definen como sitios susceptibles a cambios en su estabilidad ecológica dentro del AR Piamonte (Figura 44), los sitios que presentan condiciones y características físico-bióticas específicas, los cuales están propensos a generar cambios en el funcionamiento y alteración del ecosistema y del paisaje. Las variables que se incluyeron en el modelo que caracterizan cada proceso, se desarrollan a partir de amplias discusiones sostenidas por el grupo interdisciplinario que actualmente construye la actualización del PMA.

En el caso de la identificación de sitios susceptibles a cambios en su estabilidad ecológica, se identificaron y abordaron como variables fundamentales las siguientes: geomorfología, pendiente del terreno, coberturas vegetales, amenaza por movimientos en masa, drenajes, infraestructura y fauna.

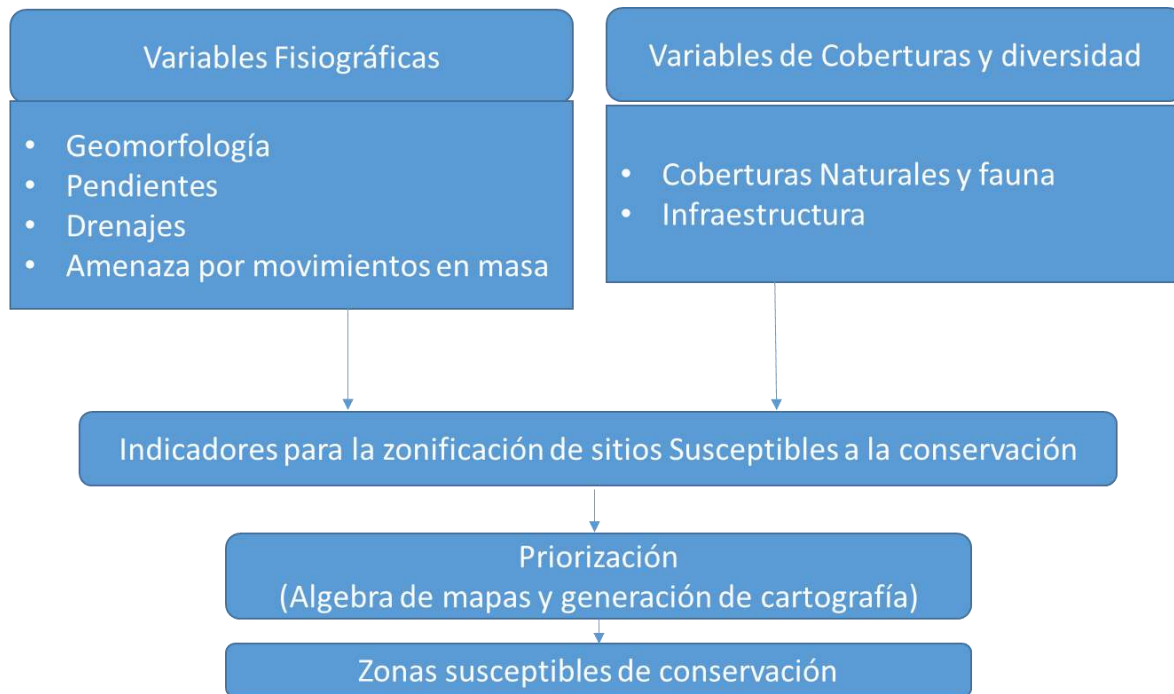


Figura 44. Modelo de zonificación para los sitios susceptibles a cambios en su estabilidad ecológica dentro del Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



Para la determinación de los sitios susceptibles a cambios en su estabilidad ecológica realizó la integración de dichas variables y se clasificó cada una teniendo en cuenta los sitios en los cuales puede existir mayor presión sobre los ecosistemas. En la Tabla 48 se encuentra la descripción de las variables empleadas para la zonificación ecológica del AR Piamonte y su ponderación.

Tabla 48 Variables incluidas empleadas para la zonificación y ponderación

Variable	Descripción	Rango	Clasificación	Ponderación
Amenaza por movimientos en masa	Con base en la información generada por la asociación Palma Activa en el AR Piamonte se detectó que los niveles de susceptibilidad a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa son variables y se encuentran distribuidas en toda la AR especialmente en zonas asociadas a fuertes pendientes, es decir en geoformas de vertientes y filos y en donde son frecuentes las actividades antrópicas principalmente por el tránsito de personas.	.	Para la información proveniente de esta capa se mantuvo la misma calificación del shape original, ver Figura 45	0,4
Coberturas y fauna	La presencia o ausencia de algunas coberturas vegetales puede ocasionar no solo la alteración del paisaje, sino además la pérdida de la fauna tanto residente, como migratoria, adicionalmente influencia el ingreso de agua en el suelo, alteran y modifican tanto el suelo como el paisaje	Para determinar los rangos de variación tanto de las coberturas como de la fauna, se tuvo en cuenta la cantidad o abundancia de fauna presente en cada polígono estableciendo los sitios con la calificación más baja a las coberturas menos diversas florísticamente y fáusticamente y las más diversas en ambos aspectos con la calificación más alta	Alta: coberturas naturales con abundante número de especies Media: coberturas naturales con bajo número de especies Baja: Territorios artificializados, plantaciones y con poca diversidad, ver Figura 46	0,2
Geomorfología	La geomorfología establece las relaciones que se dan entre las formas de la superficie terrestre (geoformas), los materiales asociados. Estas formas y el efecto que tienen sobre ellas y los procesos que les han dado origen y que las han remodelado a través del tiempo son susceptibles a alterarse naturalmente modificando el paisaje.	Para cada Geoforma se asignó un valor de clasificación dependiendo de su susceptibilidad a degradación	Superficies moderadas en suelos residuales moderadamente incisadas (Alta) Vertientes en suelos residuales poco incisadas (Muy Alta) Superficies suaves en suelos residuales poco incisados (Moderada) Superficies suaves en suelos residuales altamente incisados (Media) Superficies suaves en suelos residuales moderadamente incisados(Baja) Superficies moderadas en suelos residuales	0,01



Variable	Descripción	Rango	Clasificación	Ponderación
			poco incisados (Muy Baja), ver Figura 47	
Pendiente	Existe una relación directa entre la pendiente del terreno y la susceptibilidad a alteraciones del terreno y a la modificación del paisaje.	Esta variable se presenta en porcentaje, por lo tanto, su clasificación se realizó así: 0-5% = 1 5-10% = 2 10-25% = 3 25-45% = 4 >45% = 5	1 = Muy Baja 2 = Baja 3 = Media 4 = Alta 5 = Muy Alta ver Figura 48	0,3
Drenajes	Las áreas de influencia de drenaje. Estas áreas indican los sitios donde existe una influencia en el cauce de la quebrada, se toma como base un área de influencia de 30m	Estos rangos se establecieron de acuerdo con la distancia al retiro por norma de 30 metros del curso de aguas siendo esta distancia de un valor alto para conservar y de	Los drenajes se clasificaron de acuerdo con el área de influencia para el cauce principal, para este caso fue de treinta metros al cual se le dio la clasificación más alta, ver Figura 49	0,09

6.2.2.1 Clasificación de amenaza por movimientos en Masa en El Área de Recreación Piamonte

Se presenta el mapa de amenaza con la zonificación y clasificación proveniente del análisis de amenaza (ver Figura 45).



Figura 45 Clasificación Amenaza por movimientos en masa en El Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



6.2.2.2 Clasificación de Coberturas Naturales en El Área de Recreación Piamonte

Al integrar la capa de coberturas naturales, con la información de los muestreos de diversidad de fauna, se obtiene que las áreas con mayor número de especies. En este caso se encuentran en las coberturas correspondientes a pastos arbolados y bosques de galería y ripario. Por tal motivo, se le asigna la calificación más alta y se representa en color rojo.

Algunas plantaciones forestales presentaron una diversidad que se clasificó como media debido a que corresponden a sitios donde existe restauración o reforestación con una diversidad de especies moderada, esta característica también se encontró en bosques fragmentados y pastos enmalezados o enrastrados, esta categoría se representa en color amarillo. En los territorios, sin embargo, se encontró que la mayor parte del área se encuentra con una escasa diversidad de especies, por lo tanto, se clasifica como baja y se representa en color verde (ver Figura 46).

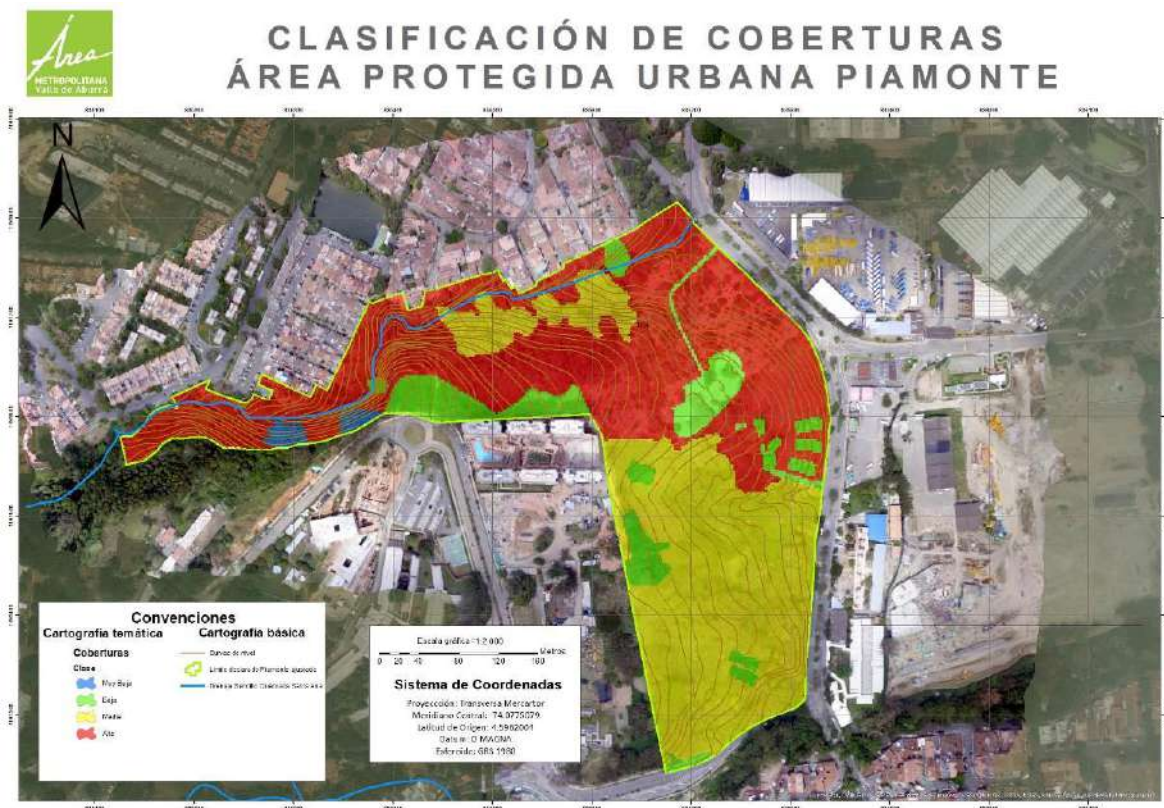


Figura 46 Clasificación de Coberturas Naturales en El Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

6.2.2.3 Clasificación de Geomorfología para El Área de Recreación Piamonte

La geomorfología se clasificó de acuerdo a su grado de susceptibilidad a la degradación, obteniendo como resultado la Tabla 49 y su especialización se describe según la Figura 47.

Tabla 49 Clasificación del componente Geomorfológico

Unidad geomorfológica	Clasificación
Vertientes en suelos residuales poco incisadas	Muy Alta
Superficies moderadas en suelos residuales moderadamente incisadas	Alta
Superficies suaves en suelos residuales altamente incisados	Media
Superficies suaves en suelos residuales poco incisados	Moderada
Superficies suaves en suelos residuales moderadamente incisados	Baja
Superficies moderadas en suelos residuales poco incisados	Muy Baja

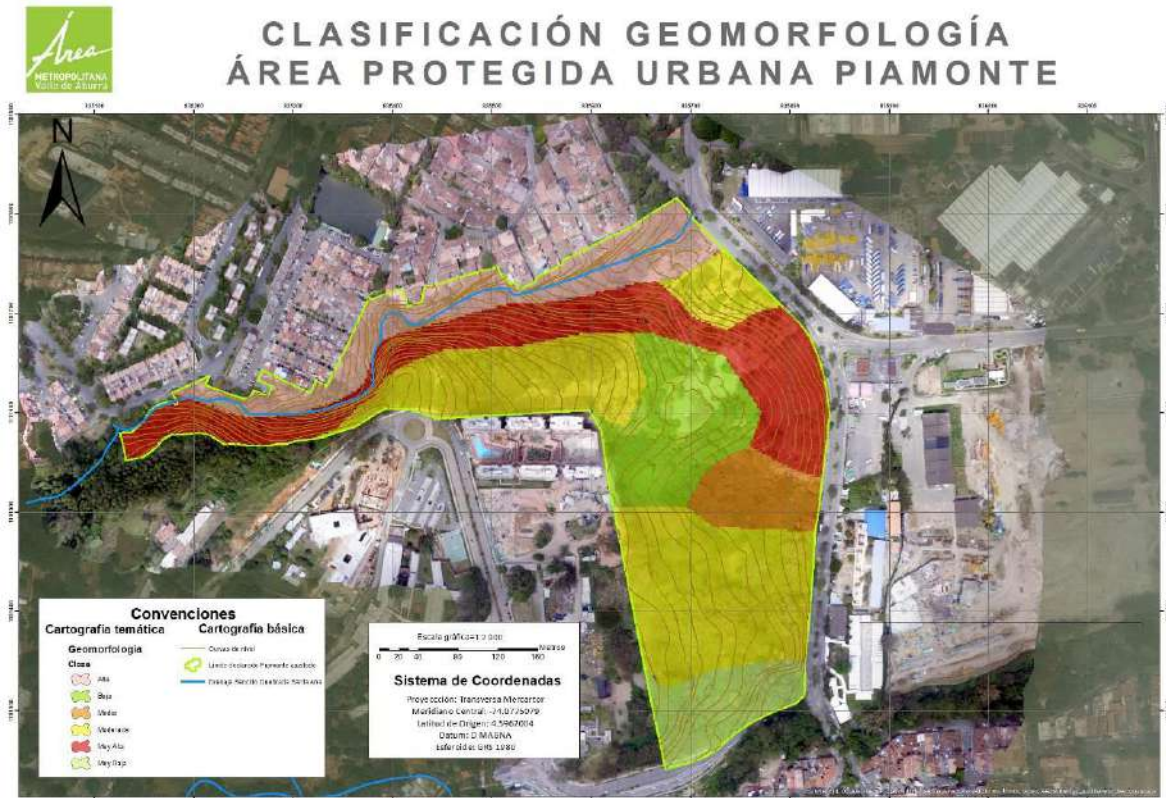


Figura 47 Clasificación de la geomorfología en el El Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

6.2.2.4 Clasificación de las pendientes del terreno para el ÁREA PROTEGIDA Piamonte



Se clasificaron las pendientes según el porcentaje en un rango de 1 a 5 como lo ilustra Figura 53 y se especializó la información como muestra la Figura 48.

Tabla 50. Clasificación de Pendientes El Área de Recreación

Rango de Pendiente (%)	Clasificación
0-5%	1
5-10%	2
10-25%	3
25-45%	4
>45%	5

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

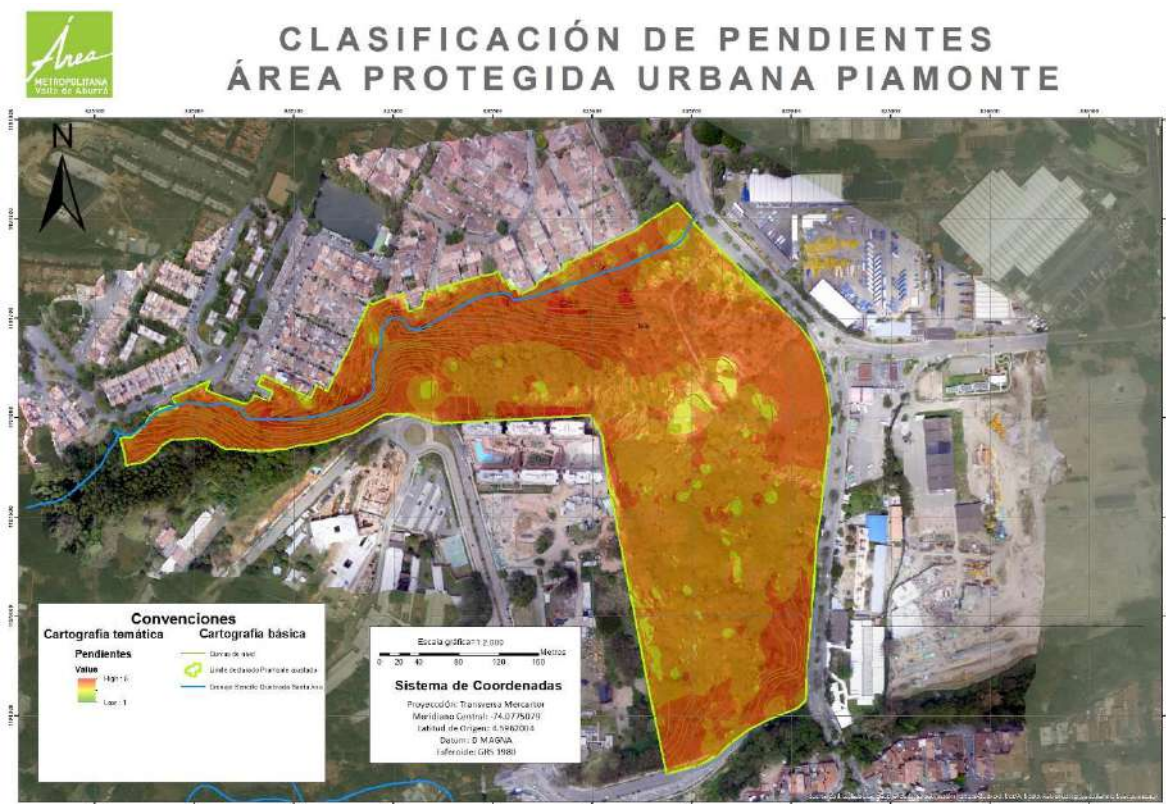


Figura 48 Clasificación de Pendientes en El Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

6.2.2.5 Clasificación de Drenajes para el El Área de Recreación Piamonte

Puesto que el objetivo de incluir los drenajes en esta zonificación era conocer la cercanía a los cauces de agua se realizó un Buffer de influencia de 30 metros y se clasificó como Alta, para el resto del área de empleo una clasificación de baja, pues no tiene relación directa con los cauces tal como se puede apreciar en la Figura 49.





Figura 49 Clasificación de drenajes en El Área de Recreación Piamonte
 Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

6.2.2.6 Resultados Zonificación Ecológica para El Área de Recreación Piamonte

Se ponderó cada variable y se utilizó la siguiente expresión algebraica:

$$\text{Amenaza} * (4,0) + \text{Pendientes} * (0,3) + \text{Coberturas} * (0,2) + \text{Drenajes} * (0,09) + \text{Geomorfología} * (0,01)$$

El resultado de esta ponderación, muestra los sitios que pueden presentar susceptibilidad alta a degradación debido a su fragilidad, en este caso las zonas con un grado de amenaza alto por movimientos en masa se encuentran a menos de treinta metros de la quebrada Santa Ana, con un rango de biodiversidad bajo y con un porcentaje de pendiente alto adicionalmente se ubican en unidades geomorfológicas con alta susceptibilidad a la erosión

En este caso se obtienen en color rojo las zonas con susceptibilidad a cambio media, corresponden a sitios que presentan un grado de amenaza medio, que están cerca o no de cauces de agua, con pendientes medias y una clasificación de biodiversidad medio o moderado, ubicadas sobre unidades geomorfológicas poco erosivas, el resultado de esta ponderación se esquematiza en color amarillo y el color verde, hace referencia a sitios con grado de amenaza baja, un grado de



biodiversidad alto o muy alto, lejos de cauces de agua, con pendientes bajas y ubicados en unidades geomorfológicas poco erosivas.



Figura 50 Zonificación Ecológica para El Área de Recreación Piamonte
Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

6.3 ZONIFICACIÓN DE MANEJO EL ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE

En este caso para la actualización del plan de manejo del Área de Recreación Piamonte, se validaron las categorías asignadas en la construcción del PMA realizado en el 2011 y se estableció conjuntamente con los actores que participaron en los talleres para dicha actualización, que las zonas en general establecidas para el PMA en el 2011, debían mantener las mismas categorías asignadas, sin embargo, si se plantearon algunos cambios en las subzonas definidas anteriormente.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el objetivo de realizar una correcta valoración de la zonificación más adecuada, se busca entonces construir escenario de conservación deseado dentro del área protegida, concertado con los diferentes actores participantes de la actualización, en este sentido se retoman los lineamientos dados para ello en el Decreto 1076 de mayo de 2015.



Según los resultados de la actualización de plan de manejo del AR Piamonte se encuentra que del área total, el 93.4% se encuentra en zonas que requieren restauración, mientras que solo el 6.6% se encuentra en zonas de uso general y uso público (Ver Tabla 51).

Tabla 51. Áreas y porcentaje de ocupación de la zonificación realizada para El Área de Recreación Piamonte

Zonas	Área	%
General de Uso Publico	0.94	6.6%
Restauración	13.30	93.4%
Total general	14.23	100%

Fuente: Construcción propia, AMVA, 2019.

Se describen los dos tipos de zonas establecidas para El Área de Recreación Piamonte a continuación:

1). Zona de Restauración

La restauración es un conjunto de conceptos, estrategias y técnicas para iniciar, acelerar u orientar el proceso mediante el cual la naturaleza se recupera de los daños sufridos por causas, generalmente antrópicas. Es decir, que se trata de comprender la regeneración natural para impulsarla a lograr ciertas metas en unos plazos socialmente aceptables (Camargo, 2007). En el caso de Piamonte por encontrarse en un contexto netamente urbano, la restauración está encaminada a la recuperación parcial de las funciones del ecosistema, manteniendo como objetivos principales el fortalecimiento de espacios para la recreación y el disfrute (PMA Piamonte, 2011).

Subzonas para la recuperación: Para cada subzona se han determinado diferentes niveles de restauración en términos de recuperación y según las necesidades de cada sector al interior del área protegida esto según el PMA de 2011 (Ver **Figura 51**).

Subzona para la recuperación nivel 1: Asociadas a la coberturas de bosques de galería y riparios, pastos enmalezados y pastos arbolados. Esta zona requiere de un manejo silvicultural de modo que se mejoren las condiciones actuales y se propicie un estado paisajístico que conserve la apreciación social del paisaje unido a elementos de sostenibilidad de la biodiversidad como la permanencia y siembra de especies nativas.





Figura 51. Zonificación para el manejo para El Área de Recreación Piamonte
 Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.

Subzona para la recuperación nivel 2: Asociadas a la cobertura de plantación forestal. Las plantaciones forestales de especies no nativas se manejarán propiciando la sustitución gradual de esta cobertura a través de enriquecimientos y talas que propicien el mejoramiento de la composición y función de la sucesión inicial. Este nivel supone un grado de intervención alto. También se permitirán actividades que favorezcan la regeneración y propicien el aumento de la cobertura vegetal. Las subzonas de recuperación nivel 2 también están asociadas a zonas que presentan una vegetación no manejada o espontánea.

Subzona para la recuperación nivel 3: Asociadas a áreas que presentan tierras desnudas y degradadas. Estas áreas presentan alta degradación ambiental por presencia de construcciones antiguas y recientes y el mal manejo del suelo. Su intervención supone el mejoramiento de las condiciones del suelo, la remoción de coberturas relacionadas como infraestructura abandonada y restauración de coberturas vegetales.



2). Zona General de Uso Público

Estos espacios en el plan de manejo se definen con el fin de alcanzar objetivos particulares de gestión a través de la educación, la recreación, el ecoturismo y el desarrollo de infraestructura de apoyo a la investigación, administración y manejo. Contiene las siguientes subzonas:

Subzona para la recreación. Es aquella en la que se permite el acceso a los visitantes a través del desarrollo de una infraestructura mínima tal como senderos o miradores.

Subzona de alta densidad de uso. Es aquella porción en la que se permite el desarrollo controlado de infraestructura básica para el acoyo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación, así como el desarrollo controlado de infraestructura para la administración, manejo y gestión del área protegida que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de conservación para los cuales se protege el área.

Nota: en la zona general de uso público se permitirán actividades controladas de manejo silvicultural tales como tala, poda, remoción, trasplante, y manejo de la flora existente, que sea necesario realizar para el normal desarrollo de las actividades permitidas en las subzonas determinadas. Estas intervenciones serán dirigidas y aprobadas por la entidad administradora del área protegida en este caso el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Cuando los proyectos, obras o actividades a desarrollar en la subzona de alta densidad de uso sean emprendidos por una entidad (persona natural o jurídica) diferente al Área Metropolitana del Valle de Aburrá como entidad administradora del Área de Recreación, deberá presentar un Plan de manejo de la vegetación que garantice su manejo adecuado, sin perjuicio de los demás trámites y permisos que deba obtener conforme a la normatividad ambiental vigente.

6.3.1 Definición de usos y actividades permitidas

Para la conservación requiere compromisos tanto de la comunidad usuaria del área, como de las instituciones que conjuntamente trabajan por garantizar buenas condiciones ambientales para los habitantes. Por lo tanto, los lineamientos deben apuntar a establecer equilibrios sociales y económicos que fomenten la conservación como una decisión y una opción de vida (UAESPNN, 2006).



Los usos y actividades permitidas según lo acordado en la declaratoria del Área de Recreación Piamonte, se podrán realizar siempre y cuando favorezcan la estructura, composición y función de la biodiversidad característicos de esta categoría y no contradigan sus objetivos de conservación. Además, se prohíben todos los usos y actividades que no estén contemplados como permitidos para esta categoría. Para cada una de las unidades de manejo definidas se tiene el uso principal, complementario, restringido y prohibido, definidos de la siguiente manera (con base en Decreto Nacional 3600 de 2007). De igual forma, las actividades que se pretendan desarrollar al interior del área protegida deberán contar con un Plan de Manejo que cumpla con los lineamientos y programas de mitigación, control, corrección y compensación que considere el Área Metropolitana del Valle de Aburrá como Autoridad Ambiental Urbana y Ente administrador de los recursos naturales al interior de dicha área (PMA Piamonte, 2011).

- *Uso principal:* Uso deseable que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas para el desarrollo sostenible.
- *Uso compatible o complementario:* Uso que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos.
- *Uso condicionado o restringido:* Uso que presenta algún grado de incompatibilidad urbanística y/o ambiental que se puede controlar de acuerdo con las condiciones que impongan las normas urbanísticas y ambientales correspondientes.
- *Uso prohibido:* Uso incompatible con el uso principal de una zona, con los objetivos de conservación ambiental y de planificación ambiental y territorial, y por consiguiente implica graves riesgos de tipo ecológico y/o social.

6.3.1.1 Regulación de Usos y Actividades

Para el caso específico de las áreas protegidas, el artículo 79 de la Carta Política define como obligación del Estado la conservación de áreas de especial importancia ecológica, lo que implica la preservación de determinados ecosistemas en donde los usos admisibles deben ser compatibles con su conservación y un régimen de protección más intenso que el del “ambiente” en general. De acuerdo con la Corte Constitucional, el reconocimiento legal de un área con esta calificación, requiere que la importancia ecológica se defina y sustente con base en criterios técnicos.

... Las funciones como reservar, alinear, administrar y sustraer las categorías regionales de áreas protegidas, así como reglamentar su uso y funcionamiento, se estima que implican el ejercicio de



atribuciones propias de la autoridad administrativa, ya que, la creación y manejo de tales categorías suponen delimitar un área para regular el uso de los recursos dentro de ella, orientando las actividades de los usuarios, ordenando ambientalmente el territorio, fomentando actividades permitidas y desestimulando acciones contrarias a los fines de la categoría respectiva, e incluso imponiendo limitaciones al dominio, para garantizar al perpetuación, restauración, protección o conservación de los valores del área reservada” funciones que no es posible delegar por parte de las autoridades ambientales (PONCE, 2003).

En los artículos 58 y 333, la Constitución define obligaciones y límites de la propiedad y actividades privadas con respecto al medio ambiente y los recursos naturales. Estos artículos se relacionan estrechamente con las áreas protegidas ya que, en la mayoría de los casos, su creación y declaratoria implican límites o restricciones sobre la propiedad. Específicamente, la Constitución establece que “la propiedad es una función social que implica obligaciones” y “como tal, le es inherente una función ecológica” (Art. 58). Adicionalmente, el artículo 333, establece que “la actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común”, pero que la Ley puede delimitar “el alcance de la libertad económica cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación”.

En el mismo sentido, el Estado como director general de la economía, podrá intervenir en la explotación de los recursos naturales y en el uso del suelo para “racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano”. (Art. 334).

Una de las principales consecuencias derivadas de la declaratoria de un área protegida, es la imposición de restricciones al dominio o limitaciones de uso a los propietarios y habitantes de la zona reservada. El derecho de dominio otorga a su titular las facultades de uso, goce y disposición, y la declaración de un área protegida lo que limita o interviene principalmente es el atributo del uso, ya que a través de las distintas categorías de protección (unas más estrictas que otras) lo que se pretende es regular la utilización de un ecosistema o recurso, estimulando algunas actividades, y condicionando, restringiendo o prohibiendo otras (PONCE, 2003).

En este orden de ideas para las unidades de manejo establecidas al interior del Área de Recreación Piamonte se definen los usos y actividades permitidas, con base en las siguientes actividades.

a) **Usos de Restauración:** Comprenden todas las actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad.



b) **Usos de Conocimiento:** Comprenden todas las actividades de investigación, monitoreo o educación ambiental que aumentan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad.

c) **Usos de Disfrute:** Comprenden todas las actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura blanda (sostenible y ecoeficiente), necesaria para su desarrollo. Sin alterar los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

d) **De Uso Sostenible:** Comprende todas las actividades de construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura básica para el acojo de los visitantes y el desarrollo de facilidades de interpretación, así como el desarrollo controlado de infraestructura para la administración, manejo y gestión del área protegida siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad y los objetivos de conservación para los cuales se protege el área.

Con base en lo expuesto, las unidades de manejo al interior Piamonte corresponden a dos zonas: General de Uso Público y de Restauración. A su vez cada una de estas presenta subzonas que dan cuenta del escenario deseado y de los usos y actividades necesarias para su logro (regulación de usos y actividades).

Dadas estas definiciones, se presenta a continuación en la Tabla 52 la relación de usos principales, complementarios, restringidos y prohibidos en cada una de las zonas de manejo del Área de Recreación Piamonte.

Finalmente se generó el mapa de unidades de manejo con el fin de establecer las propuestas de intervención para cada sitio en el cual se identificaron diferentes lineamientos para su intervención y manejo (Figura 52).





Figura 52. Mapa de Unidades de Manejo para EL Área de Recreación Piamonte

Fuente: Construcción propia AMVA, 2019.



Tabla 52 Zonas y Subzonas de manejo para El Área de Recreación Piamonte

Zona	Subzonas	Unidades de manejo	Usos permitidos			Uso prohibido	Lineamientos	Acciones
			Principal	Complementario	Restringido	Prohibido		
ZONA GENERAL DE USO PÚBLICO	Subzona de alta densidad de uso	1	Uso Sostenible	Uso de Conocimiento		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Desarrollo e implementación de Plan de manejo según las consideraciones del área protegida. Mejoramiento de la infraestructura de accesos y movilidad.	Control y seguimiento al Plan de manejo por concepto de desarrollo de obras o actividades al interior del AP.
	Subzona de Recreación	2	Uso de Disfrute	Uso de Conocimiento	De Uso Sostenible	Uso de Desarrollo de Infraestructura	Recuperación paisajística y estructural de senderos, cercos, miradores y espacios comunes. Fortalecimiento y adecuación de los senderos para facilitar el ingreso a los espacios de recreación pasiva y el disfrute de la naturaleza.	Control y seguimiento al Plan de manejo por concepto de desarrollo de obras o actividades al interior del AP.
	Subzona de Recreación	3	Uso de Disfrute	Uso de Conocimiento	De Uso Sostenible	Uso de Desarrollo de Infraestructura	Recuperación paisajística y estructural de senderos, miradores y espacios comunes. Fortalecimiento de los senderos como espacios de recreación pasiva y el disfrute de la naturaleza.	Control y seguimiento al Plan de manejo por concepto de desarrollo de obras o actividades al interior del AP.



Zona	Subzonas	Unidades de manejo	Usos permitidos			Uso prohibido	Lineamientos	Acciones
			Principal	Complementario	Restringido	Principal		
ZONA DE RESTAURACIÓN	Subzona de Recuperación nivel 1	4	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Implementación de estrategias de restauración ecológica recuperación de suelos y manejo de la regeneración natural para el mejoramiento de la conectividad.	Recuperación de suelos, manejo de la regeneración natural, procesos de restauración activa y pasiva aprovechamiento selectivo de especies introducidas en mal estado (Eucalipto y Ciprés)
	Subzona de Recuperación nivel 1	5	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Implementación de implementación de estrategia de restauración ecológica enfocada a paisajismo.	Recuperación de suelos, manejo de la regeneración natural, implementación de procesos de restauración activa y pasiva
	Subzona de Recuperación nivel 1	6	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Estrategias de restauración ecológica participativa, intervención paisajística	Siembra y obras paisajísticas.
	Subzona de Recuperación nivel 1	7	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Estrategias de restauración ecológica participativa, intervención paisajística para disfrute de visitantes.	Siembra y obras paisajísticas.



Zona	Subzonas	Unidades de manejo	Usos permitidos			Uso prohibido	Lineamientos	Acciones
			Principal	Complementario	Restringido	Principal		
ZONA DE RESTAURACIÓN	Subzona de Recuperación nivel 1	8	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Estrategias para reducción de vertimientos y desechos y restauración ecológica participativa.	Siembra y obras para controlar vertimientos e intervenciones paisajísticas. Remoción de infraestructura informal abandonada y utilizada restauración de coberturas vegetales.
	Subzona de Recuperación nivel 1	9	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Estrategias para reducción de vertimientos y desechos y restauración ecológica participativa.	Siembra y obras para controlar vertimientos y estabilidad de suelos e intervenciones paisajísticas.
	Subzona de Recuperación nivel 1	10	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Actividades silvícolas, de recuperación de suelos, restauración participativa.	Estrategia de Restauración Ecológica, recuperación y de la regeneración natural
	Subzona de Recuperación nivel 2	11	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Actividades Silvícolas	Monitoreo de parcelas de restauración ecológica



Zona	Subzonas	Unidades de manejo	Usos permitidos			Uso prohibido	Lineamientos	Acciones
			Principal	Complementario	Restringido	Principal		
ZONA DE RESTAURACIÓN	Subzona de Recuperación nivel 2	12	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Actividades Silvícolas	Mantenimiento del arbolado presente, (Podas, rocerías y revisiones fitosanitarias) aprovechamiento selectivo de especies introducidas en mal estado (Eucalipto y Ciprés)
	Subzona de Recuperación nivel 2	13	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute		Uso de Desarrollo de Infraestructura	Actividades Silvícolas, mejoramiento paisajístico de algunas zonas destinadas a uso de disfrute.	Aclareos por lo alto de especies como el eucalipto y el ciprés para favorecimiento de regeneración de especies nativas. Manejo de regeneración natural.
	Subzona de recuperación nivel 3	14	Restauración	Uso de conocimiento y Disfrute	Uso y Disfrute	Uso de Desarrollo de Infraestructura	Actividades re Recuperación de suelos degradados, restauración ecológica asistida, mejoramiento	Desarrollo de actividades de recuperación de suelos

Fuente: Construcción propia, AMVA, 2019.



COMPONENTE ESTRATÉGICO



7. ESTRATÉGICO

En el marco del proceso de actualización del Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte, se desarrolló con los diferentes actores y sectores un proceso mediante el cual fue realizada la construcción participativa del diagnóstico y un ejercicio de planeación estratégica que se consolida como una herramienta de gestión para el área protegida. Esta permitirá establecer el quehacer y el camino a recorrer para lograr los objetivos planteados, considerando los cambios y necesidades que surgen en el área protegida.

La planeación estratégica fue una herramienta fundamental para la toma de decisiones y la planeación operativa que condujo a alcanzar los objetivos propuestos para la construcción de este componente; a la luz de las propuestas que realizan los actores, se ha realizado la proyección de recursos, se definieron los programas, proyectos, objetivos, metas e indicadores de gestión.

Desde lo planteado en el párrafo anterior y haciendo énfasis en la participación y el papel comprometido de los diferentes actores, en especial el social y comunitario, desde la metodología planteada para los encuentros de construcción del componente estratégico, el punto de partida fue la revisión del Plan de Manejo 2011-2016 de tal forma que se lograra realizar una revisión y análisis de los programas y proyectos allí establecidos y determinar con los participantes cuales era pertinente continuaran planteados en el plan de manejo actualizado.

Para este propósito, se desarrolló trabajo en subgrupos, se revisó el componente estratégico del plan anterior, se plantearon propuestas de proyectos que luego de haber hecho la agrupación de los mismos, se llevó a cabo el ejercicio de socialización del componente estratégico, el cual fue aprobado por los diferentes actores participantes, quienes en su totalidad expresan se han recogido las propuestas a desarrollar en el plan de manejo.

De acuerdo con lo planteado en párrafos anteriores, la planeación estratégica es una herramienta fundamental para la toma de decisiones y la planeación operativa que conducirá a alcanzar los objetivos propuestos, proyectando los recursos necesarios para el desarrollo de programas, proyectos, objetivos, metas e indicadores de gestión. Es de señalar que la ejecución del plan de manejo requiere de los esfuerzos y apuestas institucionales para que logre desarrollarse en el corto, mediano y largo este plan de manejo. Para lo cual es fundamental una participación activa y comprometida de la administración del municipio de Bello y demás entidades como el Área



Metropolitana del Valle de Aburrá. Estos como entidades estatales deben determinar los recursos humanos, técnicos y financieros que permitan cumplir los objetivos de conservación, que se establecen para el área protegida. Se hace relevante vincular el sector empresarial, para sumar esfuerzos que permitan el desarrollo del componente estratégico, así mismo el sector académico, social y comunitario quienes a lo largo de los años han permanecido generando propuestas que potencialicen el área protegida.

Desde las consideraciones anteriores, la construcción del componente estratégico debe ser entendido como un ejercicio que va mucho más allá que establecer unos programas, proyectos, metas e indicadores, lo que se busca sin duda alguna es tener un compromiso de sostenibilidad para el área protegida. A continuación, se presenta el desarrollo de las diferentes líneas estratégicas:

7.1 LINEA ESTRATÉGICA 1: EDUCACIÓN, GESTIÓN, PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN

La presente línea estratégica (Tabla 53), tiene apuestas significativas para el área protegida, ya que está busca establecer a Piamonte como un escenario sociocultural que permita a los ciudadanos llenar de significados y sentido el territorio.

Mediante los programas y proyectos considerados en esta línea estratégica, se posiciona la educación ambiental como un eje transversal del plan de manejo y permite en esta medida, la apropiación de las personas y colectivos, a partir de las dinámicas naturales y socioculturales que le sean propias, sin duda alguna, invitan a un trabajo permanente y articulado de los diferentes actores.

Cada programa y cada proyecto con intencionalidades sentidas por los diferentes actores, se busca incidir en las dinámicas de los PRAE mediante propuestas de fortalecimiento desde una mirada integral sociedad-cultura-naturaleza, trabajar con PROCEDA promoviendo mecanismos de participación ciudadana y proyección social y comunitaria, estrategias que se fundamentan en la Política Nacional de Educación Ambiental.



Tabla 53 Línea Estratégica 1. Educación, Gestión, Participación Social e información.

LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR DE GESTIÓN
1. Educación, Gestión, Participación Social e información	La formación ciudadana para la transformación cultural y apropiación de biodiversidad	Acompañamiento a las Instituciones Educativas del municipio de Bello, desde sus Proyectos Ambientales Escolares -PRAE- para el trabajo en red.	Generar espacios de formación orientados a la dinamización del PRAE desde el contexto del área protegida aportando en la consolidación del trabajo en red.	Mínimo ocho (8) Acompañamientos	Cantidad de talleres u otras acciones implementadas
		Acompañamiento a los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental - PROCEDA- como expresión de la diversidad cultural.	Articular los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental	Mínimo ocho (8) Acompañamientos	Cantidad de talleres u otras acciones implementadas
		Consolidación del APU Piamonte, como aula ambiental, desde la dinamización mediante las expresiones culturales y académicas.	Consolidar el área de recreación Piamonte como escenario de formación y de participación sociocultural.	Una (1) aula ambiental consolidada	Acciones realizadas para el establecimiento del aula ambiental.
		Implementación del centro de documentación con énfasis en la planificación y ordenamiento ambiental.	Generar espacios de investigación y formación ambiental mediante la adecuación y organización del centro de documentación del área de recreación.	Un (1) espacio adecuado como centro de documentación	Acciones realizadas para el establecimiento del centro de documentación.
		Formulación e implementación de la estrategia de comunicaciones del Área de Recreación Piamonte.	Diseñar la estrategia de comunicaciones en coherencia con las apuestas educativas e investigativas proyectadas en el área protegida.	Una (1) estrategia macro de comunicaciones realizada y aplicada para los 5 años del plan ejecutada mediante planes de medios	Cantidad de piezas diseñadas, impresas, instaladas.
		Investigación a través de la interacción: ciencia-tecnología-sociedad,	Promover los usos de las herramientas tecnológicas orientadas al monitoreo y	Mínimo una (1) por cada año de vigencia del plan	Cantidad de cámaras instaladas



LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR DE GESTIÓN
		fundamental para la comprensión de la realidad ambiental.	seguimiento de los recursos naturales, sociales y culturales.		
		Sistematización y publicación de la experiencia del Área Protegida Piamonte.	Realizar la sistematización de la experiencia del área protegida desde una interpretación crítica del proceso vivido y los factores que intervienen en el mismo.	Un (1) documento de sistematización	Cantidad de acciones realizadas para la sistematización

Fuente: Construcción propia, AMVA, 2019.



7.2 LÍNEA ESTRATEGICA DOS: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL E INFRAESTRUCTURAL PARA LA ADMINISTRACIÓN Y MANEJO

Desde esta línea estratégica (Tabla 54) se desarrollan tres programas y al interior de estos nueve (9) proyectos, cuya búsqueda es el fortalecimiento institucional, la gestión humana y financiera, la sostenibilidad. En este sentido, se hace relevante plantear que, para el desarrollo de esta línea y las demás líneas estratégicas, es fundamental la creación y formación del comité técnico coordinador integrado por los diferentes actores y sectores.

Desde las voces de quienes participan de los espacios de actualización del plan de manejo, se sugiere que el comité técnico coordinador sea liderado desde el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, cuya misión está dirigida a *liderar el desarrollo sostenible del Valle de Aburrá mediante la articulación de la sociedad metropolitana y su entorno*.

Desde el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se han generado vínculos de confianza y credibilidad de tal manera que pueda llevarse a cabo un proceso de gestión, donde los objetivos de conservación planteados para el área protegida de recreación Piamonte sean una realidad. El comité técnicos coordinador invita a la corresponsabilidad, la participación activa, crítica y reflexiva de los actores, a la construcción de saberes y conocimientos desde la diferencia, a la puesta en escena de compromisos, responsabilidades y competencias.



Tabla 54 Línea Estratégica 2: Fortalecimiento institucional y de infraestructural para la administración y manejo

LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMAS	PROYECTOS	OBJETIVO	META	INDICADOR
2. Fortalecimiento institucional y de infraestructural para la administración y manejo	Adecuaciones en la Infraestructura Física del Área de Recreación.	Adecuación y mantenimiento de la infraestructura del Área de Recreación.	Realizar adecuaciones en la huella preexistente de la infraestructura física que permitan el desarrollo de actividades de formación, investigación y participación ciudadana, dando respuesta a las necesidades de los visitantes.	Un (1) compost adecuado Un (1) vivero adecuado	Cantidad de mantenimientos realizados Cantidad de espacios adecuados
	Gestión Ambiental	Elaboración de estudios de la capacidad de carga del Área de Recreación Piamonte.	Realizar un estudio de capacidad de carga	Un (1) estudio de capacidad de carga realizado.	Cantidad de acciones desarrolladas para el estudio
		Elaboración del Plan de Gestión de Residuos sólidos.	Elaborar el plan de gestión de residuos sólidos transformando prácticas ambientales tanto de visitantes como de las comunidades aledañas al área protegida.	Un (1) plan de gestión de residuos elaborado	Cantidad de acciones implementadas para la elaboración del plan
		Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo	Elaborar el plan de gestión de riesgo del área protegida como instrumento que orienta las acciones	Un (1) plan de gestión del riesgo elaborado	Cantidad de acciones implementadas para la elaboración del plan
		Promoción de tecnologías apropiadas (sistemas de aguas lluvias, paneles solares, energía renovable)	Promover el uso de tecnologías que garanticen una mejor adaptación y mitigación del cambio climático al interior del AR.	Una (1) tecnología instalada anualmente.	Cantidad de tecnologías instaladas en los 5 años
	Administración y co-manejo fundamentada en la gobernanza	Escenario de encuentro institucional, académico, empresarial y ciudadano para la administración y co-manejo	Generar las estrategias que permitan la consolidación y formación del comité técnico coordinador que dinamice los diferentes programas y proyectos del área protegida.	Un (1) comité técnico coordinador conformado, formado y activo.	Cantidad de actores participantes en el comité técnico coordinador.
		Mantenimiento operativo del Área de Recreación Piamonte	Responder a las necesidades administrativas del área protegida mediante la contratación del	Dos (2) personas de servicios	Número de empleados contratados para



LINEA ESTRATÉGICA	PROGRAMAS	PROYECTOS	OBJETIVO	META	INDICADOR
		(aseo, mantenimiento de zonas comunes y jardinería, vigilancia, servicios públicos)	personal idóneo en el desarrollo de actividades de mantenimiento.	generales contratadas Cuatro (4) personas de mantenimiento contratadas Cinco (5) personas de vigilancia contratadas	servicios generales. Número de empleados contratados para mantenimiento Número de empleados contratados para vigilancia
		Las alianzas público privadas, público comunitarias y público-público como construcción de realidades.	Generar alianzas con actores público privados, público comunitarias y público-público orientados a la gestión estratégica y operativa del plan de manejo.	Participación de todos los sectores en la sostenibilidad del AR	Número de instituciones académicas articuladas al proceso. Número de empresas vinculadas como socios estratégicos al proceso. Número de organizaciones sociales vinculadas.

Fuente: Construcción propia, AMVA, 2019.



7.3 LÍNEA ESTRATEGICA TRES: MANEJO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

Para la presente línea estratégica (Tabla 55), se busca establecer sistemas de monitoreo y seguimiento de las condiciones ecosistémicas y ecológicas del área protegida. El monitoreo es una herramienta que por medio de su uso busca indagar el estado de conservación de los componentes de un ecosistema determinado. Este se enfoca en el análisis de los componentes que son la base de los objetos de conservación. Su función es dar la información necesaria sobre el estado de las poblaciones vegetales, animales y de los componentes fisicoquímicos del área protegida, que permitan tomar decisiones e implementar acciones que ayuden a cumplir los objetivos de conservación.

La definición de esta línea estratégica, sus los programas y sus proyectos planteados, parten de la importancia de considerar los factores naturales y antrópicos que inciden en un ecosistema natural urbano como Piamonte. Al entender, que los elementos estos ecosistemas urbanos son dinámicos y se ven afectados por un gran número de variables, como son la contaminación atmosférica, del suelo y de las fuentes hídricas, y los factores antrópicos como la urbanización y los procesos de crecimiento poblacional propios de las ciudades, el monitoreo permite evidenciar aquellos factores que estén afectando la biodiversidad urbana, y de un área determinada y evaluar el estado de las poblaciones naturales con el fin de tomar decisiones y acciones que ayuden así a propender a su conservación en el futuro.



Tabla 55 Línea Estratégica 3: Manejo, conservación y protección de los recursos naturales en el Área de Recreación Piamonte.

LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR DE GESTIÓN
3. Manejo, conservación y protección de los recursos naturales en el Área de Recreación Piamonte.	Investigación y gestión del conocimiento para el seguimiento a los objetivos de conservación	<p>Caracterización hidrobiológica: Muestreo y monitoreo de macroinvertebrados, ficoperifiton y peces (bioindicadores de la calidad del agua).</p> <p>Conocer el estado ecológico de la Q. Santa Ana en diferentes puntos de muestreo (cuenca alta, media y baja) con el fin de tener herramientas para iniciar proyectos de restauración enfocados en el restablecimiento de la ribera, mejoramiento de la calidad del agua, alimento y refugio para la fauna silvestre acuática y terrestre.</p>	<p>Realizar seguimiento a las condiciones hidrobiológicas de la Q. Santa Ana</p> <p>Conocer si las actividades de restauración de ribera y demás actividades propuestas, si son eficientes en el mejoramiento de las condiciones hídricas de la quebrada.</p>	<p>Tres (3) informes anuales, en estos se debe determinar la variación de las condiciones hidrobiológicas de la Q. Santa Ana anualmente con el fin de llegar durante los próximos 5 años.</p>	<p>El primer año de toma de datos, dará la información sobre el estado inicial de la quebrada. Con base en esta información se podrá conocer en cuales sitios hay que efectuar un mayor esfuerzo para la restauración y las acciones de conservación. El segundo año, se deben iniciar las acciones de restauración (limpieza de la quebrada, siembra, educación ambiental, entre otras). En los tres años siguientes se debe hacer seguimiento a las acciones implementadas y corroborar su efectividad.</p>
		<p>Actualización inventario Florístico del Área Protegida.</p>	<p>Monitorear los cambios en la estructura y composición de la comunidad florística del área protegida</p>	<p>Establecer la línea base que permita conocer aspectos del desarrollo y evolución florística del AR Piamonte</p>	<p>El primer año se realizará con base en el inventario florístico actualizado, la remarcación de todos los individuos inventariados, con el fin de estar permanentemente realizando su actualización y remediación de las diferentes variables dasométricas cada 2 años.</p>
		<p>Inventario de aves nativas y migratorias. Hacer seguimiento a las especies de aves que habitan de forma permanente en</p>	<p>Monitorear la estructura y composición de la comunidad de aves que habita y se refugia en el</p>	<p>Un (1) informe anual de monitoreo de la población</p>	<p>Crecimiento y/o permanencia de la comunidad de aves, evidencia de reproducción</p>



LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR DE GESTIÓN
		Piamonte	<p>área protegida. Área protegida se convierta en un lugar refugio y observación de avifauna a lo largo del año, permitiendo salvaguardar a las diferentes especies nativas y migratorias presentes en el Valle de Aburrá.</p>		<p>y anidación, identificación de individuos juveniles.</p> <p>Observación de lugares de forrajeo, sitios de percha y anidación.</p> <p>Individuos en buen estado físico.</p>
		Monitoreo población de la especie de perro zorro <i>Cerdocyon thous</i> y de la zarigüeya <i>Didelphis marsupialis</i> .	<p>Establecer las condiciones poblacionales de la especie de perro zorro <i>Cerdocyon thous</i> y de la zarigüeya <i>Didelphis marsupialis</i> en el área protegida.</p> <p>Área protegida se convierta en un lugar seguro para el desarrollo y crecimiento de estas especies, en donde no se vean amenazadas o vulneradas por las actividades antrópicas propias de la ciudad y de la comunidad en general.</p>	Un (1) informe anual del estado de las poblaciones	<p>Crecimiento de la población, evidencia de reproducción, identificación de individuos juveniles y madrigueras.</p> <p>Observación de lugares de forrajeo y presas.</p> <p>Individuos en buen estado físico.</p>
		Análisis de efectividad en el manejo			
		Fortalecimiento de la red de conectividad ecológica y función amortiguadora	Realizar siembras que permitan mejorar la conectividad ecológica existente entre el AR	El aumento del flujo de especies de flora y fauna entre el AR Piamonte y la	Análisis cada tres años de los avances en la conectividad mediante el monitoreo de las



LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR DE GESTIÓN
			Piamonte y la Serranía de las Baldías.	Serranía de las Baldías	coberturas vegetales y el monitoreo de la fauna asociada.
	Restauración ecológica participativa en el Área de Recreación	Restaurando: protección y conservación del Área Protegida de Recreación Piamonte.	Restaurar las áreas que a partir de la zonificación de manejo resultaron prioritarias para intervenir	Realizar el diagnóstico detallado de las diferentes problemáticas existentes con el fin de realizar las propuestas detalladas de las intervenciones en los sitios para su restauración	El primer año informe diagnóstico detallado de los sitios susceptibles a restauración y despiece de las posibles obras de mitigación para su ejecución en los años 2-5
		Reemplazo de especies arbóreas en el área de Recreación Piamonte.	Realizar el aprovechamiento selectivo de los árboles que, por su condición, puedan estar generando riesgo a partir de la marcación realizada en la actualización del plan de manejo del AR Piamonte y hacer la sustitución con especies nativas	El reemplazo paulatino de los individuos de especies exóticas como el eucalipto y ciprés que se encuentran sobre el retiro de la quebrada Santa Ana y que representan algún riesgo para los transeúntes y visitantes del AR Piamonte por especies nativas que aporten refugio, percha y alimento a la fauna que allí se encuentra	Los dos primeros años se realizará el aprovechamiento de los árboles que por su condición ya sea por problemas fitosanitarios o daños mecánicos o inclinación con riesgo de volcamiento, así lo requieran estableciendo el número de individuos talados por año. En los años 3-5 se realizará la siembra de nuevos árboles que reemplazarán los que fueron talados, evaluando por año el número de árboles establecido.
		Restauración del corredor ribereño de la quebrada Santa Ana. Para este punto se proponen especies	Restaurar la vegetación ribereña con el fin de restablecer las funciones	Un (1) informe anual de las actividades de restauración.	Una restauración gradual de la ribera de la quebrada. Es importante que se tenga



LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR DE GESTIÓN
		<p>de árboles para la siembra en las riberas que ayudaran a la restauración (Especies tomadas de Giraldo et al., 2013):</p> <p>-<i>Montanoa quadrangularis</i>: multipropósito, rápido crecimiento. Estabilizador de terrenos.</p> <p>-<i>Cropon spp.</i>: Pioneros, crecimiento rápido, alimento para fauna, tolera suelos degradados.</p> <p>-<i>Inga spp.</i>: Fijadores de nitrógeno, adecuados para recuperación de terrenos degradados.</p> <p>-<i>Ochroma pyramidale</i>: Pionero, rápido crecimiento, útil para restauración de zonas ribereña de climas calientes a medios. Tolerancia suelos degradados.</p> <p>-<i>Trichanthera gigante</i>: Multipropósito, control de erosión, protección de bordes de quebradas.</p> <p>-<i>Anacardium excelsum</i>: se puede sembrar en las primeras etapas de restauración de los bosques ribereños.</p> <p>-<i>Brosimum alicastrum</i>: Gran valor alimenticio para la fauna. Siembra de enriquecimiento.</p> <p>-Palmas <i>Syagrus sancona</i> y <i>Aiphanes horrida</i>: Nativas, alimento para la fauna, sembrar en las primeras etapas de restauración del bosque de ribera. Cercas vivas.</p>	<p>ecológicas de la quebrada.</p> <p>Generar una cobertura vegetal que ayude a la protección de la biodiversidad acuática, del ambiente acuático y de la calidad del agua.</p> <p>Protección de la ribera, disminución de la sedimentación y degradación de las laderas, captura de metales pesados.</p>		<p>en cuenta los resultados del análisis hidrobiológico de la quebrada, con el fin de realizar una siembra en los lugares más relevantes.</p> <p>Disminución de la erosión y pérdida de ribera por crecientes en época de lluvia. Este es un cambio gradual. Se debe iniciar la siembra de aquellas especies de árboles que reforzaran la ribera, y enfocado en los lugares en donde se ha observado un mayor movimiento de masas.</p> <p>Se espera que, a los 5 años, con el crecimiento de los árboles, se observe una disminución de sedimentos.</p> <p>Mejoramiento del microclima ribereño.</p> <p>Mejoramiento de la calidad del agua y del estado de las riberas. Este debe ser evaluado con base en los resultados obtenidos en los análisis hidrobiológicos.</p> <p>Llegada de nuevas especies de fauna silvestre (acuática y terrestre) y mejoramiento</p>



LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	OBJETIVO	META	INDICADOR DE GESTIÓN
					del refugio para las especies ya registradas.

Fuente: Construcción propia, AMVA, 2019.



7.4 PROYECCIÓN PRESUPUESTAL

A partir de las tres líneas estratégicas planteadas, se propone el presupuesto para su ejecución (ver Tabla 56).

Tabla 56 Presupuesto para la ejecución de las tres líneas estratégicas.

LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	INVERSIÓN EN LOS 5 AÑOS
1. Educación ambiental	La formación ciudadana para la transformación cultural y apropiación de biodiversidad	Acompañamiento a las Instituciones Educativas del municipio de Bello, desde sus Proyectos Ambientales Escolares -PRAE- para el trabajo en red.	245.000.000,00
		Los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental -PROCEDA- como expresión de la diversidad cultural.	310.000.000,00
		Consolidación del APU Piamonte, como aula ambiental, desde la Dinamización mediante las expresiones culturales y académicas	585.000.000,00
		Implementación del centro de documentación con énfasis en la planificación y ordenamiento ambiental.	185.000.000,00
		Formulación e implementación del Plan de comunicaciones del Área de Recreación Piamonte.	150.000.000,00
		Interacción: ciencia-tecnología-sociedad, fundamental para la comprensión de la realidad ambiental.	198.000.000,00
		Sistematización y publicación de la experiencia del Área Protegida Piamonte	230.000.000,00
TOTAL			1.903.000.000,00
2. Fortalecimiento Institucional, Gestión Humana y Financiera para la sostenibilidad del Área de Recreación Piamonte.	Adecuaciones en la Infraestructura Física del Área de Recreación.	Adecuación y mantenimiento de la infraestructura del Área de Recreación.	350.000.000,00



LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	INVERSIÓN EN LOS 5 AÑOS	
	Gestión Ambiental	Elaboración de estudios de la capacidad de carga del Área de Recreación Piamonte.	120.000.000,00	
		Elaboración del Plan de Gestión de Residuos sólidos.	85.000.000,00	
		Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo	85.000.000,00	
		Promoción de tecnologías apropiadas (sistemas de aguas lluvias, paneles solares, energía renovable) como estrategias de adaptabilidad al cambio climático	330.000.000,00	
	Administración y co-manejo fundamentada en la gobernanza	Escenario de encuentro institucional, académico, empresarial y ciudadano para la administración y co-manejo.	245.000.000,00	
		Sistema de seguimiento y control al estado de los recursos naturales presentes en el Área	235.000.000,00	
		Mantenimiento operativo del Área de Recreación Piamonte (aseo, mantenimiento de zonas comunes y jardinería, vigilancia, servicios públicos)	810.000.000,00	
		Las alianzas público privadas, público comunitarias y público-público como construcción de realidades	250.000.000,00	
	TOTAL			2.160.000.000,00
	3. Manejo, conservación y protección de los recursos naturales en el Área de Recreación Piamonte.	Restauración ecológica participativa en el Área de Recreación	Restaurando: protección y conservación del Área Protegida de Recreación Piamonte.	345.000.000,00
Reemplazo de especies arbóreas en el área de Recreación Piamonte.			120.000.000,00	
Investigación y gestión del conocimiento para el seguimiento a los objetivos de conservación		Caracterización hidrobiológica de macro invertebrados, ficoperifiton y peces.	45.000.000,00	
		Investigación de impacto ambiental de la Quebrada Santa Ana	85.000.000,00	
		Inventario Florístico del Área Protegida.	110.000.000,00	
		Inventario de aves nativas y migratorias	110.000.000,00	

LÍNEA ESTRATÉGICA	PROGRAMA	PROYECTO	INVERSIÓN EN LOS 5 AÑOS
		Monitoreo población de la especie de perro zorro <i>Cerdocyon thous</i>	45.000.000,00
		Análisis anual de efectividad de manejo	250.000.000,00
		Fortalecimiento de la red de conectividad ecológica y función amortiguadora	385.000.000,00
TOTAL			1.495.000.000,00
TOTAL COSTO DEL PLAN DE MANEJO ÁREA DE RECREACIÓN PIAMONTE			5.558.000.000,00

Fuente: Construcción propia, AMVA, 2019.



8. CONSIDERACIONES FINALES

Teniendo en cuenta que este plan de manejo no funciona de manera aislada, sino que se construye bajo la misma lógica con la que se han construido los otros planes de manejo de las áreas que conforman el Sistema Metropolitano De Áreas Protegidas, se retoman varios de los elementos comunes de manera que cada plan, aunque está definido por su particularidad, mantiene una lógica multiescalar que da cuenta del territorio metropolitano.

Es así como en el ejercicio que ha realizado el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con la reciente actualización de los planes de manejo de las áreas protegidas que ha declarado, ha intentado abordar un enfoque que permita avanzar en el reconociendo de las particularidades de la conservación en contexto urbano, lo que representa una tarea urgente para gestionar de manera integral estas áreas protegidas.

La actualización de los planes de manejo presupone un gran reto, ya que además de contener todos los aspectos en el marco de los componentes señalados en el Artículo 2.2.2.1.6.5. (Plan de manejo de las áreas protegidas) del Decreto Único del Sector Ambiente 1076 de 2015, deben necesariamente considerar elementos conceptuales que faciliten entender la urgencia de conservar en entornos urbanos y la necesidad de retomar y nutrir estos conceptos desde la academia y desde la realidad del ecosistema urbano, para que sean aplicables en el marco de la implementación de estos instrumentos de planificación.

En la actualización de este plan, al igual que en los otros planes actualizados se intentan tejer tres conceptos como elementos conceptuales articuladores:

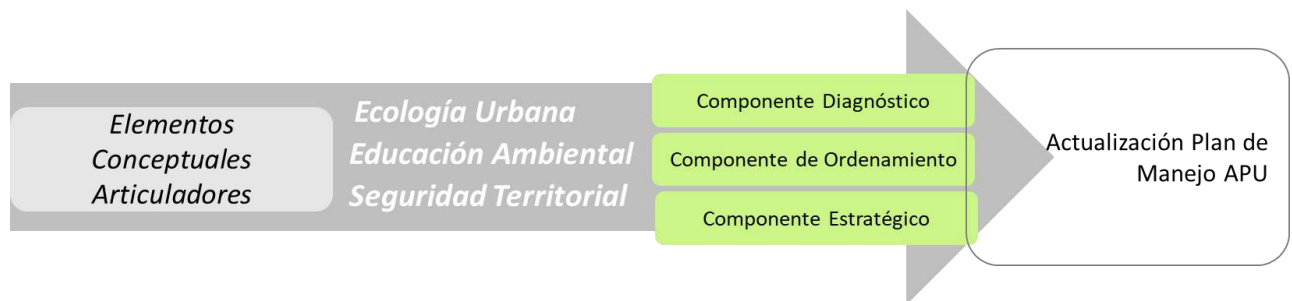


Figura 53 Elementos conceptuales articuladores

Fuente: Actualizaciones de los planes de Manejo SIMAP-AMVA 2018-2019.



Trabajar estos elementos articuladores por medio de metodologías que den cuenta estricta de los conceptos, será una tarea fundamental a la hora de plantear los proyectos que integrarán este plan. Para el caso del concepto de servicios ecosistémicos se configura sin lugar a dudas como una óptica que nos permite explorar la relación de interdependencia del bienestar humano y el ecosistema, punto clave para hablar de procesos de conservación en un contexto particular como el urbano.

En este sentido, para el Área protegida Piamonte se han identificado **servicios ecosistémicos de regulación**: oferta hídrica, regulación microclimática y mitigación de riesgos; **Servicios de cultura**: recreación y salud mental, sentido de pertenencia por la biodiversidad, el desarrollo cognitivo y valores educativos; y **Servicios de soporte**: hábitat para la diversidad biológica, polinización. Estos servicios ecosistémicos, fueron identificados según las características físicas, biológicas y culturales que presenta el área y su preservación y conservación se vuelve fundamental para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. Por consiguiente, los servicios ecosistémicos, al considerar que las personas son parte integral del ecosistema y que existen interacciones dinámicas entre el humano y el ecosistema, hay un efecto de las actividades humanas, sociales, económicas y culturales, que impulsan cambios directos e indirectos en los ecosistemas, que a su vez causan cambios en el bienestar humano y afectan el valor intrínseco de la biodiversidad y del medio ambiente (MA, 2005) (Figura 50).



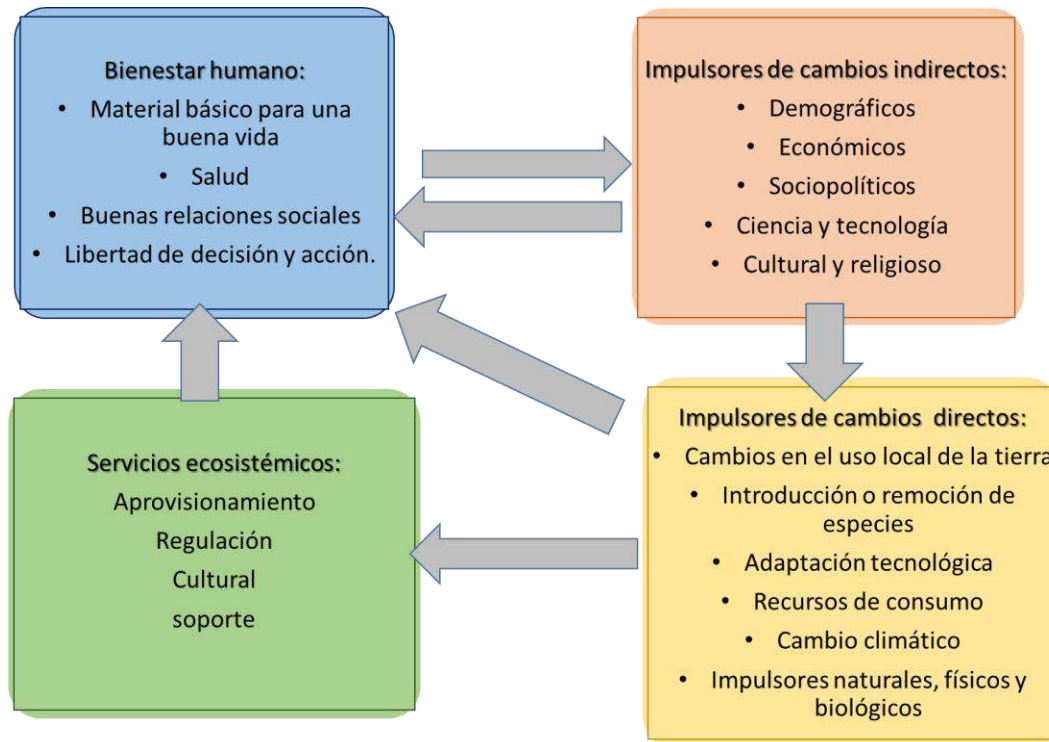


Figura 54 Relación entre bienestar humano, impulsores de cambios indirectos, directos y los servicios ecosistémicos.

Fuente: Modificado de Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. 2005.

8.1 consideraciones desde la consecución de recursos

Gestionar las áreas protegidas implica aunar esfuerzos humanos, técnicos, y financieros, de modo que involucrar a todos los actores y diseñar y aplicar estrategias que logren articular competencias y responsabilidades es fundamental. En estos años transcurridos desde la primera declaratoria, La Entidad ha buscado de la mano de los actores, las alternativas para garantizar la sostenibilidad integral de estos espacios de ciudad para la conservación.

Desde el proceso de dinamización de las áreas protegidas por medio de diferentes convenios se trabaja constantemente en diseñar estrategias que faciliten el proceso participativo para el co-manejo de las áreas protegidas. En este sentido presentar el marco conceptual, contextual y metodológico que orienta la búsqueda y formalización de alianzas estratégicas entre los actores territoriales que tienen incidencia en el tratamiento de los asuntos técnicos y operativos de las áreas protegidas del contexto metropolitano, a partir del reconocimiento de las motivaciones,

intereses y capacidades de acción de estos actores es una de las prioridades dentro de la implementación de los planes de manejo. Así mismo se orientan esfuerzos para:

- Presentar la construcción conceptual que orienta la formalización de las alianzas estratégicas, a partir del reconocimiento de los conceptos fundamentales y específicos que se han abordado en el marco del Modelo de Administración y Co-manejo para las AP del contexto metropolitano.
- Leer el contexto normativo que determina las posibilidades de articulación entre actores territoriales, indagando en los instrumentos técnicos y políticos que favorecen la formalización de las alianzas estratégicas.
- Formular la propuesta metodológica que promueve la formalización de las alianzas estratégicas entre los actores territoriales, y que se oriente al fortalecimiento del Modelo de Administración y Co-manejo formulado para las AP del contexto metropolitano.

8.1.2 Autogestión

Son mecanismos esencialmente usados por las comunidades para la gestión de los bienes comunes. Requiere como base el empoderamiento ciudadano del AR Piamonte, estrechamente ligado a las respuestas de la ciudadanía a los procesos de educación ambiental. Se debe retomar la memoria de la construcción de la ciudad donde las formas autogestionarias han tenido un papel fundamental en la construcción del territorio y de ciudadanía. Se destacan dentro de estos mecanismos los convites, las acciones de limpiezas, las adecuaciones de espacios por parte de personas o colectivos.

8.1.3 Crowdfunding o financiación colectiva

Es una herramienta financiera usada por actores ciudadanos alrededor del mundo, consiste en difundir una idea públicamente, generalmente en plataformas especializadas o redes sociales, en donde personas de cualquier parte del mundo se solidarizan con pequeños aportes que sumados financian la iniciativa ciudadana.



8.2 DESDE LOS ACTORES ACADÉMICOS

8.2.1 Recursos propios de docencia

Se trata de canalizar la oferta académica y docente desde colegios y universidades para la realización de actividades necesarias que sean benéficas para ambas partes, permitiendo a la vez el desarrollo de las actividades docentes y el fortalecimiento las capacidades institucionales para preservar los Valores Objeto de Conservación.

Para esto se debe hacer gestión entre las universidades para que el área protegida sea aula abierta y laboratorio de biodiversidad de cursos relacionados con el seguimiento de sus elementos biofísicos. Las áreas de conocimiento con potencial para ser incluidos en este aspecto son: biología en sus distintas ramas, ciencias de la educación, suelos, ciencias forestales y el paisaje como enfoque académico integrador de distintas ciencias básicas.

Por otra parte, los colegios que son cercanos al área protegida pueden dirigir sus PRAE a los objetivos de conservación y manejo, realizando un aporte fundamental al incluir la ciudadanía mediante programas académicos con enfoque territorial, en aula a cielo abierto donde se complementen los aprendizajes escolares mediante experiencias vivenciales y al mismo tiempo fortalecer la comprensión ambiental del área protegida.

8.2.2 Recursos de Convocatorias de investigación

Esta fuente de financiación busca canalizar recursos derivados del sistema de investigación liderado por Colciencias o los capitales destinados a investigación de las universidades, entre otros existentes, para la realización de estudios de valor científico identificados para Piamonte y señalados desde el plan de manejo en la línea 4 de este componente.

Para esto se requiere que desde el co-manejo se realicen alianzas bajo las disposiciones señaladas en el presente Plan con centros, redes y grupos de investigación en ecología, biología, suelos, paisaje, territorio y las demás disciplinas necesarias para comprender los procesos biofísicos y socioculturales del área protegida.

8.2.3 Recursos de Regalías

Pese a que el sistema de regalías no se suscribe únicamente al sistema de ciencia y tecnología, el acto legislativo 05 de 2011 “Por la cual se constituye el Sistema General de Regalías, se modifican



los artículos 360 y 361 de la Constitución política y se dictan otras disposiciones sobre el Régimen de Regalías y Compensaciones” Busca incrementar la inversión en ciencia, tecnología e innovación, mediante el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco del Sistema General de Regalías, destinando el 10% de estos recursos.

Esta fuente de financiación exige el liderazgo de redes de conocimiento adscritas a Colciencias en el marco de propuestas de investigación avaladas por las entidades territoriales donde se desarrollará la investigación.

Para la canalización de recursos a partir de esta fuente financiera, se sugiere que las propuestas sean construidas desde el co-manejo en asocio con el municipio propietario del predio u otros entes territoriales que puedan tener interés en financiar estudios sobre las áreas protegidas regionales.

8.3 DESDE LOS ACTORES INSTITUCIONALES

8.3.1 Recursos de presupuesto ordinario

A través de los presupuestos ordinarios, las distintas instituciones realizan las inversiones que desde las competencias específicas de los actores institucionales son pertinentes, se destacan sobre todo los recursos de mantenimiento del AR.

Dentro del co-manejo se debe coordinar y dirigir la oferta institucional para el mantenimiento de y realizar la incidencia suficiente para la inversión en el marco de los planes de gobierno que le corresponda.

8.4 DESDE LOS ACTORES PRIVADOS

8.4.1 Pagos por servicios ambientales

El Decreto 870 de 2017 en el artículo 4 define el *Pago Por Servicios Ambientales* como:

El incentivo económico en dinero o en especie que reconoce los interesados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exentas de culpa por las acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos, mediante celebración de acuerdos voluntarios entre los interesados y beneficios de los servicios ambientales.

Se entiende que éste Decreto está enmarcado en el ámbito rural, por lo que su aplicabilidad sobre las Áreas Protegidas Urbanas (APU) no encuentra elementos suficientes; sin embargo, se identifican posibles oportunidades en lo dispuesto en la Resolución 1051 del 05 de junio de 2017,



“Por la cual se reglamentan los Bancos de Hábitat consagrados en el Título 9, Parte 2, Libro 2, Capítulo 3 del Decreto 1076 de 2015, y se adoptan otras disposiciones”; no obstante, ello deberá ser analizado por la Autoridad Ambiental.

Además de lo anterior, se reconocer los mecanismos existentes más relevantes a la fecha, tales como, iniciativas locales como BANCO2 y a nivel nacional Bosques para la Paz, sin restringir los esquemas de PSA a estos dos, y promoviendo el desarrollo de otros que se creen en el marco de la ejecución del presente Plan.

En ese sentido, son pagos voluntarios de entidades públicas o privadas por la provisión medible y verificable de un servicio ambiental que provee el APU, en donde con el acompañamiento del AMVA, se realizan actividades que permiten conservar estos servicios ambientales.

Para el correcto funcionamiento de estos esquemas, se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

Institucionalidad: El dinamizador de los PSA debe ser AMVA, en un esquema que reconozca las decisiones tomadas por los actores en el co-manejo que debe materializarse en un portafolio para ofrecer entre los distintos actores privados.

La administración de los recursos debe ser pactada entre las partes. Para garantizar este tipo de pactos, es fundamental apalancar estos esfuerzos en los actores privados identificados en este plan y en los actores identificados en las iniciativas BANCO2, Bosques para la Paz y otras que se creen.

Incentivos: El actor privado que invierta en PSA, debe contar con incentivos que pueden ser certificación o sellos emitidos por el AMVA en las políticas de responsabilidad social, gestión ambiental o seguridad y salud en el trabajo. No se deben descartar incentivos tributarios según posibilidades legales y presupuestales.

Seguimiento, control y valoración: se debe realizar un constante monitoreo que provea información verificable a los inversores. Para esto, desde la línea 4 se proponen estudios pertinentes, los cuales se deben actualizar en función del dinamismo del sistema de PSA. Para la valoración de los Servicios Ambientales urbanos, y entendiendo que el Decreto 870 de 2017 expone unos mecanismos dirigidos al contexto rural, se deberá construir un método de valoración que permita adaptarse a la dinámica de los bienes y servicios ecosistémicos en suelo urbano.



Consideraciones normativas: Como se expresó anteriormente, el Decreto 870 de 2017 cuenta con enfoque de escala regional, lo que dificulta su aplicación en el SIMAP, sin embargo, ya se cuenta con parte de requisitos que se exigen para los esquemas de PSA, como la delimitación de la EEP y las zonificaciones ambientales.

Por otra parte, se abre un campo de oportunidad en el parágrafo 2 del artículo 5 del mismo decreto al manifestar que *“el Gobierno nacional reglamentará lo concerniente a las áreas y ecosistemas estratégicos, así como los componentes del incentivo de Pago por Servicios Ambientales”*, lo que implica reconocer e incluir dentro de esta reglamentación esquemas aplicables a ecosistemas estratégicos dentro de ciudades como las APU, lo que implica procesos de incidencia y gestión por parte de los actores metropolitanos ante el nivel nacional.

8.4.2 Compensaciones ambientales

Las APU pueden constituirse en zonas receptoras de compensaciones ambientales mediante la financiación de modelos de restauración ecológica o mediante el reemplazo sistemático de plantaciones forestales. Este mecanismo debe ser dirigido dentro del co-manejo por la autoridad ambiental, la secretaría de medio ambiente de la ciudad y la secretaria de planeación municipal.

8.5 Alianzas entre actores

8.5.1 Cooperación internacional

Se refiere a la donación de entidades internacionales ya sean estatales, ONG, grupos ciudadanos a beneficiarios nacionales, los cuales pueden ser gobiernos, sociedad civil o universidades.

El aporte de la cooperación internacional puede ser principalmente en estudios de biodiversidad, procesos de educación ambiental y reconocimiento de los diferentes actores dentro del territorio. Según los distintos arreglos y esquemas de cooperación internacional es pertinente la realización de alianzas entre actores para la gestión y ejecución de los recursos, en particular los arreglos **Publico-académico, Publico-ciudadano y Académico-ciudadano.**

8.5.2 Responsabilidad social empresarial

Se refiere al aporte voluntario de las empresas al mejoramiento social, económico y ambiental de la sociedad de la que hace parte, esto mediante programas al interior de la empresa como con el entorno.



En ese sentido desde el co-manejo se debe ofrecer la oportunidad a los actores privados de vincular las AR en el sistema de gestión empresarial mediante las posibilidades de generar proceso de recreación pasiva, educación ambiental para la comunidad y sus empleados (Tabla 57).

Tabla 57. Arreglos o alianzas desde la responsabilidad social

Arreglos/Alianza	Modo
Privado-Público	Mediante la financiación y el disfrute de la oferta institucional en el área protegida.
Privado-Académico	Mediante la financiación de estudios de valor académico y la financiación de programas no formales de apropiación social de la ciencia dirigidos a la comunidad o a los empleados y sus familias. Así como el aporte a los PRAES de los colegios que hacen presencia en el AR.
Privado-Privado	Mediante la asociación de varios privados para la generación de programas de recreación pasiva dirigidos a las comunidades, los empleados y sus familias. Esto puede ser varias empresas que financian un solo proyecto, o una empresa que financia y otra empresa sin ánimo de lucro que ejecuta el programa. Para esto se requiere la oferta y el acompañamiento desde el co-manejo y del AMVA.

Fuente: Tomada del Convenio de Asociación 1087 de 2016 para actualización de los planes de manejo del AMVA 2018-2019.

8.5.3 Alianza publico privada

Este tipo de arreglos debe estar dirigidas desde las secretarías que le corresponda según sus competencias, pero los recursos derivados de la alianza deben ser invertidos a la ejecución del plan de manejo o al SIMAP y dirigidos desde los lineamientos en el proceso de co-manejo, los tipos de alianzas contempladas se registran en la siguiente tabla (ver Tabla 58).

Tabla 58. Arreglos o alianzas dese lo público-privado propuestos

Arreglos/Alianza	Modo
Concesiones	Son otorgamiento de derechos de usufructo económico durante un periodo definido de tiempo sobre un servicio o bien a cambio del mantenimiento y desarrollo de este, Dentro del área protegida se cuenta con los siguientes servicios con potencial para esta figura: <ul style="list-style-type: none"> - Parqueadero: Sobre los parqueaderos, realizable con empresas de vigilancia y fundaciones reconocidas por ser su medio de financiación, el Privado debe garantizar el mantenimiento del espacio. - Baños: El privado debe garantizar la prestación del servicio sanitario en buenas condiciones ambientales y de salubridad. - Señalización: debe garantizar la señalización y señal ética a cambio de derechos publicitarios.
Comodatos	En un contrato mediante el cual el estado entrega a la otra entidad gratuitamente un bien inmueble siendo restituido al término del contrato, transfiriendo así, la carga administrativa. Los espacios susceptibles a esta figura son los parqueaderos, las zonas deportivas y la administración, se debe tener en cuenta que todos los comodatos deben ser evaluados en función de su aporte a los objetivos de conservación y manejo.
Convenios de Asociación	En un contrato donde entidades, al menos una pública y al menos una privada, que buscan objetivos comunes, convenían de acuerdo a sus voluntades financiar y ejecutar una iniciativa. Esta figura es pertinente sobre todo en el desarrollo de estudios e iniciativas de educación ambiental.



Arrendamientos	Es un contrato donde el Arrendador, en este caso el municipio transfiere temporalmente el uso de un bien inmueble a cambio de una renta generalmente cancelada mensualmente. Los espacios que pueden ser susceptibles de arriendo son: Parquearos, locales, baños otros espacios para actividades comerciales.
-----------------------	--

Fuente: Tomada del Convenio de Asociación 1087 de 2016 para actualización de los planes de manejo del AMVA 2018-2019.

8.5.4 Asociaciones Público Comunitaria

Las asociaciones público-comunitarias son un instrumento de financiación contemplado dentro del Acuerdo 48 de 2014, que pretende reconocer e incluir los aportes de las comunidades dentro de la construcción de ciudad. Dentro de las APU se busca reconocer y tasar los aportes comunitarios realizados mediante autogestión, y ser potenciados mediante aportes monetarios o en especie de la institución estatal.

Las asociaciones público comunitaria han sido usados en entornos rurales en el mantenimiento de vías terciarias, y en operación y mantenimiento de acueductos comunitarios, en donde las administraciones municipales aportan materiales y horas de maquinaria, mientras que las comunidades aportan vigilancia y control, mano de obra y herramienta menor.

Este mecanismo ha demostrado ser de gran efectividad en las labores específicas y potencia de forma virtuosa la participación ciudadana y el empoderamiento social. En el caso de las áreas protegidas las comunidades aportan conocimiento territorial y profesional, infraestructura comunitaria y desarrollo de actividades de educación ambiental, y las instituciones públicas pueden aportar material didáctico, aportes económicos, facilidades logísticas (Figura 55).



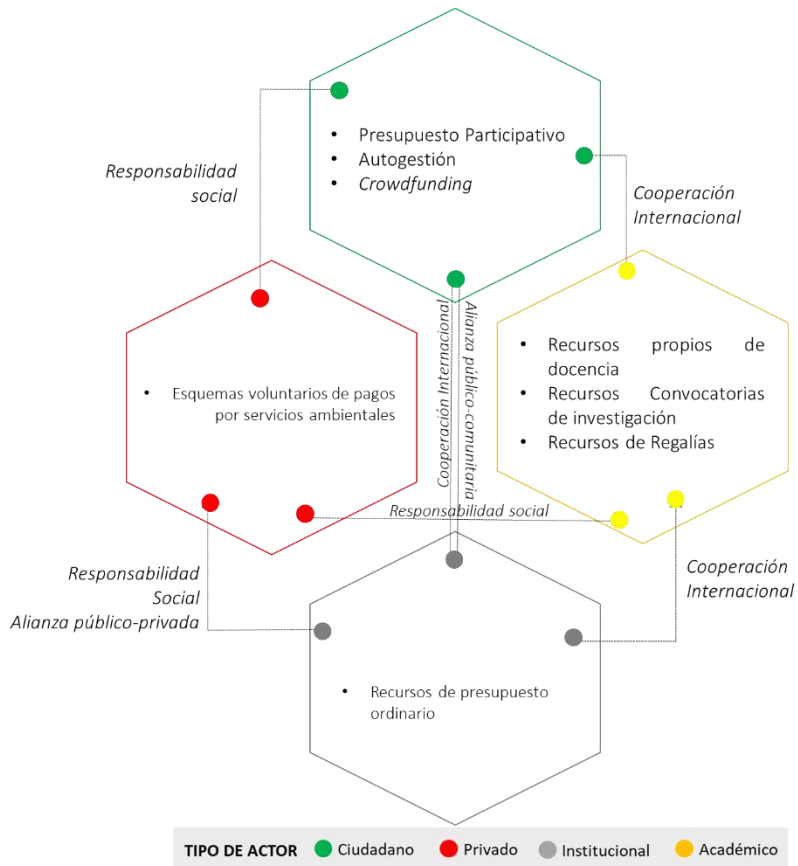


Figura 55 Fuente de financiación desde cada actor y sus relaciones
 Fuente: Actualización planes de manejo AMVA, convenio de Asociación 1087 de 2016



9. BIBLIOGRAFIA

- Acosta-Rojas, C., Muñoz, C., Torres, A.M., Corredor, G. (2012). Dieta y dispersión de semillas: ¿Afecta la guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*) la germinación de las semillas consumidas? *Revista Ornitología Neotropical*. 23:439-453.
- Andrade, M. G. (2013) Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. *Revista Académica Colombiana de Ciencias* 35 (137), 491-507. ISSN 0370-3908.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá, AMVA, CORNARE, Corantioquia y Universidad Nacional De Colombia Sede Medellín, 2007. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Aburrá. En Á. M.-C.-C. Medellín. Medellín.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá, AMVA, 2012. Directrices y Lineamientos para la Elaboración de los Estudios Geológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos, Hidráulicos, Hidrogeológicos y Geotécnicos para Intervenciones en Zonas de Ladera, en el Valle de Aburrá. 88pp.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá, AMVA, 2006. Microzonificación Sísmica Detallada de los Municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Sabaneta, La Estrella, Caldas y Envigado. 745pp.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA-. (Ed). (2006). Guía de Campo: Anfibios y Reptiles del Valle de Aburra, Antioquia, Colombia. Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental -GAIA-, Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA-. (2011). Plan de Manejo 2011-2016 Área de Recreación Urbana Piamonte Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas Septiembre de 2011.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA-. Universidad Nacional de Colombia., Alcaldía de Envigado. (2018). Ruta Declaratoria y Plan de Manejo Área Protegida en la categoría de Área de Recreación Humedal El Trianón-La Heliadora. Envigado, Antioquia.
- Metropolitana del Valle de Aburrá. (02, Junio 2011). Resolución Metropolitana No. 0000670, Por medio de la cual se declara, reserva y alindera el Área de Recreación Piamonte, en el municipio de Bello, Antioquia.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2011) Plan de Manejo Área de Recreación Urbana Piamonte
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (06, Diciembre 2011). Resolución Metropolitana No. 0002138, Por medio de la cual se adopta el Plan de Manejo del Área de Recreación Piamonte.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (28, Octubre 2014). Resolución Metropolitana No. 001522, Por medio de la cual se autoriza el aprovechamiento forestal de árboles aislados. CM4-08-16802.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (11, Abril 2016). Resolución Metropolitana No. 000467, Por medio de la cual se autoriza el aprovechamiento forestal de árboles aislados y se adoptan otras decisiones. CM4-08-17652.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (20, Diciembre 2018). Resolución Metropolitana No. 03518, Por medio de la cual se autoriza el aprovechamiento forestal de árboles aislados y se toman otras determinaciones. CM4.08.18084 (Puerto Azul)



- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (20, Diciembre 2018). Resolución Metropolitana No. 03519, Por medio de la cual se autoriza el aprovechamiento forestal de árboles aislados y se toman otras determinaciones. CM4.08.18084 (Puerto Paraíso)
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (20, Diciembre 2018). Resolución Metropolitana No. 03520, Por medio de la cual se autoriza el aprovechamiento forestal de árboles aislados y se toman otras determinaciones. CM4.08.18084 (Puerto Ventura)
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (20, Diciembre 2018). Resolución Metropolitana No. 03521, Por medio de la cual se autoriza el aprovechamiento forestal de árboles aislados y se toman otras determinaciones. CM4-08-17652 "Vía aldeaña a la Urbanización Puerto Alegre, Ubicada en la carrera 57 con la calle 38"
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (27, Diciembre 2018). Resolución Metropolitana No. 003677, por medio de la cual se establecen para los trámites de aprovechamiento forestal adelantados ante el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- AMVA. (2011). Plan de Manejo 2011-2016. Área de Recreación Urbana Piamonte. Recuperado de <https://www.metropol.gov.co/planeacion/areas-protegidas/Paginas/documentacion/planes-de-manejo.aspx>
- AMVA - Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2007). Microzonificación sísmica detallada de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Sabaneta, La Estrella, Caldas y Envigado. 745 p.
- AMVA - Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2018). Estudio básico de amenazas por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales en 7 Municipio del Valle de Aburrá. 390 p.
- Ayerbe, F. (2019). Guía Ilustrada de la Avifauna colombiana, Segunda Edición. ISBN 978-958-5461-44-4.
- Blanco-Libreros, J.F., Arroyave-Rincón, A., Giraldo, L.P., Contreras, E. (2015) Servicios Ecosistémicos, cambios globales y sostenibilidad dentro de las cuencas pericontinentales de Colombia. Capítulo 7. P.p.198-226. En: Lasso, C, A., J. F. Blanco-Libreros y P. Sánchez-Duarte (Editores). 2015. XII. Cuencas pericontinentales de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela: tipología, biodiversidad, servicios ecosistémicos y sostenibilidad de los ríos, quebradas y arroyos costeros. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. (ISBN Digital: 978-958-8889-26-9; ISBN Físico: 978-958-8889-25-2).
- California Academy of Sciences. (2016-2019). iNaturalist.org: San Francisco, California, EU.: <https://www.inaturalist.org/projects/biodiversidad-urbana-del-valle-de-aburra-apu-piamonte>.
- CAMARGO, G. 2007. Guía Técnica para proyectos piloto de restauración ecológica participativa. Metodología para el desarrollo de los proyectos piloto de la política de restauración ecológica participativa en el Sistema de Parques Nacionales Naturales y sus zonas amortiguadoras.
- Carta encíclica Laudato si'. (2017). Sobre el cuidado de la casa común. Recuperado de <http://www.usccb.org/issues-and-action/human-life-and-dignity/environment/upload/laudato-si-discussion-guide-spanish.pdf>
- Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2018). Iniciativa colombiana de polinizadores. p. 60.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES- (2019) <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>.



- Corporación Merceditas. (2017) Propuesta de Conectividad y Diseño del Paisaje: Proyecto Urbanístico “Ciudad de los Puertos”
- Díaz, M.C. (2016). Guía para la elaboración de planes de manejo en las áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Di Pace, M. y Caride Bartrons, H. (2012). Ecología urbana. 1a ed. - Los Polvorines, Universidad Nacional General Sarmiento, Argentina. Recuperado de <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2017/10/9789876301435-completo.pdf>
- EEM. (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio 2. Informe de Síntesis. ONU. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- MA. (2005). Ecosystems and human well-being: a framework for assessment/Millennium Ecosystem Assessment. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Fundación Zarigüeya. (2019). El papel de la zarigüeya o chucha común, *Didelphis marsupialis*, en la dispersión y germinación de semillas como aporte al proceso de regulación térmica en las 5 áreas protegidas en contextos urbanos del Valle de Aburrá. (Texto sin publicar).
- Granizo, Tarsicio et al. (2006). Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. Quito: TNC y USAID. The Nature Conservancy. ISBN: 9978-45-217-6
- Guattari, F. (1996). Las tres ecologías. España: Pre-textos
- Herrero, A. C. (2012). Problemas ambientales urbanos. En Di Pace, M. y Caride Bartrons, H., Ecología urbana. 1a ed. - Los Polvorines, Universidad Nacional General Sarmiento, Argentina. Recuperado de <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2017/10/9789876301435-completo.pdf>
- Higgins, P.J., Peter, J.M., Steele, W.K. (Ed). (2001). Handbook of Australian, New Zealand & Antarctic Birds. Tyrant-flycatchers to chats. Melbourne, Oxford University Press. 5(41). p. 51-55, 457-462, 1191-1207.
- Hilty, S. L., Brown, W. L. (1986). A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press. 836 pp.
- IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.
- IDEAM. (2011). Informe de gestión. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/24024/84386/Informe+de+Gestion+2011.pdf/68ad510c-e9df-4e5f-9f60-1ab2a5318ec9?version=1.0>
- IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2017). Estaciones Olaya Herrera en el municipio de Medellín y Tulio Ospina en el municipio de Bello., proporcionada vía web.
- IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2017). Atlas Climatológico de Colombia. <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>. Fecha de consulta: mayo de 2017.
- Jansen, L y DI GREGORIO, A. (2000). A new Concept for Land Cover Classification System. FAO Land and Water Development Division. 55-65p.
- Maris, V. (2013). De la naturaleza a los servicios ecosistémicos – una mercantilización de la biodiversidad. En Ecopolítica. Recuperado de <http://ecologiapolitica.info/wordpress/?p=483>
- MAVDT y MEN (2002). Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá, D.C. Recuperado de http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf



- MADS. (2015). DECRETO 1076. Recuperado de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=78153
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Resolución 1912 de 2017. Por medio de la cual se establece el listado de las 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, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2016). Resolución No. (2140), por medio de la cual se delimita el Páramo las Baldías y se adoptan otras determinaciones.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2017). Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la planificación y gestión ambiental urbana
- Muñoz, U., Ochoa, J., Quiceno, W., Quiroz, V. (2018). Guía fotográfica de las aves del Valle de Aburrá. Segunda Edición. Área Metropolitana del Valle de Aburrá; Sociedad Antioqueña de Ornitología –SAO-.
- Municipio de Bello. (2002). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Bello.
- Municipio de Bello. (2011). Plan de Educación del municipio de Bello 2011-2021.
- Municipio de Bello. (2016). Plan de Desarrollo del municipio, Bello Ciudad del Progreso 2016-2019
- Naranjo, L.G., Amaya, J. D. Eusse-González D., Cifuentes-Sarmiento Y. (Editores). (2012). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia.
- López Serna, M y Pacheco Jaramillo, M. (2009) Problemática Ambiental en el Valle de Aburra, Escuela de Ingeniería de Antioquia.
- Palacios, P., Tailor, J., Echavarría, J.D. (2013). Primer reporte de *Dendropsophus bogerti* (Anura: Hylidae: Hylinae) en el departamento del Chocó, Colombia. Revista Biodiversidad Neotropical. ISSN 2027-891.
- Palacio C, G. (2006). Breve guía de introducción a la Ecología Política (Ecopol): Orígenes, inspiradores, aportes y temas de actualidad. En Revista Gestión y ambiente, 9(3). Recuperado de https://www.google.com.co/search?q=ecolog%C3%ADa+pol%C3%ADtica&rlz=1C1PRFC_enC0748CO748&oq=ecolog%C3%ADa+po&aqs=chrome.0.69i59j69i57j0l4.2795j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Pardo, M., Lopera, M., Flórez, N. (2007). Manual de Monitoreo del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Subdirección Técnica Grupo Planeación del Manejo Patrimonio Natural Proyecto FAP Consolidación p.69.
- PEMOT. (2018). Documento de formulación: Directrices y lineamientos metropolitanos de ordenamiento territorial ambiental en función del modelo de ocupación. (sin publicar).
- PNN de Colombia. (2007). La zonificación como elemento de planificación y manejo de las áreas del sistema de parques nacionales de Naturales. Recuperado de <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/organizacion/planes-de-manejo-areas-del-sistema-de-parques-nacionales-naturales-de-colombia/>
- PNN de Colombia. (2017). Guía para para elaboración de planes de manejo en las áreas del sistema de PNN. Recuperado de <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/organizacion/planes-de-manejo-areas-del-sistema-de-parques-nacionales-naturales-de-colombia/>



- Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos – PNGIBSE- (2012). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Instituto Alexander von Humboldt. ISBN: 978-958-8343-71-6.
- Poveda, G, 2004. La Hidroclimatología de Colombia: una síntesis desde la escala inter-decadal hasta la escala diaria. Revista Académica Colombiana de Ciencias de la Tierra. 28 (107): 201 – 222. ISSN: 0370-3908.
- Poveda, G., J. Vélez, O. Mesa, C. Hoyos, J. Mejía, O. Barco, P. Correa., (2001). Influencia de Fenómenos Macroclimáticos Sobre el Ciclo Anual de la Hidrología Colombiana: Cuantificación Lineal, No Lineal y Percentiles Probabilísticos. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Ramírez-Chávez, H.E., Suárez, A.F., González J.F. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. Notas Mastozoológicas. 3 (10), 1-10. ISSN 2382-3704
- Rensen J. V., Jr., Areta J. I., Bonaccorso E., Claramunt S., Jaramillo A., Pacheco J. F., Ribas C., Robbins M. B., Stiles F. G., Stotz D. F., & Zimmer K. J. (2019). A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society. <http://www.museum.lsu.edu/~Rensen/SACCBaseline.htm>
- Ribera-Gutiérrez, H.F., Lentijo-Jimenez, G.M., Chinome-Torres, G.A., Llano-Mejía, J., Martínez-Alvarado, D., González-Quevedo, C., Gómez-Ahumada, M.F., Parra, J.L. (2018). Aves del Cañón del río Cauca: Guía ilustrada de la avifauna en el área de influencia del proyecto Hidroituango. Empresas Públicas de Medellín-EPM-; Universidad de Antioquia Medellín, Colombia. p. 166.
- Ríos, O., Hazel, I., Taylor, J. (2007). Inventario de aves Passeriformes en Áreas de expansión urbana en el municipio de Quibdó, Chocó, Colombia. Revista Institución Universidad Tecnológica del Chocó – DIC-. 26. p 79-89
- Rincón-Ruiz A, Echeverry – Duque, M, Piñeros, A.M., Tapia, C.H, David, A., Arias – Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. (2014). Valoración Integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémico. Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C. Colombia. Recuperado de <http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/472-simposio-valoracion-biodiversidad>
- Rodríguez S., Nathaly., (2013). Guía Para La Cuantificación De La Biomasa Y El Carbono Forestal, Generación De Modelos Y Uso De Herramientas Para Su Estimación. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR Subdirección de Administración de los Recursos Naturales y Áreas Protegidas Bogotá D.C. Colombia. (56 pg.).
- Roncancio, N. (2016). Valores objeto de conservación territorial Andes occidentales. Dirección Territorial Andes Occidentales. Parques Nacionales Naturales. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Rojas, C., De La Barrera, F., Aranguíz, T., Munizaga, J. & Pino, J. (2016). Efectos de la urbanización sobre la conectividad ecológica de paisajes metropolitanos. Revista Universitaria de Geografía, 26 (1), 155-182.
- Santamaría M., Areiza A., Matallana C., Solano, C y Galán S. (2018). Estrategias complementarias de conservación en Colombia. Instituto Humboldt, Resnatur y Fundación Natura. Bogotá, Colombia. 29 p. Recuperado de http://humboldt.org.co/images/Cartilla_Conservacion_Aprobacion.pdf
- Sánchez-Londoño, J.D., Marín, C., Botero, C.S., Solari, S. (Ed). (2014). IMAMA. Mamíferos Silvestres del Valle de Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá; Corantioquia; Universidad de Antioquia.

- Secretaría de Medio Ambiente de Medellín et. al., (2006). Planes de Manejo y Gestión Integral de los Cerros Tutelares de Medellín.
- SINAP. (2019). Hacia una política para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia. Visión 2020-2030 SINA. (En construcción). Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4312-el-pais-contara-con-una-nueva-politica-para-el-sistema-nacional-de-areas-protegidas>
- SGC, Servicio Geológico Colombiano, 2015. Mapa Geológico de Colombia 2015. Edición: 2015.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia –SIB-. (2019). Biodiversidad en cifras: Ficha metodológica. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, Bogotá D.C., Colombia, p.18.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia –SIB-. (2019). Biodiversidad en cifras-SIB-. (2019). <https://cifras.biodiversidad.co/>
- Smith, R.L., Smith, T. M. (2016). Ecología. Pearson. Addison Wesley. Cuarta Edición. p.642.
- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha J.V., Defler T.R., Ramírez-Chaves H.E y Trujillo F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical* 20(2):301-365.
- Sociedad Antioqueña de Ornitología –SAO-. (2014). Inventario de la diversidad de aves en dos áreas protegidas urbanas del Valle de Aburrá: Piamonte-municipio de Bello y Cerro la Asomadera-municipio de Medellín.
- Suárez, A. M., Álzate. E. (2014). Guía Ilustrada Anfibios y reptiles Cañón del río Porce, Antioquia. Empresas Públicas de Medellín -EPM E.S.P-. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 138 pp.
- Tirira, D.G. (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Edición: 1ra.
- Ulloa. A. (2004). La construcción del nativo ecológico. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia -ICANH- COLCIENCIAS.
- Uribe, S.I., Ortiz, A., Gómez L.E., Smith, A. (2019). Insectos bioindicadores en áreas protegidas del área metropolitana del Valle de Aburrá: Una estrategia de conservación y educación ambiental. Corporación Unida Empresarial; Área Metropolitana del Valle de Aburrá; Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín: Grupo de investigación en Sistemática Molecular y Grupo de investigación SaBio: Sustancias Activas y Biotecnología.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN-. (2019). <https://www.iucnredlist.org/>.
- UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE PARQUES NACIONALES NATURALES. 2006. La zonificación como Elemento de Planificación y Manejo de los Parques Nacionales Naturales. (Documento para Discusión-Versión 2).
- Vásquez-Restrepo, J.D., Toro-Cardona, F.A., Álzate-Basto, E., Rubio-Rocha, L. (2018). Guía de las serpientes del Valle de Aburrá. Universidad CES.
- Villareal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236p.
- Wilches-Chaux, G. (2008). La reducción de la pobreza como estrategia para la adaptación al cambio climático y la adaptación al cambio climático como estrategia para la reducción de la pobreza. Recuperado de <https://docplayer.es/11697566-La-reduccion-de-la-pobreza-como-estrategia-para-la-adaptacion-al-cambio-climatico.html>



Recuperado de <http://innovacion-soci.webs.upv.es/index.php/cartografia-social>
Recuperado de <http://www.secretosparacontar.org/Lectores/Contenidosytemas/Colombiaysubiodiversidad.aspx?CurrentCatId=110>

