

**PARQUE DE LOS MEANDROS UNA OPCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN
DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES EN EL NORTE DEL RIO ABURRA**

JACOBO ECHAVARRIA CUERVO

GUILLERMO LEON BOLIVAR ORTIZ

Tesis de Maestría

MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE

Directora

Marleny Cardona Acevedo

Doctora En Ciencias Sociales Niñez y Juventud

Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas
Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo "CIMAD"
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Universidad de Manizales

Junio de 2014

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1. ANTECEDENTES.....	17
1.1 ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL DEL PROYECTO	17
1.2 ANTECEDENTES Y REFERENTES NACIONALES EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON PRESERVACIÓN DE ZONAS SEMIURBANAS.....	19
1.3 ANTECEDENTES Y REFERENTES INTERNACIONALES EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON PRESERVACIÓN DE ZONAS SEMIURBANAS.....	23
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
2.1 PROBLEMÁTICAS RELACIONADAS CON EL TERRENO Y USO DEL SUELO.....	33
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	35
3. JUSTIFICACION.....	36
4. OBJETIVOS.....	38
4.1 OBJETIVO GENERAL	38
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	38
5. MARCO CONTEXTUAL.....	39
5.1 DELIMITACION ESPACIAL	39
5.1.1 Ubicación geográfica	40
5.2 USOS DEL SUELO.....	41
5.3 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SUELOS Y RELIEVE	42
6. REFERENTES TEÓRICOS	44
6.1 FORMULACIÓN DE LÍNEA BASE PARA PROYECTOS	44
6.2 INDICADORES DE LÍNEA BASE	45
6.3 PRINCIPALES MODELOS AMBIENTALES.....	46
6.4 EVALUACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES	49
6.5. METODO DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	50
6.6 NORMATIVIDAD COLOMBIANA.....	51
6.6.1 Ámbito internacional.	52
6.7 LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y ECOSISTÉMICOS.....	62

6.7.1 Definición.....	62
6.7.2 Por qué identificar los Servicios ambientales o ecosistémicos.	63
6.7.3 Clasificación de los servicios ecosistémicos.	65
6.7.4 Metodologías para identificar los servicios ecosistémicos.	67
6.7.4.1 El marco teórico del MEA (2005).....	67
6.7.4.2 Enfoque actores sociales	67
6.7.4.3 Servicios ecosistémicos, adoptando la terminología definida en Ramsar.....	69
6.8 VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	70
7. DISEÑO METODOLOGICO.....	76
7.1 ALCANCE DEL PROYECTO	76
7.2 ETAPAS A DESARROLLAR EN LA METODOLOGÍA	76
7.2.1 Caracterización de la zona y línea base.....	76
7.2.2 Definición de índices de línea base.....	77
7.2.3 Identificación de servicios ambientales de la zona.	77
7.2.4 Valoración de impactos ambientales.....	79
7.3 FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	80
7.4 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	80
8. LINEA BASE MEDIOAMBIENTAL	81
8.1. LÍNEA BASE AMBIENTAL MEDIO FÍSICO:.....	81
8.1.1 Geología y formaciones superficiales.....	81
8.1.2 Geomorfología.	83
8.1.3 Morfometría.	85
8.1.4 Procesos morfodinámicos.	86
8.1.5 Hidrogeología.	86
8.1.6 Amenazas geológicas.....	87
8.1.7 Zonificación catastro minero:	88
8.1.8 Unidades mineras.	89
En caso de no ser intervenida la zona, el área total del ámbito se convertirá en una zona de explotación minera.....	91
8.1.9 Escombreras.....	91
8.1.10 Otros usos del suelo.	92
8.2. LÍNEA BASE ASPECTOS CLIMÁTICOS	97
8.2.1 Aspectos Climáticos Municipio de Girardota	97

8.2.2 Aspectos Climáticos Municipio de Barbosa.....	98
8.2.3 Calidad del Aire.....	98
8.2.4 Emisiones	98
8.2.5 Material particulado.....	99
8.2.5.1 Material Particulado Respirable (PM10).....	99
8.2.5.2 Material Particulado Inhalable (PM2.5).....	100
8.2.6 Índice de calidad del aire.	100
8.2.7 Monitoreo Pasivo de BTX.	101
8.3 LÍNEA BASE RECURSO HIDRICO	102
8.3.1 Sistema Hidrográfico.....	102
8.3.2 Dinámica fluvial Migración de Meandros.....	103
8.3.3 Zonas de inundación.....	106
8.3.4 Humedales y cuerpos de agua.....	111
8.3.5 Cuerpos de agua artificiales.....	112
8.3.6 Retiros normativos	114
8.3.7 Zonas de recarga de acuíferos	117
8.3.8 Calidad del agua	120
8.3.8.1 Calidad del agua subterránea	120
8.3.8.2 Calidad del agua superficial	121
8.3.8.3 Calidad del agua superficial indicador ICA global.....	122
8.3.8.4 Calidad del agua superficial de acuerdo con el componente Biológico Macroinvertebrados acuáticos	122
8.3.8.5 Comparativo resultados índices de calidad físico - químicos y biológicos	124
8.3.8.6 Principales usos del agua de acuerdo con los valores obtenidos del índice ICACOSU	124
8.3.8.7 Proyección calidad del agua y usos a futuro	126
8.3.9 Caudales.....	129
8.4 LÍNEA BASE NATURAL	129
8.4.1 Ecosistemas estratégicos	130
8.4.2 Coberturas vegetales presentes en el área de planificación	130
8.4.3 Cobertura arbórea.....	132
8.4.3.1 Flora de Girardota ámbito del parque.....	133
8.4.3.2 Flora de Barbosa ámbito del parque	133
8.4.4 Red ecológica y Conectividad del paisaje	133

8.4.4.1 Identificación y evaluación de fragmentos y corredores	134
8.4.5 Suelos de protección en el área de estudio.....	137
8.4.5.1 suelos de protección en Barbosa	137
8.4.5.2 suelos de protección en Girardota.....	138
8.4.6 Fauna Acuática	139
8.4.7 Fauna terrestre y avifauna	140
8.4.8 Referentes sobre Flora y Fauna, citados en los POT de los municipios de la cuenca del río Aburrá.....	140
8.4.8.1 Flora y Fauna Girardota.....	140
8.4.8.2 Flora y Fauna Barbosa.....	141
8.4.8.3 Especies Sombrilla.....	141
9. LINEA BASE MEDIO SOCIOECONÓMICO Y DEMOGRAFICA	145
9.1 LINEA BASE DEMOGRAFICA.....	145
9.1.1 Índice de densidad de población:.....	145
9.1.2 Estructura Etaria	146
9.1.3 Distribución poblacional	149
9.1.3.1 Distribución poblacional y comunitaria de Barbosa	149
9.1.3.2 Distribución poblacional y comunitaria de Girardota.....	152
9.2 LINEA BASE SOCIAL.....	154
9.2.1 Capacidad laboral de la población	154
9.2.2 Acceso a servicios públicos	158
9.2.2.1 Cobertura residencial de GLP (gas en pipeta).....	158
9.2.2.2 Cobertura residencial de Internet	159
9.2.2.3 Cobertura residencial de acueducto.....	160
9.2.2.4 Cobertura residencial de alcantarillado	160
9.2.2.5 Cobertura residencial de aseo (recolección)	161
9.2.2.6 Cobertura residencial de conexión a gas natural.....	161
9.2.2.7 Cobertura residencial de energía eléctrica	162
9.2.2.8 Cobertura residencial de telefonía fija	162
9.2.3 infraestructura básica.....	164
9.2.3.1 Déficit cuantitativo de vivienda (Unidades).....	164
9.2.3.2 Infraestructura básica Número de viviendas afectadas por deslizamientos.....	164
9.2.3.3 Viviendas afectadas en zonas de alto riesgo en el último año	165

9.2.3.4 Viviendas ubicadas en zonas de falla geológica	165
9.2.3.5 Viviendas ubicadas en zonas de hundimiento de terreno.....	166
9.2.3.6 Viviendas ubicadas en zonas de inundación.....	166
9.2.3.7 Viviendas ubicadas en zonas de avalancha.....	167
9.2.3.8 Uso del suelo residencial	168
9.2.4 Calidad de vida	173
9.2.4.1 Índice De Condiciones De Vida, ICV.....	173
9.2.4.2 Porcentaje de hogares con alta dependencia económica	173
9.2.4.3 Porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico	173
9.2.4.4 Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas	174
9.2.4.5 Índice De Desarrollo Humano- IDH.....	174
9.2.4.6 Índice De Necesidades Básicas Insatisfechas-NBI	175
9.2.4.7 Índice de Condiciones de Vida.....	176
9.2.5 Educación	180
9.2.5.1 Equipamiento Educativo En Barbosa	180
9.2.5.2 Equipamiento Educativo En Girardota	181
9.2.5.3 Indicadores De Educación	181
9.2.5.4 Tasa de analfabetismo de 15 y más años (Por 100 personas).....	182
9.2.5.5 Tasa neta de escolaridad superior (Por 100 personas).....	183
9.2.5.6 Promedio de años de educación de toda la población	184
9.3 LINEA BASE ECONOMICA.....	185
9.3.1 Empresa privada Municipio de Barbosa.....	185
9.3.2 Empresa privada Municipio de Girardota	188
9.3.3 Concentración de la tierra.....	194
9.3.3.1 Porcentaje de suelo de Expansión urbana.....	195
9.3.3.2 Porcentaje de suelo de protección	195
9.3.3.3 Porcentaje de suelo rural	196
9.3.3.4 Suelo rural en el polígono de intervención	196
9.3.3.5 Porcentaje de suelo urbano	197
9.3.3.6 Suelo Urbano en el polígono de intervención.....	197
9.3.3.7 Suelo Sub Urbano en el polígono de intervención.....	197
9.3.4 Suelos de protección	198
9.3.4.1 Suelos de protección en el área rural.....	198

9.3.4.2 Suelo de protección del área suburbana	198
9.3.4.3 Zona de Protección por Amenaza Hidrológica	199
9.3.4.4 Zonas de Reserva de infraestructura	199
9.3.5 Títulos mineros	204
Fuente: Información adaptada por los autores	208
9.3.5.1 Títulos mineros en proceso de legalización artículo 12 de la ley 1382 de 2010.	209
9.3.5.2 Propuestas de contrato de concesión	209
9.3.5.3 Títulos mineros en etapa de cierre y abandono.....	210
9.4 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL	211
9.4.1 Bienes de interés cultural	211
9.4.2 Patrimonio arqueológico	212
9.4.3 Línea de base recreativa y cultural.....	213
9.4.3.1 Municipio de Girardota	213
9.4.3.2 Municipio de Barbosa.....	214
10. RESULTADOS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	217
10.1 TABLAS DE SERVICIOS AMBIENTALES	217
Fuente: Adaptación propia De Groot Rudolf, et al. (2002); Constanza et al. (1997) y el Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005)	221
10.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD ECONOMICA.....	221
11. EVALUACIÓN AMBIENTAL - IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.	234
11.1 IMPACTOS ACTUALES EN EL AREA (SIN PROYECTO).....	234
11.1.1 Componentes Físico y Biótico.....	234
11.1.2 Componente Socio – económico.....	235
11.1.3 Componente Arqueológico.....	236
11.2 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS A DESARROLLAR EN LA ZONA DEL PARQUE.....	236
11.2.1 Identificación de las Actividades del Proyecto	236
11.2.2. Proyectos estratégicos.....	237
11.3 METODOLOGIA DE VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIETALES A SER GENERADOS POR LOS PROYECTOS ASOCIADOS AL PARQUE.....	237
11.3.1 Importancia de factores ambientales (IMP)	238
11.3.2 Valoración de la magnitud de los impactos (M)	239
11.3.3 Nivel de afectación global (NAG)	240

11.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y ACCIONES A SER EVALUADAS....	241
11.5 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS	242
11.5.1 Impactos Sobre El Medio Físico.....	242
11.5.1.1 Calidad del aire.....	242
11.5.1.2. Nivel de Ruido.....	243
11.5.1.3. Recurso Hídrico	244
11.5.1.4. Suelos.....	244
11.5.1.5. Paisaje	245
11.5.1.6 Procesos geomorfodinámicos.....	246
11.5.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	246
11.5.2.1. Flora.....	246
11.5.2.2. Fauna.....	247
11.5.3. Impactos sobre los recursos arqueológicos.....	247
11.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS.	248
11.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE IMPACTOS.....	252
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	256
BIBLIOGRAFIA Y CIBERGRAFIA.....	261
CIBERGRAFÍA	267

LISTA DE IMÁGENES

	pág.
Imagen 1. Plano propuesto por el BIO 2030, para intervención en el parque de los Meandros. Fuente: BIO2030	19
Imagen 2. Punto de vista del canal Rin-Herne y el río Emscher en Oberhausen	24
Imagen 3. Proyecto del Rio Manzanares Madrid –España.	25
Imagen 4. Plano del Proyecto del Rio Santa Catarina, Monterrey-México.	27
Imagen 5. Parque lineal para la recuperación del Rio Macambira	28
Imagen 6. Proyecto de avenida de segundo piso entorno al rio Cheonggyecheon antes de la intervención, Seúl-Corea.	29
Imagen 7. Proyecto de avenida de segundo piso entorno al rio Cheonggyecheon después de la intervención, Seúl-Corea.	29
Imagen 8. Viviendas en zonas de riesgo: peligro para la vida de quienes la ocupan. Deterioro y degradación del medio ambiente	30
Imagen 9. La vía	30
Imagen 10. El Parque Cantagallo	31
Imagen 11. El inicio de la recuperación del Río Rímac.	31

Imagen 12. Mapa del Proyecto	32
Imagen 13. Vista sur norte de la zona del proyecto del Parque Los Meandros.	34
Imagen 14. Zona del proyecto Parque de los Meandros	39
Imagen 15. Microcuencas de la zona de influencia del proyecto.	41
Imagen 16. Relación entre los servicios intermedios, finales y los beneficios	65
Imagen 17. Valor económico total y métodos de valoración	71
Imagen 18. Pozo de bombeo en la explotación de materiales del Título Minero H456005, Municipio de Girardota.	119
Imagen 19. Caudales máximos asociados a diferentes períodos de retorno.	129
Imagen 20. Reserva Natural la Quintero, Barbosa-Antioquia.	214
Imagen 21. Sendero la Playita.	216

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Porcentaje áreas usos del suelo ámbito del parque.	94
Gráfica 2. Composición de la población por edades y género.	146
Gráfica 3. Uso residencial del suelo.	168
Gráfica 4. Numero de impactos por rango porcentual	252
Gráfica 5. Número de impactos en función del rango por actividad	253
Gráfica 6. Grado de afectación al medio	254
Gráfica 7. Grado de afectación al medio por factor ambiental	255

LISTA DE MAPAS

	pág.
Mapa 1. Mapa geológico	83
Mapa 2. Mapa unidades geomorfológicas,	85
Mapa 3. Mapa Distribución de pendientes en el área	86
Mapa 4. Mapa Catastro Minero,	89
Mapa 5. Usos del suelo ámbito del parque.	93
Mapa 6. Sistema hidrológico en el ámbito.	102

Mapa 7. Sobreposición de los diferentes cauces del Río Aburrá en el tramo del Ámbito del Parque Norte para los años 1948, 1970, 1985 y 2010.	104
Mapa 8. Zonas de amenaza por inundación en el Ámbito del Parque Norte Los Meandros.	107
Mapa 9. Zonas de amenaza por inundación en el Ámbito del Parque Norte Los Meandros. Plano correspondiente: UH 001B.	109
Mapa 10. Humedales naturales y cuerpos de agua artificiales identificados en el Ámbito del Parque del Norte – Los Meandros.	111
Mapa 11. Retiro al cauce del Río con base en la propuesta metodológica planteada por el POMCA Río Aburrá, 2009	115
Mapa 12. Zonas de recarga de acuíferos, captaciones de agua subterránea y acueductos veredales en el Ámbito del Parque Los Meandros. Plano de referencia UG003.	117
Mapa 13. Distribución de Coberturas vegetales en la zona de estudio.	130
Mapa 14. Distribución de fragmentos y corredores en el área del ámbito.	135
Mapa 15. Distribución de los suelos de protección en la zona de estudio de acuerdo al POT.	137
Mapa 16. Mapa de Zona de Importancia Fauna y Flora.	142
Mapa 17. Mapa de veredas de Girardota.	154
Mapa 18. Plano General del Uso Residencial	169

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Comparación del concepto EIA, en Colombia y el Contexto Internacional	51
Tabla 2. Normas Generales	54
Tabla 3. Normatividad sobre patrimonio natural y monumentos nacionales	55
Tabla 4. Normatividad sobre flora silvestre y bosques	55
Tabla 5. Normatividad sobre el recurso atmosférico	57
Tabla 6. Normatividad sobre fauna silvestre y caza	58
Tabla 7. Normatividad sobre el recurso hídrico	59
Tabla 8. Normatividad sobre residuos sólidos	60
Tabla 9. Normatividad sobre el recurso suelo	61
Tabla 10. Cuadro comparativo de las clasificaciones de servicios de los ecosistemas a partir de la categorización presentada por Daily (1997).	67
Tabla 11. Activos de acuerdo al enfoque de los modos de vida.	68
Tabla 12. Categorización de valores	72

Tabla 13. Depósitos de Vertiente ámbito de los Meandros.	82
Tabla 14. Unidades geomorfológicas del ámbito de los Meandros.	84
Tabla 15. Zonas de recarga de acuíferos.	87
Tabla 16. Zonas de amenaza por inundación.	88
Tabla 17. Propuestas mineras en el área del parque	90
Tabla 18. Títulos mineros en el área del parque	90
Tabla 19. Hectáreas totales títulos y propuestas mineras para el Parque de los Meandros	90
Tabla 20. Escombreras ámbito del Parque.	91
Tabla 21. Áreas usos del suelo ámbito del parque.	93
Tabla 22. Usos y potencialidades del ámbito	94
Tabla 23. Zonas críticas ICA calidad del aire para la cuenca del Río de Aburrá	99
Tabla 24. Resumen concentraciones promedio diarias PM10 abril 2011 – mayo 2012, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Acumulado abril 2011 – mayo 2012	100
Tabla 25. Resumen concentraciones promedio diarias PM2.5 abril 2011 – mayo 2012, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Acumulado abril 2011 – mayo 2012)	100
Tabla 26. ICA aire	100
Tabla 27. Índice de calidad Atmosférica	102
Tabla 28. Magnitud neta de las modificaciones ocurridas al cauce del Río Aburrá 1948-2010 para el tramo correspondiente al Ámbito del Parque Norte Los Meandros.	104
Tabla 29. Resumen de Áreas de Amenaza por Inundación Lenta y por Avenida torrencial para el polígono del parque, de acuerdo con el Estudio de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo.	107
Tabla 30. Amenazas de inundación Estudio de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo.	108
Tabla 31. Áreas de Amenaza por Inundación Alta, Media y Baja de acuerdo con el Diagnóstico del Proyecto Parque Norte,	108
Tabla 32. Niveles de amenaza del ámbito.	110
Tabla 33. Lagos artificiales generados por explotaciones de materiales para la construcción en la cuenca del Río Aburrá.	113
Tabla 34. Áreas correspondientes a la franja de retiro al río sugerida a partir de la metodología del POMCA Río Aburrá, 2009.	114
Tabla 35. Áreas de recarga de acuíferos por niveles.	117
Tabla 36. Calificación para los valores del ICA-AS a las muestras analizadas durante el proyecto Red Río Fase II.	121
Tabla 37. Comparación de los resultados promedio de la aplicación del indicador de calidad de agua global de los muestreos realizados en las tres fases del proyecto.	122
Tabla 38. Calidad de agua para las estaciones ubicadas sobre el río Aburrá-Medellín, en los muestreos de 2011 (componente Biológico Macroinvertebrados acuáticos, proyecto Red Río fase III, 2011).	123

Tabla 39. Síntesis resultados índices de calidad de agua aplicados en el proyecto RedRío fase III, 2011.	124
Tabla 40. Usos del agua de acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del índice de calidad de agua ICACOSU de las campañas de muestreo realizadas en el río Aburrá - Medellín en el segundo semestre de 2011 (Julio – Agosto)	125
Tabla 41. Resumen tramos, usos actuales y usos potenciales del recurso hídrico Río Aburrá – Medellín. Proyecto Red Río fase III, 2011	126
Tabla 42. Coberturas en el ámbito	131
Tabla 43. Especies arbóreas polígono del parque.	132
Tabla 44. Distribución de fragmentos y corredores	134
Tabla 45. Indicadores de cobertura (% del área del ámbito)	136
Tabla 46. Retiros a corrientes de agua - polígono del parque.	139
Tabla 47. Relación entre los habitantes y la extensión en km ²	145
Tabla 48. Población según género.	147
Tabla 49. Composición de la población del municipio de Barbosa por edades y género	148
Tabla 50. Indicadores de capacidad laboral.	155
Tabla 51. Cobertura residencial de GLP (gas en pipeta)	159
Tabla 52. Cobertura residencial de Internet	159
Tabla 53. Cobertura residencial de acueducto	160
Tabla 54. Cobertura residencial de alcantarillado.	160
Tabla 55. Cobertura residencial de aseo (recolección)	161
Tabla 56. Cobertura residencial de conexión a gas natural	161
Tabla 57. Cobertura residencial de energía eléctrica	162
Tabla 58. Cobertura residencial de telefonía fija	162
Tabla 59. Déficit cuantitativo de vivienda (Unidades)	164
Tabla 60. Número de viviendas afectadas por deslizamientos	165
Tabla 61. Viviendas afectadas en zonas de alto riesgo en el último año	165
Tabla 62. Viviendas ubicadas en zonas de falla geológica	166
Tabla 63. Viviendas ubicadas en zonas de hundimiento de terreno	166
Tabla 64. Viviendas ubicadas en zonas de inundación	167
Tabla 65. Viviendas ubicadas en zonas de avalancha	167
Tabla 66. Ocupación del suelo en el Municipio de Barbosa	168
Tabla 67. Porcentaje de hogares con alta dependencia económica	173
Tabla 68. Porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico	174
Tabla 69. Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas	174
Tabla 70. NBI en porcentajes para los municipios del Valle de Aburrá	175

Tabla 71. Porcentaje de hogares con dos o más necesidades básicas insatisfechas (Miseria)	176
Tabla 72. Índice de Condiciones de Vida	177
Tabla 73. Instituciones Educativas públicas y privadas.	181
Tabla 74. Indicadores de en educación para el periodo de formulación del Plan de desarrollo 2012-2015, Municipio de Barbosa.	182
Tabla 75. Promedio de años de educación para personas entre 15 y más años	182
Tabla 76. Tasa neta de escolaridad superior (Por 100 personas)	183
Tabla 77. Promedio de años de educación de toda la población	184
Tabla 78. Porcentaje de suelo de Expansión urbana	195
Tabla 79. Porcentaje de suelo de protección	196
Tabla 80. Porcentaje de suelo rural	196
Tabla 81. Porcentaje de suelo urbano	197
Tabla 82. Clasificación del suelo por municipio	198
Tabla 83. Clasificación del ámbito	199
Tabla 84. Áreas de suelos de protección para el parque	201
Tabla 85. Áreas de suelos de protección por municipio.	201
Tabla 86. Títulos Mineros en concesión vigente en el ámbito.	204
Tabla 87. Funciones reguladoras: Bienes y Servicios Ecosistémicos asociados	217
Tabla 88. Funciones de hábitat. Bienes y servicios ecosistémicos asociados	219
Tabla 89. Funciones de Producción. Bienes y servicios ecosistémicos asociados.	219
Tabla 90. Funciones de Información. Bienes y servicios asociados.	219
Tabla 91. Funciones de sustrato. Bienes y servicios asociados.	220
Tabla 92. Actividades y tipo de regulación de los servicios eco sistémicos en el ámbito del Parque.	221
Tabla 93. Evaluación cualitativa de los servicios ecosistémicos más relevantes	223
Tabla 94. Identificación de Actividades e Impactos ocurridos en el Área del Proyecto.	234
Tabla 95. Importancia relativa de los factores ambientales	238
Tabla 96. Valores de las características de los impactos	240
Tabla 97. Rango porcentual y nivel de significancia de los impactos	241
Tabla 98. Matriz De Identificación De Impactos	248
Tabla 99. Matriz De Caracterización (Numérica)	249
Tabla 100. Nivel de significancia de Impactos.	250
Tabla 101. Matriz de impactos por nivel de significancia	2501

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado surge como el resultado de la participación de los autores en el proyecto liderado por la Universidad Santo Tomas, y presentado al Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) en el estudio de factibilidad ambiental del proyecto: “Parque de los Meandros: Un proyecto pedagógico con los pies en el agua”. Para el desarrollo de dicho documento se conformaron varios equipos multidisciplinarios para entregar los desarrollos arquitectónicos, urbanísticos, organizacionales, legales y ambientales para el futuro parque, denominado: **PROYECTO ESTRATÉGICO DE URBANISMO METROPOLITANO PARQUE DEL NORTE –LOS MEANDROS.**

El proyecto pretende la recuperación de los ambientes naturales en las márgenes del Río Aburrá, al igual que sus meandros y zonas inundables históricamente pertenecientes al río. En la actualidad estos terrenos fueron adjudicados a la actividad industrial, minera y con asentamientos de vivienda y minería legales e ilegales y que han contribuido a su degradación y deterioro.

Los investigadores participes de este proyecto y estudiantes de la Maestría en desarrollo Sostenible y medio Ambiente de la Universidad de Manizales, fueron encargados del componente del estudio de factibilidad ambiental, por tanto en este proyecto no se muestran los resultados totales del estudio, pues aún no han sido publicados por el AMVA.

En la intervención para la zona se sugiere como estrategia la implementación del Parque de los meandros, propuesta que debe garantizar la conservación de la cuenca del Río Aburrá, para ello fue necesario realizar un diagnóstico que sirva para establecer el estado actual del ámbito a partir de una línea base del proyecto, la cual permitirá caracterizar los servicios ambientales que actualmente brinda la zona en el futuro parque e identificar sus beneficios y de este modo exponer la importancia de la conservación de la zona, lo que facilitará la toma de decisiones para el proyecto del parque de los meandros.

El territorio a caracterizar, inicia desde la zona limítrofe del municipio de Girardota hasta el corregimiento del Hatillo, en la cabecera municipal de Barbosa a lo largo del Río Aburrá, mas conocido en la zona como Río Medellín. El área de estudio esta delimitada por los dos municipios mencionados y las margenes del río Aburrá entre la denominada Autopista norte o como se denomina actualmente la Doble Calzada Bello- Hatillo y la vía secundaria entre Girardota-Barbosa.

En los primeros apartados de este proyecto se presentan los antecedentes y ejercicios realizados por las diferentes entidades gubernamentales como el AMVA, CORNARE, universidades y otras instituciones que se han dedicado al estudio de la zona y que han

manifestado que se hace necesario formular una propuesta de intervención para recuperar la zona y brindarle mayor bienestar a los habitantes del área Metropolitana.

En la caracterización del estado actual del ámbito se deben establecer las condiciones iniciales a partir de una línea base del medio físico, ambiental, socio-demográfico y cultural de los diferentes actores estratégicos que confluyen en el escenario del territorio, describiendo el área de influencia como un referente de las condiciones actuales sin proyecto, para esto se definieron los indicadores de línea base que fueron seleccionados de acuerdo con el objeto de estudio del proyecto y que son claves para el seguimiento y evaluación de las intervenciones que se hagan en la zona y los impactos que pudieren generarse sobre los elementos del medio ambiente relacionados con las actividades de intervención y operación de los proyectos del futuro parque.

La identificación de los servicios ecosistémicos en el ámbito del parque de los meandros tuvo como punto de partida la caracterización de su línea base, la cual sirvió como fuente de información para la identificación de los servicios ecosistémicos, la identificación de los beneficios que proveen y de los actores sociales involucrados ya sean beneficiarios directos o indirectos o como conductores de cambios que afectan a estos ecosistemas.

En la identificación de los impactos socio-ambientales se tuvieron en cuenta las condiciones actuales que están afectando el área donde se proyecta operar el Parque de los meandros, así como los impactos benéficos o negativos a ser generados por la construcción y operación de los posibles proyectos propuestos por la Universidad Santo Tomás, para los cuales a partir de una Matriz de priorización se identifican las actividades a realizar en cada una de las etapas para el desarrollo de los proyectos articulados al futuro parque, valorando la importancia y la magnitud de los impactos en los diferentes factores ambientales,

Como resultado de la evaluación de impactos se concluye que se hace necesaria la intervención en el sector, mediante proyectos de diversa índole, como infraestructura para la protección de los servicios ambientales y para evitar daños en la infraestructura asociadas con las redes de alcantarillado, infraestructura eléctrica, de transporte de hidrocarburos, transporte público, árboles y pavimentos que se encuentra en el sector.

En las recomendaciones finales se destaca la intervención para la conservación y para el restablecimiento paisajístico, de la flora y la fauna de los cuerpos de agua y los humedales en el ámbito del parque como una opción más para la recreación, lo educativo y lo económico como fuente de empleo en la zona. La apropiación de la comunidad desde lo educativo, recreativo y lo económico permite estimular el desarrollo social de la zona, el sentido de pertenencia e identidad regional y la conservación sostenible de los servicios ambientales que el parque ofrece

De los principales actores y que más se lucran de los servicios ecosistémicos de la zona se destacan las explotaciones mineras aluviales localizadas en el ámbito y que se

traducen en impactos sobre los recursos naturales y el ambiente. De no ser intervenida la zona, estos terrenos podrán ser adjudicados a la explotación minera, lo que puede conllevar a la rectificación del río, perdiéndose los servicios ambientales prestados por los meandros como son la regulación hídrica de las corrientes y los riesgos aguas abajo por crecientes.

Siendo la minería un actor primordial en el ámbito, se puede aprovechar e integrar la minería ya existente, que cual ocupa un renglón importante en la economía de la zona, para la creación e implementación de un parque minero que sería una gran oportunidad para formulación de un proyecto educativo ambiental, de modo que se puedan adoptar prácticas sostenibles que se puedan replicar en otras regiones.

1. ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL DEL PROYECTO

El Plan de Desarrollo del Municipio de Medellín 2008-2011 en su “Línea 5.Ciudad con Proyección Regional y Global” planteo hacer de Medellín una ciudad orientada hacia la integración regional y sostenible, para ello se propuso una gestión territorial integrada, para ello se conformó una comisión tripartita que a partir del análisis de los siguientes documentos: Plan Estratégico de Medellín y el Área Metropolitana 2015, el Plan Estratégico de Antioquia-PLANEA-, el Proyecto Metròpoli 2002-2020; se encontraron varias coincidencias que le apuntaban al Desarrollo Humano Integral, la competitividad de la región, la equidad social y territorial, construir una visión común para el territorio a partir de que todos los actores públicos, privados y comunitarios trabajen unidos para alcanzarla. Se establece además que se formalice una nueva institucionalidad para proyectar la región.

Como resultado de lo expresado anteriormente se propuso el plan BIO2030. Plan Director Medellín- Valle de Aburrá, en el cual se definen los criterios para el ordenamiento territorial para el Área Metropolitana en el cual se estableció un modelo de ocupación sostenible físico - espacial en el cual se definen los sistemas estructurantes de espacio público, medio ambiente, movilidad y centros de actividad; para ello estableció que se debían identificar ámbitos estratégicos de intervención de impacto metropolitano con el fin de que se elaboraran perfiles de proyectos de carácter detonante que iniciaran la transformación de la región.

Por acuerdo del Área Metropolitana se aprobó el Plan Bio 2030, que comprende diferentes proyectos y entre los cuales se ha definido como prioritario el desarrollo y ejecución del ámbito denominado “Parque de los Meandros”.

La CORPORACIÓN TERRITORIO VERDE, “**CIUDAD VERDE. UN ABURRA CON NORTE**”, nace a partir de una iniciativa presentada por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Santo Tomás Sede Medellín de la y cuyos socios fundadores son: Gobernación de Antioquia, Municipio de Bello, Municipio de Barbosa, Municipio de Girardota, CORNARE, CORANTIOQUIA y la Universidad Santo Tomás.

El objeto social de esta Corporación es la realización de actividades orientadas a alcanzar el desarrollo, promoción, coordinación, mantenimiento y operación de las diferentes obras, actividades recreativas, ambientales, culturales, deportivas y afines, de carácter público y privado que llegaren a constituirse en el área de influencia de los Parques Eco turísticos “QUITASOL” y “CIUDAD VERDE”.

Dentro de estas estrategias la corporación propone la creación del PARQUE DE LOS MEANDROS, como una alternativa para el norte del Valle de Aburrá. El propósito de esta estrategia es incorporar los complejos urbanos regional a las áreas protegidas a través de la valoración económica de los recursos naturales, la biodiversidad, el agua y el oxígeno producido con el fin de fomentar el ecoturismo y como un espacio para la conservación del patrimonio natural y cultural del área metropolitana, la ciudad región Metropolitana y el centro del Departamento de Antioquia. Esta propuesta es presentada por la Gobernación de Antioquia, CORANTIOQUIA y el Área Metropolitana desde su división ambiental.

La Universidad Santo Tomás, como organización que dirige y orienta el trabajo de la corporación y en la propuesta de los parques lineales en la ribera del río Aburrá desde Bello hasta Barbosa, presenta esta propuesta para participar en el proyecto del PARQUE DE LOS MEANDROS. Es necesario anotar que esta propuesta aún no se ha publicado en su totalidad y posee autorización de la directora de la corporación para exponer la participación de los estudiantes de la maestría dentro del proyecto.

La propuesta Parque de Los Meandros, busca construir un gran parque ecológico a lo largo del río en el municipio de Barbosa, donde visitantes locales y extranjeros puedan disfrutar de actividades lúdicas, recreativas y turísticas; como el avistamiento de aves o las caminatas ecológicas etc. incentivando la transformación del territorio de Aburrá Norte, en un atractivo turístico nacional e internacional.

En el área de influencia del proyecto, se tiene un desarrollo marcado en donde el cauce del Río ha divagado por un largo período de tiempo siguiendo el trazado meándrico, característico de las corrientes que han alcanzado su grado de vejez. Definiendo como meandro toda sinuosidad en el trazado del cauce que se aparta de la dirección general de escorrentía para volver a ella después de describir una curva pronunciada

El proyecto está configurado para conformar un sistema de espacios públicos en los cuales se pretende garantizar la sostenibilidad ambiental de la Gran Región Metropolitana en los cuales se contemplan áreas para la protección y conservación del sistema orográfico o de montañas, áreas para la conservación del sistema hídrico para el caso el Río Medellín y sus afluentes, áreas de interés paisajístico, ambiental y científico.

El plan BIO 2030, planteó algunos de los futuros desarrollos de la zona (imagen 1), pero sin tener en cuenta las condiciones actuales del territorio, sus condiciones físicas, sociales, ambientales, sin conocer cuál es la línea base antes de iniciar el proyecto.

Imagen 1. Plano propuesto por el BIO 2030, para intervención en el parque de los Meandros. Fuente: BIO2030



También se consideran obras de infraestructura que garanticen la movilidad peatonal y vehicular, áreas que articulen el espacio público y el encuentro y áreas para la conservación de elementos urbanísticos, arquitectónicos, históricos, culturales, recreativos, artísticos y arqueológicos.

1.2 ANTECEDENTES Y REFERENTES NACIONALES EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON PRESERVACIÓN DE ZONAS SEMIURBANAS.

En Popayán se encuentra la subcuenca Molino-Pubús que la conforman los ríos Molino, Ejido y la quebrada Pubús afluentes del Río Cauca. Están ubicados en el municipio de Popayán en una superficie total de 6.473 hectáreas y con una población aproximada de 126.889 habitantes. El río Molino se constituyó como el eje de desarrollo de la ciudad en cual se ha configurado como el principal elemento estructurante conjuntamente con el Ejido y la quebrada Pubús.

Para este proyecto se requirió que la voluntad política que se materializo a través del Decreto 1729 de 2002 en el cual se introdujo el concepto de Corredor Hídrico para la población urbana del Municipio de Popayán, estos macro proyectos se incorporaron al POT, para tal fin se propusieron los siguientes proyectos:

Sector Rural: Pueblillo. Tratamiento urbanístico: Mejoramiento integral, en el cual se reglamentan las densidades con tendencia hacia la baja ocupación y conservar la

característica rural y tradicional en la cual predominan las fincas y viviendas productivas y constituir la zona como patrimonio natural y urbanístico evitando que se ejecuten planes de vivienda atípicos en el lugar.

Sector Urbano:

Subsector 1. Yanaconas:

Se proponen acciones tendientes a: desarrollar un corredor hídrico, reubicar asentamientos puntuales, Valorar el conjunto urbanístico y arquitectónico Capilla, Parque y Casa de la Cultura, Reglamentación urbanística para la valoración de los recursos urbanísticos y arquitectónicos y generar una represa recreativa que solucione problemas de amenazas por inundación y deslizamiento.

Subsector 2: Entre las calles 25 N y 15 N.

Generar el corredor hídrico que vincule los equipamientos consolidados en el sector, Desarrollar alamedas en la calle 20N para vincular la carrera 2 con la carrera 6 y en la calle 15 N para favorecer la movilidad estudiantil, formular propuestas paisajísticas y arquitectónicas a la ciclo vías, tratar los taludes del río y recuperar el charco el Caracol como oportunidad turística y balneario urbano.

Subsector 2: Plan Parcial Barrio Bolívar y sector Tulcán

Consiste en efectuar una renovación urbana, la generación de espacio público entre el río Molino y conformar un parque de amortiguamiento entre los sectores antiguo y moderno conservando la cobertura vegetal entre el Barrio Bolívar y el sector Tulcán.

Subsector 3: Parques Mosquera y José Hilario López

La propuesta de conservación del Parque Mosquera, la recuperación de la conectividad de la Avenida de los Estudiantes, la movilidad con el corredor hídrico los Molinos y la valoración de los puentes de la Custodia y del Humilladero.

Subsector 4:

Renovación urbana en las manzanas del sector Histórico de Popayán.

Subsector 5: Parque de los Eucaliptos:

Desarrollo de un parque en el predio ubicado entre la carrera 11, la calle 1 y la calle 1N valorando la cobertura arbórea existente(Eucaliptos), en el cual se apliquen los conceptos paisajísticos y dotándolo de la infraestructura y equipamiento acorde con la zona.

Subsector 6: Ecoparque de la Vida.

Aprovechamiento de la ronda derecha del río desde la autopista hasta la desembocadura del río Cauca con aprovechamiento de los meandros del río para la implementación de alamedas recreativas y educativas.

Formulación Proyectos - Río Ejido

Sector Rural: Vereda Tinajas:

La propuesta consiste en la protección de los cerros tutelares, la construcción de un sendero para la conexión del barrio Avelino con la Vereda Tinajas, la construcción de un puente peatonal sobre el río y la recuperación de la cobertura boscosa con árboles nativos como el roble.

Sector Urbano

Subsector 1: Cueva del Indio:

“Consolidación y complementación del espacio público en su entorno y las canchas deportivas del Alférez Real para integrarlas con la alameda que nace con el corredor hídrico, el cual se inicia en este subsector”.

Subsector 2: Moscopán - Las Ferias.

“Consolidación del corredor hídrico retomando el sendero construido en la margen izquierda e integración de la margen derecha mediante la vinculación de las zonas verdes de los barrios Moscopán, Colgate Palmolive y Suizo”.

Subsector 3. Aliviadero El Lago – María Oriente.

“Mejoramiento de espacio público mediante dotación de amplios andenes paralelos, arborización, amoblamiento, puentes peatonales y manejo del relieve”

Subsector 4. Las Ferias - Santa Mónica

“Mejoramiento de la ronda del corredor hídrico y aprovechamiento de las zonas verdes para uso recreativo, con senderos que estimulen la apropiación comunitaria”.

Subsectores 5

“Integrar y renovar la zona urbana de la manzana del barrio Alfonso López comprendida entre las carreras 3 y 7, calle 16 A y río Ejido, para recuperar la ronda mediante la

adecuada nivelación del cauce seco y generar espacio público de calidad incorporado a la alameda de la calle 17”.

Subsector 6:

“Estructurar el corredor hídrico en la quebrada Los Tejares, afluente del Río Ejido, desde el parque del barrio Los Comuneros e integre las rondas y zonas verdes de los barrios Primero de Mayo y de Normal Superior de Popayán”.

Subsector 7. Pajonal.

“Valorar el sendero existente en la margen derecha, mejorando su diseño y dotándolo de amoblamiento (puentes peatonales) que lo unan con la margen derecha”.

Subsector 8.

“Continuar con el box coulvert con el fin de evitar la emisión de malos olores en el vertimiento al río”.

Subsector 9.

“Valorar y mejorar las rondas existentes e integrarlas al corredor hídrico”.

Subsector 10.

“Valorar el paisaje y su cobertura vegetal existente, haciéndolos parte del integral del corredor hídrico”.

Formulación Proyectos - Quebrada Pubús:

Subsector 1. Hacienda Honduras – Túnel bajo

“Proteger el patrimonio paisajístico de la microcuenca, para lo cual se debe reducir el perímetro urbano para que la finca Honduras y la vereda Túnel Bajo se establezcan como suelo rural”.

Subsector 2. Puerta sur.

“Proteger el patrimonio paisajístico de este subsector, mediante el tratamiento urbanístico de Conservación el cual se aplicará a los predios de las laderas circundantes a la vía variante Panamericana entre el puente de acceso al Retiro y la intersección entre la variante y la autopista”

Subsectores 3 y 4. Ecoparque Pubús.

“Recuperar la zona de protección de la ribera de la quebrada Pubús mediante la implementación de un proyecto de parque lineal que integrado a la estructura urbana del sector, formen una zona ambientalmente rica y que sirva de lugar de encuentro y de identidad de los habitantes”.

Subsector 6: Parque de las Garzas.

“Consolidación del Parque de las Garzas, constituido por las zonas verdes de cesión y rondas de la quebrada Pubús desde la Calle 5 hasta su desembocadura en el río Cauca: En la margen izquierda se tienen las zonas de cesión del urbanismo de Lomas de Granada y en la margen derecha las correspondientes al Plan Parcial de la Hacienda Chune”. (www.crc.gov.co, 2014)

1.3 ANTECEDENTES Y REFERENTES INTERNACIONALES EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS RELACIONADOS CON PRESERVACIÓN DE ZONAS SEMIURBANAS.

En el ámbito internacional se han propuesto proyectos para la recuperación y preservación de zonas semiurbanas, en este apartado se describirán algunas de ellas que sirven de referente para la propuesta de recuperación y preservación del ámbito de intervención conocido como los meandros del Río Aburrá.

En Europa y Norte América se han realizado proyectos para la integración de los ríos a partir de la revalorización de determinados aspectos del urbanismo contemporáneo. Otro elemento importante es el rescate de los valores culturales y simbólicos y de la imagen urbana en las zonas centrales de las ciudades. Se trata de presentar las relaciones entre los ríos y las ciudades que implican establecer puntos de encuentro entre las disciplinas implicadas como el urbanismo, los geógrafos y los hidrólogos. En general los ríos han sido tratados como sistemas hidráulicos y se han privilegiado los ciclos del agua, la prevención de inundaciones y su canalización, esto ocurre cuando los ríos son tratados desde la perspectiva hidrológica.

Los ríos pueden ser tratados desde una perspectiva paisajística y es en esta dimensión en la cual el río se encuentra integrado a la ciudad en el cual se observa una composición formal del río a los entornos urbanos. Se requiere entonces tener ambas dimensiones para analizar la relación del río con la ciudad sobre todo en algunos casos se presenta una gran integración en los tramos más centrales de los grandes ríos europeos, sido bastante diferente en los tramos periféricos donde se convierten en cloacas o canalizados (Monclús, pp. 12). Otra particularidad de los ríos en las zonas urbanas es que ellos son domados y se configuran según las necesidades de las ciudades, se configuran como ríos encerrados con lechos limpiados y acondicionados para su uso, navegabilidad y disfrute.

Se han considerado dos tipos de concepciones de integración una de ellas territorial y otra de tipo arquitectónico (Monclús Fraga, pp. 22).

La concepción estructural se orienta hacia proyectos de parques fluviales o corredores verdes que pueden ser similares a los Park System de Norte América que fueron puestos en marcha a finales del siglo XIX y que se adaptaron en las grandes ciudades Europeas.

En estas ciudades las vegas y riberas de los ríos se establecieron como corredores en los cuales se implantaron vías de comunicación que han servido como las directivas para la urbanización. A partir de estos desarrollos se han aprovechado estas opciones de recuperación y tratamiento como la oportunidad para la vertebración del territorio en la actualidad.

Estas intervenciones se están realizando desde la década de los 30, se enumeran algunas de ellas como es el caso del proyecto del río Emscher conocido como el nuevo IBA alemán, este río se elige como el eje fundamental de regeneración de un extenso territorio urbanizado que se encontraba en un grave deterioro (Monclús Fraga, pp. 23) se realizó una transformación estructural que se propuso la reconversión ambiental y potenciar los valores artificiales o históricos del entorno del río, situada al Norte de la región del Ruhr en una superficie de 800Km. Esta acción se constituyó en “un conjunto de actuaciones interdependientes en torno al río Emscher que incluye más de 80 proyectos rehabilitación del patrimonio industrial, viviendas, centros tecnológicos, deportivos...), entre ellos un «sistema de corredores verdes» basado en un plan regional elaborado en los años 20. También aquí es destacable la concepción global de las actuaciones (con el corredor verde del Emscher como protagonista, concebido como gran parque metropolitano de más de 300 km²) aunque luego su concreción se lleve a cabo de forma descentralizada, fragmentada y escalonada” (Monclús Fraga, pp. 24). Proyecto multidisciplinar constituido por arquitectos, geógrafos, sociólogos.

Imagen 2. Punto de vista del canal Rin-Herne y el río Emscher en Oberhausen



Fuente: http://p1.pkcdn.com/rin-herne-y-canal-emscher_477413.jpg

En España se formuló el proyecto Río Manzanares en Madrid que surge a partir del Plan regional elaborado en la década de los 30 en el cual los espacios fluviales se consideraron los protagonistas para la renovación de la nueva región urbana. Se propone, entonces, el sistema metropolitano de parques articulado en torno a los ríos Manzanares, Jarama y el Henares en los cuales se propuso “el establecimiento de una serie de playas y baños populares, clubs de remo y natación, restaurantes, etc. Podríamos destacar el proyecto de 1930, para la llamada «Playa de Madrid» en el Manzanares, en el que se incluía una presa con compuertas metálicas para conseguir una lámina de agua estable” (Monclús Fraga, pp. 24).

Imagen 3. Proyecto del Río Manzanares Madrid –España.



Fuente: <http://img401.imageshack.us/img401/6695/manzan01jo9.jpg>

Desde la concepción estratégica del desarrollo se han observado estrategias de carácter puntual y arquitectónico en las cuales se alteran las relaciones entre las ciudades y los ríos, estas operaciones individuales y atomizadas son opuestas a las de carácter longitudinal, estas construcciones se han caracterizado por acercamiento de los edificios al cauce de los ríos, construcción de puentes, tratamiento arquitectónico de los paseos de ribera, apertura de espacios públicos hacia el río.

En España Zaragoza a partir de los años 70 salta al otro lado del EBRO dejando de ser un límite para el crecimiento urbano y convirtiéndose en el elemento central que atraviesa la ciudad.

En otras ciudades de Europa se han presentado intervenciones como las expuestas anteriormente y con otras concepciones que pretenden integrar los ríos y las zonas semiurbanas en torno a los aspectos arquitectónicos, funcionales, ambientales y lúdicos.

En México se han venido implementando medidas para mitigar el impacto ambiental y la recuperación de zonas urbanas y semiurbanas como ocurre en Veracruz México que limita al norte con Tamaulipas y el Golfo de México; al este con el Golfo de México, al sur con Chiapas y Oaxaca; al oeste con Puebla, Hidalgo y San Luís Potosí. Es una zona costera con una superficie de 72,410 Km cuadrados y compuesta por 30 municipios en su mayoría de carácter semiurbanos y que ha sido sometida a mucha presión ambiental por la construcción de infraestructura industrial, Construcción de infraestructura costera, achique de sentinas y de lastre, asentamientos irregulares, avance de la frontera agropecuaria, construcción de infraestructura turística, construcción de infraestructura urbana, alteración del régimen hidrológico, deforestación cuenca arriba, desarrollo de infraestructura petrolera, desarrollo de vías de comunicación, descargas agroindustriales, descargas agropecuarias, descargas aguas residuales, descargas industriales, dragados, extracción excesiva de agua, introducción de especies exóticas; todo esto genero la necesidad de formular una propuesta para el manejo integral, se realizó un proceso de planeación con la participación de las de 70 personas de 40 instituciones como resultado de ello se presentaron las siguientes propuestas: “Se presenta un primer análisis de la situación que guarda la zona costera, se realizó una identificación de las zonas que deberían de estarse protegiendo y conservando, se identificaron y evaluaron las principales amenazas que están afectando la costa y se desarrollaron una serie de estrategias y objetivos que a visión de los interesados, podrían apoyar el Manejo Integral de la Zona Costera de Veracruz” (Peresbarbosa, 2005).

En el área urbana de la Delegación Magdalena Contreras se ha propuesto rescatar el último río abierto y de mayor caudal en el Valle de México que ha sido deteriorado por los asentamientos sobre su ribera es un proyecto de 2,6 Kilómetros de longitud sobre las márgenes del río magdalena, la propuesta consiste en integrar el río a aquellos sitios de gran valor cultural y patrimonial en lo que se denomina PARQUE LINEAL “LA CAÑADA – FORO CULTURAL” los principales retos son (*Río Magdalena. Parque Comunitario*, Pág. 4):

- “1.- La revalorización del río Magdalena, el rescate ambiental del sitio, la recuperación de espacios públicos abiertos que satisfagan las demandas de la población de la Magdalena Contreras y la dignificación del patrimonio industrial e histórico vinculado al cauce del río.
 - 2.- Integrar a la población con sus anhelos e inquietudes en el diseño del parque, tomarles parecer e invitarlos a participar en su elaboración. Para que desde sus inicios sea suyo.
 - 3.- El diseño del parque como espacio público debe responder a cuatro valores básicos: ser sustentable, sensible a las necesidades de la comunidad, democrático y significativo.
- Los retos al diseñar un parque sobre el río Magdalena son: el trazo de un camino-puente entre dos lugares y a través del tiempo, un recorrido entre La Cañada y el Foro Cultural

que sea un enlace entre el pasado y el presente histórico, entre el suelo de conservación y la ciudad. Vincular las orillas del río que separan realidades distintas.

También en México se encuentra la ciudad de Monterrey está habitada por 1.139.417 y el área metropolitana alcanzaba, para el año 2005, 3.8 millones de habitantes con una densidad de población de 6.700 habitantes por Kilómetro cuadrado considerada la segunda ciudad conurbada más extensa de México. Para esta ciudad se formula un proyecto de recuperación para la ciudad y para ello se ha propuesto un proyecto detonante que permita establecerse como plan estratégico en el cual la ciudad puede proyectarse para asimilar el crecimiento urbano y hacer sostenible las ciudades.

La propuesta para la ciudad de Monterrey es crear un sistema de Parques Urbanos que proporcionen servicios urbanos, sociales y ambientales en el cual se integren los parques actuales, la incorporación de las zonas que por su naturaleza imponen elementos urbanos como la infraestructura vial; la identificación de métodos y procedimientos jurídicos y urbanísticos que permitan la futura integración de todos los procesos que se dan en ellos.

Por lo anterior se propuso “El proyecto del parque lineal Río Santa Catarina para Monterrey, se considera el más importante dentro del sistema de parques porque la unidad más apropiada para la plantación de espacios verdes urbanos es la cuenca hidrográfica; además porque complementa y refuerza el eje articulador Oriente-Poniente de la ciudad, estableciendo también un sistema geográfico de referencia. El plan de espacios verdes proporciona oportunidades recreativas, guía el desarrollo y crea comunidades estéticamente placenteras mientras protege la calidad del aire, la hidrología, la calidad del agua y la biodiversidad del paisaje. El tamaño de la parcela, las zonas riparias, las tierras húmedas (humedales), las vías verdes y la protección de los recursos biológicos son usados para guiar los planes de uso del suelo, ya que ambos crean comunidades humanas con más calidad de vida, protegen los recursos y utilizan las funciones naturales del paisaje para reducir el costo del mantenimiento comunitario” (Muñiz, 2006)

Imagen 4. Plano del Proyecto del Río Santa Catarina, Monterrey-México.

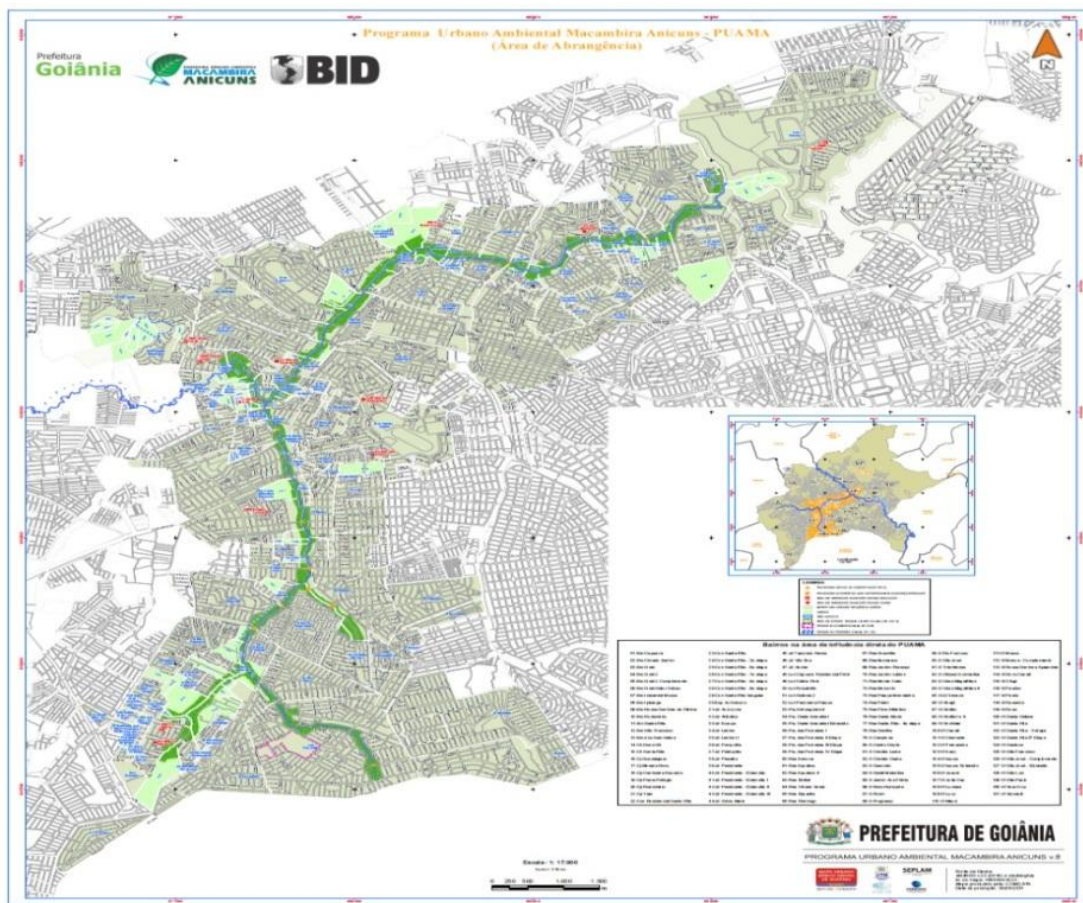


Fuente: Figura 4.9.2 PLAN MAESTRO PARQUE LINEAL RÍO SANTA CATARINA (Muñiz, 2006)

En la ciudad de Goiânia, Brasil, de 2 millones de habitantes se ha venido implementando el Programa Urbano-ambiental Macambira-Anicums (PUAMA) en el cual se plantea la construcción de un parque lineal urbano para la recuperación del Rio Macambira y del afluente, el arroyo Anicums los cuales están afectados socio-ambientalmente por la degradación producida por el drenaje del 70% del área urbana.

La longitud del parque es de 26,5 Kilómetros con un ancho de 30 metros en ambas márgenes del rio. El diseño del parque concibe la implementación de más de 46 espacios comunitarios como: Polideportivos, plazas, lagos, un acuario, un jardín Botánico, centros culturales, ciclo vías, anfiteatros al aire libre y 42 puentes peatonales.

Imagen 5. Parque lineal para la recuperación del Rio Macambira



Fuente: <http://www.circuloverde.com.mx/es/uploads/1/lineal2.png>

Este programa este financiado por el BID en un 60% (56,7 millones de dólares) que impactara a 350.000 habitantes en 90barrios. Además, en el área de influencia construirá infraestructura para el mejoramiento de la calidad de vida como: escuelas, salas de salud, pavimento, iluminación y drenajes. Fuente BID, publicada por Sebastián Lew, Analista de planificación Urbana del BID.

En la década de los setenta en Seúl, Corea se construyó una avenida de segundo piso entorno al río Cheonggyecheon situación que impacto ambientalmente la zona con el incremento de la congestión, el ruido y por supuesto los gases de combustión de los vehículos. Como resultado de este deterioro el alcalde Myung-bak se propuso eliminar este complejo vial, a pesar de su importancia, “acomodando el tráfico de los 120,000 conductores desplazados mediante un transporte rápido en autobús tipo Orugas reduciendo a la mitad el uso de los automóviles” y restauro el río con la construcción de un parque lineal de 7 Km de longitud que finalizo en al año 2005 y hoy es considerado el centro de la vida, los negocios y el turismo de la capital, en las imágenes 4 y 5 se puede observar el cambio (Hinojosa, 2013).

Imagen 6. Proyecto de avenida de segundo piso entorno al río Cheonggyecheon antes de la intervención, Seúl-Corea.



Fuente <http://zonafranca.mx/rios-arroyos-y-parques-lineales/> (Hinojosa, 2013)

Imagen 7. Proyecto de avenida de segundo piso entorno al río Cheonggyecheon después de la intervención, Seúl-Corea.



Fuente: <http://zonafranca.mx/rios-arroyos-y-parques-lineales/>, (Hinojosa, 2013)

En Lima, Perú se viene desarrollando un importante proyecto denominado Proyecto río Verde cuyo propósito es el desarrollo urbano en el cual se incluyen parques, vías amplias para disminuir la congestión y facilitar la movilidad y al construcción de un parque de más de 4 Kilómetros en la zona de Cantagallo. Estas obras estarán girando en torno al Río Rimac, se implementaran 25 hectáreas de áreas verdes, infraestructura deportiva, recreativa y comercial (Zabarburú, 2012).

Se espera que con estas obras se integren 11 distritos y su propósito es la integración para el beneficio de la población con la construcción de un complejo vial de seis carriles con dos soluciones viales en “ATE y SJL y 10 viaductos más” y un túnel de 2 Kms por debajo del Río Rimac que comunica al Surco con el Callao en solo 20 minutos; interconectando el distrito más poblado del Perú, el SLJ con otros 10 distritos más. (<http://viaparquerimac.com.pe/es/>, 2013)

El estado inicial de la zona se puede apreciar en las siguientes figuras:

Imagen 8. Viviendas en zonas de riesgo: peligro para la vida de quienes la ocupan. Deterioro y degradación del medio ambiente



Fuente: (Zabarburú, 2012).

http://www.ciudad.org.pe/downloads/Seminario_internacional/Willy_Zabarburu.PDF

La intención es recuperar el río, aplicar un solo concepto de desarrollo urbano el cual se puede apreciar en las siguientes figuras:

Imagen 9. La vía



Fuente: (Zabarburú, 2012).

http://www.ciudad.org.pe/downloads/Seminario_internacional/Willy_Zabarburu.PDF

Imagen 10. El Parque Cantagallo



Fuente: (Zabarburú, 2012).

http://www.ciudad.org.pe/downloads/Seminario_internacional/Willy_Zabarburu.PDF

Imagen 11. El inicio de la recuperación del Río Rímac.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desequilibrio hombre-naturaleza, a escala global y local, exige fortalecer el papel y la capacidad de las localidades en la implantación de programas que permitan aproximarnos a territorios más sostenibles, es así como se concibe el proyecto PARQUE DE LOS MEANDROS para hacer del Valle de Aburrá un territorio que se desarrolla teniendo en cuenta el componente ambiental.

Desde los años 50 se había concebido las márgenes del río como territorio de reserva natural, pero posteriormente prevalecieron los intereses políticos y asignaron estos terrenos para el asentamiento de industrias y minas, sin respetar los retiros exigidos y muchísimo menos el plan inicialmente concebido, favoreciendo los intereses particulares sobre los colectivos.

El proyecto busca la recuperación de las márgenes del río, así como sus meandros y zonas inundables, históricamente pertenecientes al río, pero en la actualidad terrenos adjudicados a la actividad industrial, actividad minera desde pequeña a gran escala, tanto a nivel formal como informal, así como asentamientos de vivienda legal e ilegal.

Por tanto si este proyecto busca integrar los aspectos ambiental, productivo y sostenible, debe tener en cuenta los aspectos económicos, ambientales y sociales como son los valores, la historia y el rescate de actividades tradicionales como fuente de pedagogía y de desarrollo sostenible local. Se debe reconocer la importancia de los valores culturales y sociales de los diferentes actores estratégicos que confluyen en el escenario del territorio, haciéndose necesaria una caracterización de la línea base antes de iniciar el mencionado proyecto.

2.1 PROBLEMÁTICAS RELACIONADAS CON EL TERRENO Y USO DEL SUELO.

Las orillas del río Aburrá el cual atraviesa el municipio han sido devastadas por el aprovechamiento minero, invasiones, explotación excesiva y sin control de los depósitos de gravas y arenas. En la última década el acelerado proceso de parcelación en el área rural va en contravía de la producción agropecuaria, la propiedad campesina nativa y el equilibrio de los ecosistemas, generando la migración campo - ciudad de los habitantes, por el deterioro ambiental, la disminución en los niveles de producción y el cambio en los usos del suelo.

En la Imagen 13 se puede observar algunos de los usos industriales, mineros y recreativos de los que se han dispuesto las márgenes del río.

Imagen 13. Vista sur norte de la zona del proyecto del Parque Los Meandros.



Fuente: <http://www.octavioprensa.com/2012/11/el-rio-medellin-resucitara-entre-los.html>

Otros cambios de este territorio, están relacionados con la dinámica fluvial, que han ocurrido en la zona del Parque y aguas abajo en el sector del Río Aburrá, donde el fondo del Valle es relativamente angosto y la planicie aluvial aparece poco desarrollada y discontinua. La mayoría de estos cambios de canal, han sido inducidos por las explotaciones mineras de materiales y otros como respuesta de las obras de protección para el control de la erosión de orillas (trinchos - espolones), efectuados por algunas viviendas e industrias asentadas en los bordes del río.

El área, corresponde a un área de manejo especial, dada la connotación meándrica que presenta el río en este trayecto dentro del Municipio, pues sirve como zona de amortiguamiento del aumento de caudal del río Aburrá en época invernal, que podría ocasionar riesgo o amenaza para el área urbana del corregimiento del Hatillo y todas las viviendas asentadas en la ribera del río aguas abajo. Además de este servicio de regulación hídrica, tiene otros servicios ambientales y de gran valor paisajístico.

Como principal problemática de la zona, relacionada con la acción antrópica y el uso del suelo tenemos la explotación minera, caracterizada en su mayor parte por la Extracción de material de playa, pues entre los municipios de Bello y Barbosa, se realizan exploraciones de materiales de construcción desde la micro a gran escala, tanto legal como informal. Estos materiales son extraídos de la cuenca del río Aburrá lo cual ha generado grandes huecos que deterioran el paisaje, desvían la corriente del río y generan daños en la salud pública (POT 2011).

La erosión de las orillas se presenta tanto por la acción antrópica en la explotación minera como por la misma dinámica natural del río. El proceso de erosión y socavación de orillas ocurre en los sectores del cauce formados por bancos aluviales recientes, los cuales predominan a lo largo de todo tramo del sector del futuro Parque. Además del proceso natural, este se intensifica por la explotación de materiales para construcción aguas arriba del río.

La acción antrópica ha ocasionado también el deterioro de flora y fauna, poca arborización y tala de bosques no solo en el sector de los Meandros sino en los bordes de micro cuencas que influyen en las dinámicas hídricas de la zona del futuro parque.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo se están afectando los servicios ambientales disponibles en el área del futuro parque y qué posibles impactos se tendrán si se interviene en esta zona?

3. JUSTIFICACION

En el plan BIO2030. Plan Director Medellín- Valle de Aburrá, se definen los criterios para el ordenamiento territorial para el Área Metropolitana y en el cual se estableció un modelo de ocupación sostenible físico - espacial en el cual se definen los sistemas estructurantes de espacio público, medio ambiente, movilidad y centros de actividad; para ello estableció que se debían identificar ámbitos estratégicos de intervención de impacto metropolitano con el fin de que se elaboraran perfiles de proyectos de carácter detonante que iniciaran la transformación de la región.

El surgimiento de esta organización se motiva en la constitución del Parque Central de Antioquia como una estrategia de ordenamiento ambiental del territorio “para conservar y aprovechar sosteniblemente la oferta ecológica y cultural de la zona. El área corresponde al sector de contacto y frontera natural de los sistemas territoriales del Valle de Aburrá, el valle de San Nicolás y el cañón del río Cauca. Debido a ello, posibilita la conexión natural con los ecosistemas estratégicos del noroccidente colombiano”. (<http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/medioambiente/parquecentraldeantioquia.html>).

El propósito de esta estrategia es incorporar los complejos urbanos regional a las áreas protegidas a través de la valoración económica de los recursos naturales, la biodiversidad, el agua y el oxígeno producido con el fin de fomentar el ecoturismo y como un espacio para la conservación del “patrimonio natural y cultural del área metropolitana, la ciudad región –Metropolitana y el centro del Departamento de Antioquia”. Esta propuesta es presentada por la Gobernación de Antioquia, CORANTIOQUIA y el Área Metropolitana desde su división ambiental

Esta es una propuesta que además de propender por la conservación ambiental, busca el desarrollo sostenible en tanto que se propone como una opción pedagógica a través del esparcimiento, por medio de la observación y “la admiración de los valores naturales”.

Este proyecto aplica el concepto de desarrollo local e institucionalidad pues redefinen el rol del estado como promotor y facilitador de las condiciones necesarias, además de sinergias que articulen los sectores públicos, privados y académicos, en la propuesta para el desarrollo del proyecto y para formar una sociedad con la capacidad suficiente para aprovechar las potencialidades que ofrece este territorio en una alternativa de largo plazo (proyectado para un lapso total de 20 años) para la promoción recuperación del medio ambiente, teniendo en cuenta el tejido social de las zonas a recuperar, generación de empleo, calidad de vida en sus aspectos sociales y culturales.

Esta iniciativa local decide en las agendas de desarrollo del territorio, con un mejor aprovechamiento de los recursos endógenos, como es el potencial eco turístico,

recreativo y educativo, de la zona norte del río, sus cerros y afluentes, donde el territorio deja de ser simplemente el espacio sobre el que se asienta una comunidad para convertirse en un factor del desarrollo sostenible con la protección del entorno donde realiza sus actividades, y convertir a la comunidad en los protagonistas reales del desarrollo propio de las comunidades involucradas.

Albuquerque (2012) se refiere al medio ambiente como un activo para aumentar la competitividad y una alternativa de desarrollo local replanteando las formas de producción y de consumo hacia la Sostenibilidad ambiental como oportunidad de desarrollo en Latinoamérica, mirado desde la perspectiva de territorialidad y orientado por el DLS (desarrollo local sostenible) pues las interacciones entre sociedad, economía y naturaleza varían de acuerdo al contexto territorial.

Desde lo político la institucionalidad debe gestionar los recursos, las reformas legislativas de las entidades del estado vinculadas y promotoras de la propuesta y de los organismos internacionales que cofinancian proyectos de esta índole.

Desde la dimensión social el proyecto contempla incluir y concertar con las comunidades de las zonas a intervenir en búsqueda de la participación ciudadana y la inclusión social. Si la propuesta se orienta desde la inclusión social se podrá generar empleo de calidad, aprovechando los servicios ambientales que un espacio de esta índole puede proporcionar a través del ecoturismo y la recreación.

Entre otros beneficios se tienen:

- Desarrollo de urbanismos y espacio público teniendo en cuenta los principios del desarrollo sostenible
- Desarrollo de unidades de negocio que permitan el desarrollo económico con inclusión social
- Vinculación de los actores que permite la independencia y sostenibilidad del proyecto
- Permite realizar acciones para la preservación de los recursos naturales y de los servicios ambientales paisajísticos y de regulación hídrica de la zona.
- Garantiza el crecimiento coherente y sostenible del territorio
- Se define una carta de navegación para futuros desarrollos.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los servicios ambientales para el proyecto del parque de los meandros de modo que permita identificar los beneficios en el desarrollo del proyecto.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los aspectos ambientales del ámbito del parque en el estado actual sin proyectos y sus indicadores de línea base.
- Identificar los servicios ambientales disponibles en el área del futuro parque y su importancia en la región.
- Valorar los impactos al intervenir la zona con el proyecto del parque.

5. MARCO CONTEXTUAL

5.1 DELIMITACION ESPACIAL

El territorio a caracterizar, inicia desde la zona limítrofe del municipio de Girardota y Barbosa, hasta el corregimiento del Hatillo, en la cabecera municipal de Barbosa, como se muestra en el área punteada de la imagen 14.

Imagen 14. Zona del proyecto Parque de los Meandros



Fuente: POT 2011 Barbosa

El proyecto Parque Norte de los Meandros tiene un ámbito que está ubicado en los municipios de Barbosa y de Girardota en el cual se identifican diferentes organizaciones como empresa privada, organizaciones de carácter público, instituciones educativas, asentamientos humanos.

El proyecto parque de los meandros en la caracterización de su Línea Base, tiene en cuenta lo que es el ámbito del parque, referido a toda la zona de influencia que puede ser de alguna manera impactada por el proyecto, y el área del parque que es el área delimitada y proyectada para ser intervenida.

El ámbito del parque de los meandros se encuentra localizado en la zona suburbana del Municipio de Girardota, y en la zona rural del municipio de Barbosa según el plan Bio20-30 se delimita así:

El Proyecto Estratégico de Urbanismo Metropolitano – PEUM, Parque del Norte-Los Meandros que a su vez es el ámbito Los Meandros, se localiza en los Municipios de Girardota y Barbosa, específicamente sobre el eje del río Aburrá-Medellín, con un área aproximada de 1.151 hectáreas y delimitado de la siguiente forma por BIO 2030 "de manera aproximada, por la troncal occidental, la vía de acceso a Girardota y su prolongación hacia El Hatillo sobre la margen derecha del río; presenta algunas ampliaciones externas hacia terrenos con pendientes menores de veinte por ciento y susceptibles de ser urbanizados. El ferrocarril y las estaciones de Girardota y El Hatillo, el oleoducto y el denominado Parque de las Aguas, las instalaciones de la Universidad de Antioquia y otros servicios completan el panorama que hoy presenta el ámbito de acción del proyecto".

5.1.1 Ubicación geográfica

COORDENADAS GEOGRAFICAS MUNICIPIO DE BARBOSA:

Latitud: 6.433, Longitud: -75.533
6° 25' 59" Norte, 75° 31' 59" Oeste
Altura de 1521 Metros sobre el nivel del mar

Está situado al norte de la ciudad de Medellín, en el Valle de Aburrá, es una de las nueve regiones en las que se divide cultural y geográficamente el Departamento de Antioquia. Se conoce como la puerta de entrada al Valle de Aburrá por el norte de la región metropolitana. Limita al oriente con el Municipio de Santo Domingo, al occidente con el Municipio de Girardota, al norte con el Municipio de Don Matías y al sur con los municipios de Concepción y San Vicente (barbosa.aredigital.gov.co).

COORDENADAS GEOGRAFICAS MUNICIPIO DE GIRARDOTA:

COORDENADAS GEOGRAFICAS:

Latitud: 6.367, Longitud: -75.533
6° 22' 1" Norte, 75° 25' 59" Oeste

Superficie: 7.900 Hectáreas, 79.00 Km²
Temperatura: 22°C

Altura de 1521 Metros sobre el nivel del mar

Está situado al norte de la ciudad de Medellín, en el Valle de Aburrá, es una de las nueve regiones en las que se divide cultural y geográficamente el Departamento de Antioquia. Se conoce como la puerta de entrada al Valle de Aburrá por el norte de la región metropolitana. Limita por el norte con los Municipios de San Pedro de los Milagros y Don Matías, por el este con los Municipios de Barbosa y San Vicente, por el sur con los Municipios de Barbosa y Guarne y por el oeste con el Municipio de Copacabana (girardota.aredigital.gov.co).

El territorio del municipio de Barbosa es montañoso y su relieve corresponde a la cordillera central colombiana. Cuenta con 35 micro cuencas importantes, donde las más representativas por su extensión son: Quebradas Santa Rosa-Los Chorros; La Calda; Monteloro- La Herradura- La Tambora; Aguas Claras; Dos Quebradas- La Chapa; Ovejas; Platanito y La Amoladora – Yarumito - Las Lajas. En la imagen 15 podemos ver las micro cuencas de la zona de influencia del proyecto

Imagen 15. Microcuencas de la zona de influencia del proyecto.



Fuete: Atlas metropolitano del Valle de Aburrá (p.13, 2010)

5.2 USOS DEL SUELO

Esta zona se caracteriza por ser de:

- Clima agradable, debido a un régimen de menor pluviosidad y de temperatura más cálida
- Conformación de un atractivo paisaje, especialmente a lo largo de las Vegas del Río Medellín, de las quebradas y saltos, de las laderas y cerros.
- Amplia disponibilidad de tierras, para actividades agropecuarias en las laderas, y para usos múltiples a lo largo del corredor del Río Medellín.

El uso predominante es pasto, recreativo, industrial (Químico, avícola) y servicios. La micro parcelación y construcción de vivienda en la cercanía de la vía Girardota-Hatillo y la vía al nordeste.

Hacen parte de este suelo los desarrollos urbanos, industriales, mineros, turísticos, recreativos, patrimoniales e infraestructuras existentes. Propuesta de usos:

- **Uso principal:** Protección – Conservación.
- **Uso compatible:** Eco turístico. Hecho metropolitano. Institucional Comercio.
- **Uso restringido:** Industria. Extracción de materiales. Minería.
- **Uso prohibido:** Cacería.

De acuerdo al Sistema de Planeación Municipal de Barbosa (2011), la zona de influencia del proyecto es zona de protección por ser parte obligada de los retiros del río y del área de los diferentes elementos naturales, que conforman el patrimonio natural y paisajístico del Municipio.

También hacen parte del suelo de protección los cerros, altos, valles, bosques, micro cuencas, nacimientos, lagos, lagunas, aguas minerales, etc. y que estén por debajo de la cota 1900 m.s.n.m, de igual forma los sitios y zonas identificadas en el plano de amenazas y alto riesgo, para las cuales se establece una faja de protección. También es zona de protección la margen derecha del río Aburrá por encima de la cota 1.900 m.s.n.m donde nacen las principales micro cuencas de estas márgenes.

5.3 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SUELOS Y RELIEVE

La zona del futuro Parque se caracteriza por los depósitos aluviales del río Medellín y sus quebradas afluentes, dentro de las cuales está la llanura aluvial del río Medellín, terrazas aluviales de poca extensión, abanicos aluviales y depósitos de origen torrencial, constituido principalmente por limos, arcillas, arenas finas, gruesas y gravas. Los depósitos de vertiente tienen una mayor densidad de ocurrencia en la margen izquierda del valle.

Los depósitos aluviales principales son los que rellenan el fondo del valle y están constituidos por limos arenosos y gravas, siendo los más extensos aquellos sobre los que se desarrolla la planicie del Río Medellín.

Un 50% del suelo en el Municipio presenta pendientes mayores al 40%, y en la zona del proyecto es plana, conformada por la llanura aluvial. Estas formas del relieve predominantes en el área del proyecto, pueden clasificarse en dos unidades principales a saber: unidad de vertientes y unidades de planicies aluviales.

Estas unidades de planicies aluviales, son el resultado de una mayor evolución alcanzada por el Río Aburrá en algunos sectores de su curso al lograr su perfil de equilibrio. En el área de influencia del proyecto, esta unidad tiene un desarrollo marcado en donde el cauce del Río ha divagado por un largo período de tiempo siguiendo el trazado meándrico, característico de las corrientes que han alcanzado su grado de vejez.

Por las características geomorfológicas de la zona, estos meandros pueden clasificarse como:

- Meandros libres, poco encajados en la llanura aluvial
- Meandros divagantes con formas de excavación o erosión horizontal o lateral, característicos en corrientes que transportan carga esencialmente fina y en suspensión, además de la resistencia de las márgenes; que presenta el río Medellín en esta parte de su curso.

Los terrenos asociados al proyecto son muy susceptibles a la erosión lateral y son uno de los factores determinantes para que se generen, evolucionen y divaguen los meandros. Se han estimado tasas de avance transversal y longitudinal en sentido aguas abajo y aguas arriba, que varían entre 10 y 32 metros año; para los meandros divagantes, la tasa promedio es un poco menor y varía entre 4 y 12 metros año.

6. REFERENTES TEÓRICOS

6.1 FORMULACIÓN DE LÍNEA BASE PARA PROYECTOS

Para la formulación de proyectos ambientales es de vital importancia establecer una línea base de indicadores que permita establecer el estado del sector, región, población o ecosistema estudiado.

Se debe propender por obtener la información necesaria, con la calidad y organización necesaria que evite establecer metas sobredimensionadas o subestimadas para evitar distorsiones en la evaluación posterior. En síntesis la Línea Base permite la comparación de las transformaciones que esperan tener con la ejecución de un proyecto o programa frente a la comparación de unos cambios a partir de una referencia temporal y frente a unos estándares establecidos.

El principal objetivo de la línea base es proporcionar información con valor agregado y oportuna y confiable para la toma de decisiones acertadas para alcanzar la óptimos de eficiencia en la gestión (DANE, 2004). Esta línea base debe estar estructurada con los indicadores seleccionados de acuerdo con el objeto de estudio del proyecto y debe contar, además, con un año base o un periodo de referencia con el fin de que se pueda hacer ejercicios de eficiencia comparativa e identificar el desempeño en el tiempo.

El diseño de una Línea Base permite identificar los indicadores más importantes y que son claves para el seguimiento y evaluación, organizar bases de datos, definir técnicas y procedimientos para la obtención de la información identificada en los indicadores. A partir de ella se pueden establecer las funciones y los compromisos institucionales para el control de la gestión, la generación y la comunicación de los datos.

La metodología para la caracterización de la Línea Base se establece a través de los siguientes pasos (DANE, 2004):

- “– Planeación: identificación de los escenarios posibles y deseados. En esta fase se espera obtener los objetivos y el alcance de la línea, el grupo técnico y la coordinación del trabajo, los acuerdos y el cronograma de trabajo.
- Estudio del marco normativo nacional e internacional y la indagación de necesidades de información en instancias de toma de decisiones.
- Diseño preliminar de la estructura y el contenido de la línea base: se estructura la línea base conforme al objeto de estudio del proyecto o el área temática, se espera obtener de esta fase la estructura temática de la línea base por sectores, temas y subtemas.
- Recolección, análisis y verificación de la información: identifica la existencia o no de indicadores y la necesidad de construir otros para la evaluación posterior.

- Selección de indicadores y documentación: se establece el conjunto de indicadores definitivos y su documentación.
- Desarrollo de la herramienta informática o de otra índole que permita sistematizar la información y publicarla.
- Implementación y capacitación”.

6.2 INDICADORES DE LÍNEA BASE

Los indicadores son el mecanismo para la evaluación y seguimiento de la gestión ambiental, importancia radica en que permite identificar el cumplimiento de la política ambiental y la ejecución de los proyectos y programas formulados y ejecutados para mitigar los impactos provocados por las actividades humanas.

Con el fin de obtener información confiable y verificable, el indicador se convierte en el instrumento de medición y seguimiento de las estrategias implementadas para gestión ambiental. Para su selección se debe tener en cuenta que es lo que se necesita medir, como seleccionar el mejor indicador, que información se requiere para medirlo y cuál es el marco lógico en el cual se encuentra definidos estos indicadores.

El Departamento Nacional de Planeación le presenta a Colombia una Guía para la elaboración de indicadores en el cual se define el indicador como “la representación cuantitativa que sirve para medir el cambio de una variable comparada con otra. Sirve para valorar el resultado medido y para medir el logro de objetivos de políticas, programas y proyectos. Un buen indicador debe ser claro, relevante con el objeto de medición y debe proporcionarse periódicamente”.

Para la determinación de los indicadores es necesario tener identificado que es lo que se quiere medir y es necesario tener claro cuál es la política, el proyecto, plan o programa que se desea evaluar, cuales son los aspectos más importantes a valorar, cuales son las causas y los efectos los resultados esperados en el corto, mediano y largo plazo, cuales son los insumos y los productos esperados. Una vez definidos los anteriores aspectos se deben establecer los criterios para la selección del mejor indicador que están basados en la claridad, relevancia, la información que provee, la disponibilidad de la información y los mecanismos para el seguimiento y monitoreo.

Por su parte al OECD establece tres criterios de selección fundamentales que deben tener pertinencia política y utilidad para los usuarios, solidez analítica y que sean medibles. Esta entidad formulo unos indicadores base con el fin de medir el progreso ambiental.

Una vez seleccionado el indicador es preciso identificar las fuentes de información, sus características y los procedimientos más adecuados para la recolección y manejo de la

información. Es necesario tener en cuenta que los objetivos de la política son los que permiten precisar el sistema de indicadores (Polanco, 2006) y el ámbito al que hace referencia desde la gestión, la sostenibilidad y el manejo ambiental. Son entonces, los indicadores ambientales quienes se convierten en los mecanismos y las alternativas para la generación, provisión, análisis, gestión y flujo de información.

Según sea el enfoque adoptado es pertinente organizarlos analíticamente para su aplicación, considerando el tipo de proyecto, programa o el contexto en el cual se van a aplicar, monitorear y medir. Es por ello que se deben clasificar, sistematizar y seleccionar según algunas categorías para la organización de la información, según Polanco (2006), como se describen a continuación:

- Los indicadores pueden ser temáticos en los cuales la información se organiza según los problemas ambientales identificados, analizados y adoptados.
- Los indicadores basados en los recursos o medio, en los cuales se determinan por las variables que afectan los ecosistemas desde los recursos bióticos y abióticos.
- En cuanto a los medios de producción los indicadores como medición de los factores de los factores como la agricultura, silvicultura, pesca, minería y energía. Estos son denominados sectoriales.
- Para la medición espacial de los problemas ambientales se utilizan indicadores que pueden aplicarse en lo local, regional, nacional o global dependiendo del alcance de la política, programa o proyecto.
- Los indicadores eco sistémicos que permiten organizar la información conforme a las unidades territoriales y sus características distintivas.
- Las actividades humanas ejercen presión en el medio, que provoca cambios en el medio. Para mantener el equilibrio se requiere en los ecosistemas se desarrollan indicadores como en los modelos de: Presión-Estado-Respuesta (PER); Fuerza Motriz-Estado-Respuesta (FER); Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (DPSIR); Modelo-Flujo-Calidad (MFC) ; Presión-Estado-Impacto/Efecto-Respuesta (PEI/ER) y Presión-Estado-Impacto/Efecto-Respuesta-Gestión (PEI/ERG).

6.3 PRINCIPALES MODELOS AMBIENTALES

Modelo Presión-Estado-Respuesta (PER): este modelo está basado en las presiones ejercidas en el ambiente por las actividades humanas de manera directa o indirecta. Se pretende identificar los efectos de estas presiones en la calidad y la cantidad de los recursos naturales. La principal ventaja de este modelo es que permite identificar las presiones, estados y respuestas que son fundamentales para la toma de decisiones.

Los indicadores de Presión se caracterizan por los efectos ocasionados directamente o indirectamente al ambiente y su estrecha relación con los métodos de producción y de

consumo que muestran las intensidades de emisión o consumo y sus tendencias en un periodo de estudio.

Los indicadores de respuesta están relacionados con la forma como la sociedad se compromete a implementar acciones y reacciones individuales para mitigar los impactos ambientales provocados por los efectos negativos provocados por las actividades humanas; establecer un límite de las degradaciones infringidas al ambiente, remediarlas y conservar los ecosistemas y proteger los recursos naturales.

En la categoría de los indicadores de estado se consideran aquellos que miden la calidad y cantidad de los recursos naturales y el medio ambiente. Estos deben reflejar los resultados de una política ambiental mostrando su estado e la evolución en el tiempo. Permiten medir las concentraciones de contaminaciones, el exceso de cargas críticas, la exposición de la población a ciertos niveles de contaminación, el estado de la flora, la fauna y las reservas de los recursos naturales.

Su principal desventaja consiste en que medición de las condiciones ambientales pueden ser innecesarias y difíciles y en esos casos se recurre a medir las presiones sobre el ambiente como un sustituto de esta categoría.

Modelo Fuerza motriz – Estado – Respuesta (FER) o Driving Force State Response (DFSR): propuesto por las Naciones Unidas en el 2001 y que tiene como base el PER diferenciándose por su extensión hacia las actividades consideradas no ambientales y que se derivan de las actividades antrópicas. Su principal característica está basada en la medición de las interacciones entre las actividades humanas y las ambientales y permite organizar datos de otras áreas como los sectores o los recursos (Polanco, 2006). En este modelo se reemplaza el concepto de presión por fuerza motriz.

En el modelo FER los indicadores ambientales (Polanco, 2006) se caracterizan por: Los indicadores de Fuerza Motriz representan las actividades humanas que impactan los objetivos del desarrollo sostenible como los procesos de consumo o de producción.

Los indicadores de estado son aquellos que se utilizan para evaluar una situación particular y en un lugar prestablecido desde la dimensión cualitativa y cuantitativa.

Los indicadores de respuesta permiten evaluar las políticas, las respuestas sociales que muestran la disposición y la efectividad de los actores y las respuestas que se esperan para alcanzar la sostenibilidad; estos incluyen la normatividad, las leyes, los instrumentos económicos, la divulgación y todos aquellos mecanismos que se implementen.

La principal desventaja de este modelo radica en la dificultad para incorporar la dimensión social, económica e institucional (Polanco, 2006) además de las limitaciones del modelo PER.

Modelo Fuerza motriz – Presión – Estado – Impacto – Respuesta (Driving Force – Presión State – Impact – Response – DPSIR).

Adoptado por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA, 1998), el cual es considerado como una versión mejorada de los modelos PER y FER, en este modelo se incorpora el tema del impacto que provoca la variable evaluada. Se pretende, entonces, valorar el impacto, tanto de forma cualitativa como cuantitativa de los cambios de estado detectados en las tendencias sectoriales que ambientalmente se consideran más relevantes. Fundamentalmente lo que pretende este modelo es dar explicaciones de las relaciones en los humanos y su entorno.

Este modelo pretende que la sociedad intervenga para revertir las presiones provocadas por el hombre a través de medidas o respuestas que pueden actuar sobre los problemas de estado o sobre sus causas (presiones) directas o indirectas las cuales pueden ser correctoras, mitigadoras o compensatorias.

Modelo AEMA: Modelo – Flujo – Calidad (MFC):

Propuesta también por AEM, el modelo es considerado de mayor complejidad al incorporar el enfoque sistémico a la lógica de formulación de indicadores de sostenibilidad. Este modelo alude o referencia los dos extremos de ciudad, la difusa o la compacta. Se considera el flujo como las variables que implican un movimiento desde un origen hasta un destino y la calidad como el mecanismo para dimensionar el estado y la evolución del ambiente.

Este modelo considera las ciudades o municipios como ecosistemas complejos que no se encuentran en equilibrio y que requieren para mantenerse constantes flujos de energía, materia e información (Polanco, 2006).

Modelo Presión-Estado-Impacto/Efecto-Respuesta:

Es utilizado por la Agencia Europea del Medio Ambiente y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, en el cual se pretende hacer estudios más exhaustivos, al ampliar a cinco las categorías de información, en las cuales se relacionan la sociedad y el ambiente.

El modelo es más complejo en tanto que demanda más parámetros para la medición en el corto, mediano y largo plazo de los impactos y los efectos provocados a las funciones ecológicas, los ecosistemas, los recursos naturales y la población

Modelo Presión-Estado-Impacto/Efecto-Respuesta-Gestión (PEIERG):

Propuesto por el Centro Internacional de Agricultura Tropical- CIAT a partir de modificaciones del modelo PER con el fin de analizar los impactos y efectos provocados por las acciones, respuestas y gestiones que realiza una población o grupo humano frente

a las presiones que le ejerce al ambiente. En este modelo se consideran cinco grupos de indicadores a saber:

Presión: determina las causas de los problemas ambientales ocasionadas por las presiones directas o indirectas al ambiente.

Estado: expresa la calidad del ambiente y los recursos naturales como resultado de las acciones antrópicas.

Impacto/Efecto: permite determinar el efecto y el impacto de las actividades antrópicas que surgen como resultado de las interrelaciones entre los humanos y la naturaleza y se definen a partir de modelos y /o análisis que resultan a partir de evidencias obtenidas de las relaciones entre problemas, causas y soluciones.

Respuesta: identifican las medidas y las respuestas que la población establece para responder a las presiones, impactos y efectos sobre el ambiente.

Gestión: Presenta el manejo dado a los instrumentos legales y económicos generados e implementados con el fin de observar la gestión, la capacidad institucional, la ejecución de normas, planes, programas, proyectos y objetivos ambientales.

6.4 EVALUACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES

Cualquier intervención al ambiente natural genera impactos e los ecosistemas afectados por las presiones ejercidas en ellos, lo que se pretende es encontrar una metodología que involucre en la contabilidad de los proyectos de toda índole, públicos y privados, los costos ambientales en lo que se conoce como la evaluación ambiental de proyectos. El propósito es mejorar, recuperar, mitigar los efectos que sobre el ambiente provoque cualquier intervención humana con el fin de prever o mitigar los efectos nocivos que afecten las generaciones presentes y futuras.

En virtud de que algunos bienes y servicios del ambiente no se transan en los mercados tradicionales, ni tampoco los residuos o las descargas al ambiente la tendencia es a sobre utilizarlos desvirtuando su verdadero valor. Por esta razón las técnicas empleadas para la valoración tienen como objetivo determinar el valor que la sociedad le asigna a la mejora o al deterioro de un bien ambiental y se identifica cual sería la disposición que los individuos estarían dispuestos a pagar por dicha mejora, recuperación o su deterioro.

Se identifican tres diferentes formas de valorar estos bienes ambientales (Miranda, 2005), la primera intenta identificar el valor de los bienes y servicios ambientales que normalmente se intercambian en los mercados tradicionales o lo que se conoce como los cambios en la producción, bienes sustitutos, gastos preventivos.

Otra forma consiste en el supuesto de que cuando las personas compran y venden ciertos bienes privados están expresando en ellos sus preferencias implícitas en torno a los bienes ambientales como pueden ser los costos de viaje, métodos hedónicos: La última forma consiste en la creación de mercados artificiales en los que las personas manifiestan directamente sus preferencias en relación con los bienes ambientales (Miranda, 2005).

6.5. METODO DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente apartado se presentará el concepto asumido sobre la valoración de impactos y la metodología utilizada para la valoración de impactos en el caso de ejecutarse la propuesta de implementar el parque lineal de los Meandros en el Norte del Valle de Aburrá entre los municipios de Girardota y BARBOSA.

Para efectos de fundamentar la metodología utilizada para la valoración de los impactos ambientales se procede a realizar una síntesis de los conceptos fundamentales sobre la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) y adoptar un concepto general y utilizado en Colombia.

En el contexto internacional se define como el proceso de carácter administrativo y jurídico por el cual se permite decidir sobre la viabilidad para la ejecución de un proyecto o actividad que potencialmente puede generar algún tipo de impacto en el ambiente (Martínez Prada, 2010).

En Colombia se establece el EIA como la etapa en la cual se valoran los impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueden provocar en el medio ambiente y que se deben formular basadas en los siguientes numerales que establece el Decreto 2820 de 2010:

- “1. Información del proyecto relacionada con la localización, infraestructura, actividades del proyecto.
2. Caracterización del área de influencia del proyecto
3. Demanda de recursos naturales por parte del proyecto
4. Información relacionada con la evaluación de impactos ambientales y análisis de riesgos;
5. Zonificación de manejo ambiental, definida para el proyecto, obra o actividad
6. Evaluación económica de los impactos positivos y negativos del proyecto;
7. Plan de manejo ambiental del proyecto, expresado en términos de programa de manejo,
8. Programa de seguimiento y monitoreo,
9. Plan de contingencias para la construcción y operación del proyecto;
10. Plan de desmantelamiento y abandono,
11. Plan de inversión de los programas de manejo”

Para este trabajo se adoptara el propuesto por la ONU (1994), el cual lo define como —el procedimiento nacional destinado a evaluar el probable impacto que una actividad propuesta tendrá en el medio ambiente (Martínez, 2010).

Todas las definiciones propuestas “coinciden en que la EIA corresponde a un proceso o procedimiento a través del cual se identifican y valoran los impactos; sin embargo, el uso del concepto en el ámbito internacional presenta ligeras diferencias con el uso dado en Colombia” (Martínez, 2010).

Tabla 1. Comparación del concepto EIA, en Colombia y el Contexto Internacional

	COLOMBIA	CONTEXTO INTERNACIONAL
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Calificación de los impactos atribuibles al proyecto, obra o actividad.	Proceso de toma de decisiones ambientales sobre el proyecto, obra o actividad.
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Instrumento para la toma de decisiones ambientales sobre el proyecto, obra o actividad.	Instrumento para la toma de decisiones ambientales sobre el proyecto, obra o actividad.
VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	Este término no se aplica en Colombia.	Estimación de los impactos atribuibles al proyecto, obra o actividad.

Fuente: Martínez, (2010), Toro (2010)

6.6 NORMATIVIDAD COLOMBIANA

A continuación se esboza la legislación más relevante sobre la cual se soporta la intervención en el ámbito de los Meandros:

La Carta Constitucional define el estado como un estado social de derecho y reconoce la protección del medio ambiente como principio fundamental y derecho colectivo. Allí, se consignan los lineamientos que orientan el manejo ambiental del país como: la protección del ambiente; el compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia económica; el control fiscal; la participación ciudadana y respeto por la cultura.

La Ley 99 de 1993 –Ley del Medio Ambiente, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT), reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA-, entre otros.

La ley 1450 de 2011, mediante la cual se formula el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, en él se expresa que “durante el cuatrienio 2010-2014 se incorporarán los siguientes ejes transversales en todas las esferas del quehacer nacional con el fin de obtener la Prosperidad para Todos: (...) una sociedad a la cual la sostenibilidad ambiental, la adaptación al cambio climático, el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones y el desarrollo cultural sean una prioridad y una práctica como elemento esencial del bienestar y como principio de equidad con las futuras generaciones”. Los aspectos ambientales relevantes de la ley se destacaran en los respectivos temas.

6.6.1 Ámbito internacional. En el ámbito internacional la legislación colombiana se soporta en las siguientes normas:

- **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo**, cuyo objetivo es establecer una alianza mundial equitativa, mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses y se proteja la integridad del sistema ambiental”.
- **Ley 164 del 27 de octubre de 1994, mediante la cual se ratifica el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático**, el cual propende por lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. El protocolo contempla “Mecanismos de Desarrollo Limpio”, para que los países No Anexos (en vías de desarrollo) ayuden a los países del Anexo B (desarrollados) a reducir el inventario atmosférico de los Gases Efecto Invernadero –GEI- a los niveles establecidos por el Protocolo.
- **Ley 629 de 27 diciembre 2000, por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto** de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997 cuyo objetivo es la reducción de emisiones y fomentar a la eficiencia energética.
- **Ley 29 de 1992 - Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Montreal** relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono", suscrito en Montreal el 16 de septiembre de 1987, con sus enmiendas adoptadas en Londres el 29 de junio de 1990 y en Nairobi el 21 de junio de 1991.
- **Ley 306 de 5 de agosto de 1996 - Aprueba la Enmienda de Copenhague al Protocolo de Montreal** relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, suscrita en Copenhague el 25 de noviembre de 1992.
- **Ley 960 de 28 junio de 2005**, por medio de la cual se aprueba la Enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono", adoptada en Beijing, China, el 3 de diciembre de 1999.

- Ley 30 del 5 de marzo de 1990, ratifica el **Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono**, que busca evitar los impactos potencialmente nocivos de la modificación de la capa de ozono sobre la salud humana y el medio ambiente y propende por una mayor investigación con el fin de aumentar el nivel de conocimientos científicos al respecto.
- **Ley 253 de enero 9 de 1996, por medio de la cual se aprueba el Convenio de Basilea** sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, hecho en Basilea el 22 de marzo de 1989.
- **Ley 1159 de 20 septiembre 2009, por medio de la cual se aprueba el Convenio de Rotterdam** para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos, objeto de comercio internacional.
- **Ley 165 de 9 de noviembre de 1994, aprueba el Convenio Sobre la Diversidad Biológica** cuyos objetivos son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Este convenio fue ratificado mediante la Ley 165 del 9 de noviembre de 1994.
- **Ley 17 de enero 22 de 1981-** Por la cual se aprueba la "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre", suscrita en Washington, D.C el 3 de marzo de 1973.
- **Ley 45 de 1983 ratifica el Convenio de las Naciones Unidas para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.** El convenio pretende conservar el patrimonio cultural y el patrimonio natural, los cuales están cada vez más amenazados de destrucción, no sólo por las causas tradicionales de deterioro sino también por la evolución de la vida social y económica que las agrava con fenómenos de alteración o de destrucción aún más terribles; así mismo, considera que el deterioro o la desaparición de un bien del patrimonio cultural y natural constituye un empobrecimiento nefasto del patrimonio de todos los pueblos del mundo.
- **Ley 106 del 10 de diciembre de 1985,** mediante la cual se ratifica el **Tratado de Cooperación Amazónica** firmado el 12 de marzo de 1981, para promover el desarrollo armónico de los territorios amazónicos, buscando equidad, preservación del medio ambiente y conservación y utilización racional de sus recursos naturales.
- Mediante Ley 1440 de 2011 Colombia aprueba el "Tratado Constitutivo de la Unión de Naciones Suramericanas- UNASUR", hecho en Brasilia, Brasil, el 23 de mayo de 2008. Este tratado contiene herramientas importantes para realizar proyectos de infraestructura en el marco de la integración energética de los países que hacen parte de UNASUR.

Tabla 2. Normas Generales

Normas Generales	
Decreto ley 2811 de 1.974	Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos.
Ley 23 de 1973	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la planificación de la gestión ambiental de proyectos. Se destaca la definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.
Decreto 1753 de 1994	Define la licencia ambiental LA: naturaleza, modalidad y efectos; contenido, procedimientos, requisitos y competencias para el otorgamiento de LA.
Decreto 2150 de 1995 y sus normas reglamentarias.	Reglamenta la licencia ambiental y otros permisos. Define los casos en que se debe presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental. Suprime la licencia ambiental ordinaria
Ley 388 de 1997	Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial.
Ley 491 de 1999	Define el seguro ecológico y delitos contra los recursos naturales y el ambiente y se modifica el Código Penal
Decreto 1122/99	Por el cual se dictan normas para la supresión de trámites.
Decreto 1124/99	Por el cual se reestructura el Ministerio del Medio Ambiente

Fuente:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#B
[M1_NORMATIVIDAD_GENERAL](#)

Tabla 3. Normatividad sobre patrimonio natural y monumentos nacionales

Normatividad sobre patrimonio natural y monumentos nacionales	
Decreto - Ley 2811 de 1974 Parte XII	Respecto a los recursos del paisaje y su protección
Decreto 1715 de 1978	Reglamenta la protección del paisaje en carreteras. Prohíbe la alteración de elementos del paisaje.
Decreto 3048 de 1997	Consejo de monumentos nacionales

Fuente:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#B
[M1_NORMATIVIDAD_GENERAL](#)

Tabla 4. Normatividad sobre flora silvestre y bosques

Normatividad sobre flora silvestre y bosques	
Ley 2 de 1959	Reserva forestal y protección de suelos y agua
Decreto 2811 de 1974 Libro II, Parte VIII	De los bosques, de las áreas de reserva forestal, de los aprovechamientos forestales, de la reforestación. Art. 194 Ámbito de aplicación; Art. 195-199 Definiciones; Art. 196, 197, 200 y 241 Medidas de protección y conservación; Art. 202 a 205 Áreas forestales Art. 206 a 210 Áreas de reserva forestal; Art. 211 a 224 Aprovechamiento forestal
Decreto 877 de 1976	Usos del recurso forestal. Áreas de reservas forestales
Decreto 622 de 1977	Sobre Parques Nacionales Naturales PNN
Decreto 2787 de 1980	Reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974
Ley 29 de 1986	Regula áreas de reserva forestal protectora
Resolución 868 de 1983	Sobre tasas de aprovechamiento forestal
Ley 139 de 1994	Crea el Certificado de Incentivo Forestal CIF

Ley 299 de 1995	Por la cual se protege la flora Colombiana.
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin.
Documento CONPES 2834 de 1996	Política de bosques
Decreto 900 de 1997	Reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal CIF
Resoluciones del Ministerio del Medio Ambiente (INDERENA) y Corporaciones Autónomas Regionales	Establecen vedas de varias especies vegetales, a nivel nacional (INDERENA o Ministerio del Medio Ambiente), o regional (Corporaciones Autónomas Regionales).
Resolución 0316 de 1974	Veda indefinida de las especies vegetales: pino colombiano, hojarasco, molinillo, caparrapí y roble
Resolución 213 de 1977	Veda total de líquenes y quiches
Resolución 0801 de 1977	Veda permanente de helechos arborescentes
Resolución 0463 de 1982	Veda parcial de la especie vegetal Vara de la Costa Pacífica
Manglares	Se dictan medidas para proteger y conservar las áreas de manglar.
Resolución 1602 de 1995	Aclara 1602-95. Establece PMA para aprovechamiento del manglar
Resolución 020 de 1996	Establece condiciones básicas de sustentabilidad del ecosistema y zonas circunvecinas
Resolución 257 de 1977	Manejo y control de recursos hidrobiológicos y del medio ambiente
Decreto 1681 de 1978	

Fuente:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#B M1__NORMATIVIDAD_GENERAL

Tabla 5. Normatividad sobre el recurso atmosférico

Normatividad sobre el recurso atmosférico	
Decreto 2811 de 1974	Código de recursos naturales y del medio ambiente Art. 33, 192, 193 Control de ruido en obras de infraestructura
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional
Decreto 02 de 1982	Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811-74 Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas Art. 7 a 9 Definiciones y normas generales Art.73 Obligación del Estado de mantener la calidad atmosférica para no causar molestias o daños que interfieran el desarrollo normal de especies y afecten los recursos naturales Art. 74 Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera Art. 75 Prevención de la contaminación atmosférica
Ley 99 de 1993	Creación del SINA y se dictan disposiciones en materia ambiental Art.5 Funciones de Minambiente para establecer normas de prevención y control del deterioro ambiental Art. 31 Funciones de las CAR,s relacionadas con calidad y normatividad ambiental
Decreto 948 de 1995	Normas para la protección y control de la calidad del aire
Resolución 1351 de 1995	Se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones-IE1
Resolución 005 de 1996	Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles
Resolución 864 de 1996	Identifica equipos de control ambiental que dan derecho al beneficio tributario según art. 170, ley 223 de 1995

Fuente:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#B
M1__NORMATIVIDAD_GENERAL

Tabla 6. Normatividad sobre fauna silvestre y caza

Normatividad sobre fauna silvestre y caza	
Decreto-Ley 2811 de 1974 Parte IX	<p>Protección y conservación de fauna silvestre:</p> <p>Art. 247 Asegura la protección y manejo de la fauna silvestre</p> <p>Art. 248 Define el sistema de aplicación</p> <p>Art. 249 Definiciones</p> <p>Art. 258, (literales C y D) Facultades de administración para la protección de la fauna silvestre</p> <p>Protección y conservación de pesca:</p> <p>Art. 266 Asegura conservación, fomento y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos</p> <p>Art. 270 Definiciones</p> <p>Art. 283, (literales B y C) Prohibiciones.</p>
Decreto-Ley 1608 de 1978	Regula la preservación, conservación, restauración y fomento de la fauna silvestre.
Veda de especies faunísticas	<p>Art. 1,2,3 Objetivos, ámbito de aplicación</p> <p>Art. 4 Definiciones</p> <p>Art.5 Especies que no cumplen todo su ciclo de vida en el medio acuático</p> <p>Art. 220 Prohibiciones generales.</p> <p>Existen más de 30 resoluciones donde se establecen vedas, prohibiciones y restricciones al ejercicio de la caza.</p>
Ley 13 de 1990	Estatuto general de pesca.
Ley 84 de 1989	Adopta el Estatuto nacional de protección de los animales

Fuente:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#B
M1__NORMATIVIDAD_GENERAL

Tabla 7. Normatividad sobre el recurso hídrico

Normatividad sobre el recurso hídrico	
Decreto 2811 de 1974, libro II parte III	<p>Artículo 99: Establece la obligatoriedad de tramitar el respectivo permiso de explotación de material de arrastre</p> <p>Art. 77 a 78 Clasificación de aguas. Art. 80 a 85: Dominio de las aguas y cauces. Art. 86 a 89: Derecho a uso del agua. Art. 134 a 138: Prevención y control de contaminación. Art. 149: aguas subterráneas. Art. 155: Administración de aguas y cauces.</p>
Decreto 1449 de 1977	Disposiciones sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática
Decreto 1541 de 1978	<p>Aguas continentales: Art. 44 a 53 Características de las concesiones, Art. 54 a 66 Procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas, Art. 87 a 97: Explotación de material de arrastre, Art. 104 a 106: Ocupación de cauces y permiso de ocupación de cauces, Art. 211 a 219: Control de vertimientos, Art. 220 a 224: Vertimiento por uso doméstico y municipal, Art. 225: Vertimiento por uso agrícola, Art. 226 a 230: Vertimiento por uso industrial, Art. 231: Reglamentación de vertimientos.</p>
Decreto 1681 de 1978	Sobre recursos hidrobiológicos
Ley 09 de 1979	<p>Código sanitario nacional</p> <p>Art. 51 a 54: Control y prevención de las aguas para consumo humano. Art. 55 aguas superficiales. Art. 69 a 79: potabilización de agua</p>
Decreto 2857 de 1981	Ordenación y protección de cuencas hidrográficas
Decreto 2858 de 1981	Modifica el Decreto 1541 de 1978
Decreto 2105 de 1983	Reglamenta parcialmente la Ley 09 de a 1979 sobre potabilización y suministro de agua para consumo humano
Decreto 1594 de 1984	<p>Normas de vertimientos de residuos líquidos</p> <p>Art. 1 a 21 Definiciones. Art. 22-23 Ordenamiento del recurso agua. Art. 29 Usos del agua. Art. 37 a 50 Criterios de calidad de agua Art. 60 a 71 Vertimiento de residuos líquidos. Art. 72 a 97 Normas de vertimientos. Art. 142 Tasas retributivas. Art. 155 procedimiento para toma y análisis de muestras</p>

Decreto 2314 de 1986	Concesión de aguas
Decreto 79 de 1986	Conservación y protección del recurso agua
Decreto 1700 de 1989	Crea Comisión de Agua Potable
Ley 99 de 1993	Art. 10, 11, 24,29: Prevención y control de contaminación de las aguas. Tasas retributivas.
Documento CONPES 1750 de 1995	Políticas de manejo de las aguas
Decreto 605 de 1996	Reglamenta los procedimientos de potabilización y suministro de agua para consumo humano
Decreto 901 de 1997	Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua
Ley 373 de 1997	Uso eficiente y ahorro del agua
Decreto 3102 de 1998	Instalación de equipos de bajo consumo de agua
Decreto 475 de 1998	Algunas normas técnicas de calidad de agua
Decreto 1311 de 1998	Reglamenta el literal G del artículo 11 de la ley 373 de 1997

Fuente:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#B M1__NORMATIVIDAD_GENERAL

Tabla 8. Normatividad sobre residuos sólidos

Normatividad sobre residuos sólidos	
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 2309 de 1986	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.
Resolución 541 de 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos de construcción.
Ley 142 de 1994	Dicta el régimen de servicios públicos domiciliarios
Documento CONPES 2750 de 1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia

	ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Reglamenta los procedimientos sobre explotación de materiales de construcción.
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la entrada de residuos peligrosos al territorio nacional.

Fuente:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM1__NORMATIVIDAD_GENERAL

Tabla 9. Normatividad sobre el recurso suelo

Normatividad sobre el recurso suelo	
Decreto 2811 de 1974 parte VII	Del suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra.
Decreto 2655 de 1988	Código de Minas
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Sobre explotación de materiales de construcción.
Ley 388 de 1997, Artículo 33	Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo

Fuente:

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM1__NORMATIVIDAD_GENERAL

Para el ámbito del proyecto se aplicaría la siguiente normatividad:

- Acuerdo metropolitano 15 de 2006;
- Acuerdo metropolitano 13 de 2011;
- Ley 128 de 1994; Mecanismos jurídicos para la preservación y protección decreto 2811 de 1974; Art 8, 58, 80, 95 Constitución Nacional;
- Decreto ley 2811 de 1974, art 47; Ley 388 de 1997, art 10 (sobre determinantes ambientales) y sus decretos reglamentarios; Ley 99 de 1993 art 31, 32 (manejo de ecosistemas comunes);
- Decreto 2372 de 2010 sistema nacional de áreas protegidas; Decreto 1715 de 1978 protección del paisaje;
- Decreto 3600 de 2007;
- Ley 1454 de 2011 (ley orgánica de ordenamiento territorial);
- Ley 1450 de 2011;

- Decreto 2855 de 2006 sobre manejo integrado de recursos naturales renovables;
- Decreto 1480 de 2007 sobre cuencas hidrográficas; el 4066 de 2008 sobre áreas de actividad industrial; el Plan Bio 2030; que posibilitan incorporar los instrumentos y la forma de actuar sobre el territorio.

6.7 LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y ECOSISTÉMICOS

6.7.1 Definición. A nivel nacional, con la ratificación de la declaración de Río de 1992, Colombia se comprometió a “Analizar de forma integral sus bienes y servicios ecosistémicos” (Baptiste & Piñeros 2006).

Las primeras referencias del término servicios de los ecosistemas, la encontramos en el libro titulado “servicios de la naturaleza” (Daily, 1997). En este se define como servicios de los ecosistemas las condiciones y procesos a partir de los cuales los ecosistemas y las especies que los conforman, sostienen y satisfacen la vida humana.

Se destaca la publicación del estudio de valoración monetaria de los servicios ecosistémicos globales llevada a cabo por Constanza et al. (1997), que atrajo la atención hacia los servicios ecosistémicos como una manera de abordar y desarrollar instrumentos más eficientes de gestión ambiental, buena parte de la literatura académica sobre los servicios ecosistémicos está dedicada a qué metodologías utilizar para monetizar los servicios ecosistémicos y a cómo definirlos y clasificarlos (Ferrer La Roca, Gual 2012).

En el 2000 y durante 5 años de cerca de 1.500 científicos y tomadores de decisiones pertenecientes a 85 países realizaron lo que se denominó la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment), el cual muestra la relación entre los ecosistemas y el bienestar humano.

Entre otras definiciones de servicios ambientales se pueden citar:

- Los servicios ambientales y/o ecosistémicos son todos aquellos provistos por el entorno natural y que históricamente se habían considerado gratuitos o se habían dejado de lado por otras necesidades de conservación (Daily et al., 1997; Daily y Matson, 2008).
- Son servicios ambientales todos aquellos beneficios que las poblaciones o la sociedad obtienen de la naturaleza (Carpenter et al., 2006) (MA 2005). Cuando se habla de beneficios, se definen como los que los seres humanos obtienen directa e indirectamente de los ecosistemas, esta definición sirve para resaltar la dependencia del bienestar humano respecto a los ecosistemas.
- Servicios ecosistémicos son las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas al bienestar humano (The Economics of Ecosystems and Biodiversity TEEB).

- Boyd y Banzhaf (2007) quienes definen a los servicios ecosistémicos como los “componentes de la naturaleza que son directamente consumidos, disfrutados o que contribuyen al bienestar humano”.

Los términos “servicios ecosistémicos” y servicios ambientales” pueden ser utilizados indistintamente, aunque difieren en su contexto pues cuando usamos el primero queremos enfatizar el hecho de que es el ecosistema, es decir el conjunto de organismos, condiciones abióticas y sus interacciones, el que permite que los seres humanos se vean beneficiados. En cambio el término servicios ambientales” se ha utilizado principalmente entre tomadores de decisiones y otorga más peso al concepto de “ambiente” o “medio ambiente” (Balvanera y Cotler 2007).

El estudio de los servicios ambientales destaca el subconjunto de funciones del ecosistema que están estrechamente relacionadas con la capacidad de aquello que satisface directa o indirectamente las necesidades de las poblaciones humanas (De Groot et al. 2002).

En síntesis, el concepto de servicios ecosistémicos o servicios ambientales establece la relación entre el buen estado y funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Esta relación puede ser directa o indirecta, independiente si los humanos conocen de sus beneficios.

Otros términos asociados que se deben comprender son los siguientes:

Proceso ecosistémico: “cualquier cambio o reacción que ocurre en los ecosistemas, ya sea física, química o biológica. Los procesos ecosistémicos incluyen la descomposición, producción, ciclos de nutrientes, y flujos de nutrientes y energía” (TEEB, 2010).

Funciones ecosistémicas: “un subconjunto de las interacciones entre los procesos y estructuras ecosistémicas que sustentan la capacidad de un ecosistema para proveer bienes y servicios” (TEEB, 2010).

6.7.2 Por qué identificar los Servicios ambientales o ecosistémicos. En muchos casos se considera que para los Servicios Ecosistémicos (SE) o ambientales sean considerados como “servicio”, es necesaria la acción del ser humano como los asociados a la explotación del capital material (por ejemplo madera) o generación de empleo o ingresos como explotación turística, pero no siempre las propiedades ecológicas de los ecosistemas se constituyen directamente en el uso de la sociedad.

Los servicios ecosistémicos no solo se refieren a beneficios sino también a las propiedades ecológicas que mantienen el funcionamiento de los ecosistemas y el equilibrio ambiental por tanto brindan servicios para los seres humanos, entendiendo los beneficios como los productos o servicios que cuando se usan o se explotan en un ecosistema producen un beneficio económico.

La relevancia del concepto de SE para el manejo de los ecosistemas reside en que estos pueden ser considerados como indicadores de la calidad o capacidad de un ecosistema para la provisión de un beneficio específico a un actor social determinado (Balvanera y Cotler 2007).

La degradación ambiental implica obligadamente una disminución en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. Por ello, se hace necesario crear conciencia acerca de la relación entre la toma de decisiones, y la forma en que estas afectan a los ecosistemas y sus consecuencias sobre el bienestar humano. La identificación de los servicios de los ecosistemas contribuye de manera definitiva para incorporar la dimensión ambiental en la toma de decisiones políticas y económicas, para la provisión de bienes y servicios, planificar el uso de la tierra y promover el bienestar humano.

Es así como la identificación de los servicios ecosistémicos asociados a un lugar es una herramienta útil para concienciar, educar a la gente y estimular acciones de conservación, de prevención o restauración de ecosistemas.

La comprensión de los servicios ecosistémicos es indispensable para la toma de decisiones y en la generación de políticas que aseguren su mantenimiento, requiere del entendimiento tanto de la complejidad inherente de los sistemas ecológicos así como de su interacción con la sociedad, las conexiones entre el bienestar de los diferentes sectores sociales y el de los ecosistemas. Pues aunque las poblaciones rurales dependen muy estrechamente de los servicios ambientales para su sobrevivencia, debemos entender que el bienestar humano en general depende del mantenimiento de las funciones básicas de los ecosistemas.

Un tema central en la identificación de beneficios para la sociedad se refiere a que los servicios benefician diferencialmente a distintos sectores de la sociedad, que aprecian o perciben de manera diferente estos beneficios, mientras que algunos servicios representan ganancias monetarias para algunos sectores de la sociedad, como es la explotación de recursos forestales de los bosques templados, otros servicios pueden ser cruciales para la sobrevivencia de la población los servicios derivados de la regulación del clima son fundamentales para todos los habitantes del planeta (Meynard *et al.* 2007).

Queda aún mucho por saber acerca del papel que juegan las características de los ecosistemas en su capacidad de brindar servicios. Es necesario profundizar acerca de la relación entre los componentes, condiciones y procesos de los ecosistemas y los distintos servicios ecosistémicos o los servicios asociados a la regulación del impacto de eventos meteorológicos extremos y como inciden en el bienestar humano (MA. 2005).

Los diferentes actores de la sociedad han tenido una creciente preocupación ante el riesgo de la pérdida de su bienestar y de la calidad del medio, por esta razón, la idea de sostenibilidad o desarrollo sostenible se basa en la necesidad de asegurar ese suministro actual y/o potencial, de servicios ambientales de los ecosistemas, que son indispensables para el mantenimiento del capital construido, social, y humano de nuestra sociedad (Goodland y Daly 1996).

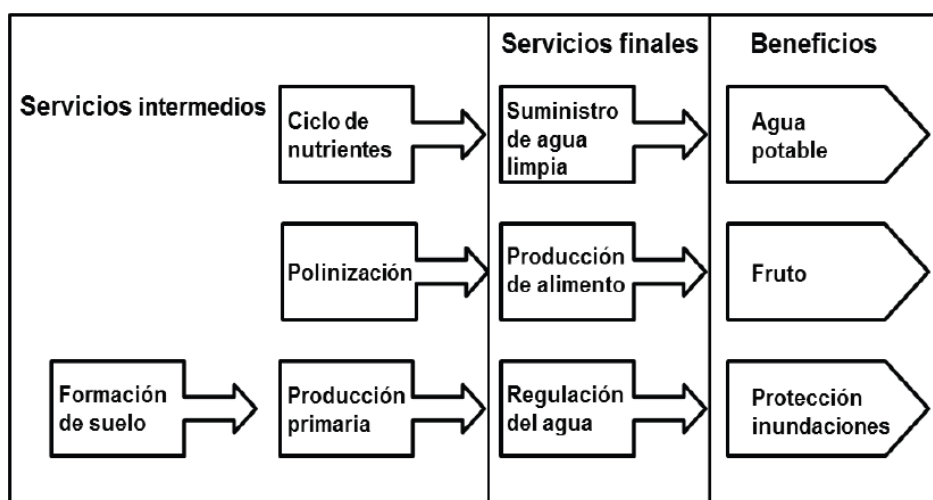
6.7.3 Clasificación de los servicios ecosistémicos. A la fecha se han desarrollado una gran variedad de estrategias que han permitido cambiar los patrones actuales de manejo de los ecosistemas y asegurar el mantenimiento de los servicios que estos proveen en la transferencia de conocimiento a los sectores de la población junto con el reforzamiento de las instituciones locales de toma de decisiones (MA 2005), o para implementar estrategias como el pago por servicios ambientales.

De Groot et al (2002) publicaron una clasificación en donde se incluyen 23 procesos de los ecosistemas y los bienes y servicios que cada proceso suministra. Así, esta clasificación los agrupa en:

- Funciones de regulación (Por ejemplo: Purificación del aire, del agua, formación de suelos)
- Funciones de hábitat (Por ejemplo: Mantenimiento de la biodiversidad, polinización)
- Funciones de producción (Por ejemplo: Bienes como madera, frutos)
- Funciones de información (Por ejemplo: Educación, cultura, recreación)

Una clasificación reciente es la de Turner et al., (2008), quienes proponen un esquema de clasificación que clasifica a los servicios ecosistémicos en “servicios intermedios” y “servicios finales” de acuerdo a su relación la provisión directa o indirecta de un beneficio a la población humana.

Imagen 16. Relación entre los servicios intermedios, finales y los beneficios



Fuente: Tuner et al. 2008

Fisher et al. (2009) citado por P. Balvanera y H. Cotler (2007), clasifica los servicios ecosistémicos en tres categorías:

- In situ: existe coincidencia entre el lugar de provisión y realización de beneficios de los servicios ecosistémicos.
- Omni-direccional: la provisión de los servicios ecosistémicos tiene lugar en un sitio, pero beneficia al paisaje circundante sin sesgo direccional.
- Direccional: la provisión del servicio beneficia a un lugar específico debido a la dirección del flujo.

Por otra parte, la relación entre el lugar de provisión y el de realización de beneficios para los seres humanos depende de cuál sea la escala espacial considerada. Además, la realización de beneficios derivados de un servicio ecosistémico puede ser inmediata a su provisión o bien puede retardarse en el tiempo.

Finalmente, la clasificación que mayor difusión y aceptación ha tenido a nivel internacional ha tenido, por su origen multinacional, con participación multidisciplinaria e interinstitucional es la propuesta del Millenium Ecosystem Assessment (MEA 2005), donde los servicios ecosistémicos asociados a procesos ecológicos y sociales se agrupan en 4 grandes categorías:

- Servicios culturales: bienes inmateriales recibidos de la naturaleza para el goce, recreación, estética, educativo y espirituales asociados a la cultura, que además contribuyen a la salud humana.
- Servicios de soporte: procesos que ocurren dentro de los ecosistemas, para que estos puedan realizar sus ciclos naturales y que sirven de soporte para todos los demás servicios. Como son ciclo de nutrientes, formación del suelo, control biológico, polinización, reproducción de especies etc. Todos estos servicios posibilitan las actividades humanas.
- Servicios de regulación: son los relacionados con la capacidad para regular el equilibrio en los procesos ecológicos y buen funcionamiento de los mismos, sin estos se generarían desordenes ambientales y climáticos. Por ejemplo control de inundaciones, control del clima, equilibrio de especies, etc.
- Servicios de provisión: Son aquellos bienes que proveen los ecosistemas para satisfacer las necesidades básicas del hombre como: Madera, alimentos, medicinas, agua, etc.

El principal propósito de la clasificación e identificación de los servicios ecosistémicos, es el de mantener la salud de los ecosistemas y garantizar la provisión de sus servicios, por tanto es crucial conocer el funcionamiento del sistema ecológico, el contexto social, económico y político dentro del cual los servicios ecosistémicos van a utilizados.

Tabla 10. Cuadro comparativo de las clasificaciones de servicios de los ecosistemas a partir de la categorización presentada por Daily (1997).

DAILY (1997)	DE GROOT et al. (2002)	MEA (2005)	WALLACE (2007)	COSTANZA (2008)	FISHER et al. (2009)		
PURIFICACION DEL AIRE	Funciones de regulación	Servicios de regulación	Recursos adecuados	Global	Servicios intermedios		
PURIFICACION DEL AGUA				Flujo direccionado			
MITIGACION DE SEQUIAS				Local			
MITIGACION DE INUNDACIONES				Flujo direccionado			
ESTABILIZACION DEL CLIMA				Global			
MITIGACION DE EVENTOS ATMOSFERICOS			Ambiente benigno (físico y químico)	Local		Local	
POLINIZACION							Protección ²
DETOXIFICACION Y DESCOMPOSICION DE RESIDUOS							
CONTROL DE ADVERSIDADES BIOTICAS			Servicios de soporte	Ambiente benigno (físico y químico)		Local	Flujo direccionado
CONTROL DE LA EROSION DE LINEAS DE COSTAS ¹							<i>In-situ</i>
GENERACION Y PRESERVACION DEL SUELO							Local
RENOVACION DE LA FERTILIDAD DEL SUELO							Flujo direccionado
RECICLADO Y MOVIMIENTO DE NUTRIENTES							
PROTECCION DE RAYOS SOLARES							
DISPERSION DE SEMILLAS						Recursos adecuados	
PRODUCCION DE BIENES	Func. de producción	Servicio de provisión		<i>In-situ</i>	Servicios finales		
PROVISION DE BELLEZA ESTETICA	Funciones de información	Servicios culturales	Realización socio-cultural	Usuario dependiente / Global			
ESTIMULO INTELECTUAL Y ESPIRITUAL							
MANTENIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD ³	Func. de hábitat y/o producción	Servicio de provisión		Usuario dependiente			

Fuente: Rositano, López et al. 2012

6.7.4 Metodologías para identificar los servicios ecosistémicos. Dentro de las principales metodologías para identificación de los servicios ambientales se destacan las siguientes:

6.7.4.1 El marco teórico del MEA (2005). Permite identificar los siguientes factores claves:

- Cuáles servicios ecosistémicos son reconocidos y valorados por la gente.
- Cómo afectará al bienestar de la gente la degradación de los ecosistemas.
- Qué tipo de intervenciones pueden hacerse para sostener los servicios ambientales que provee la zona.

6.7.4.2 Enfoque actores sociales. En la concepción de servicios ecosistémicos es necesario generar metodologías para reconocer, cuantificar y jerarquizar la dependencia humana de los servicios ecosistémicos. Balvanera y Cotler (2007) definen los siguientes enfoques para la identificación de los servicios ecosistémicos:

1) la identificación de los beneficios que proveen los ecosistemas a distintos actores sociales y la caracterización de los servicios ecosistémicos asociados a cada beneficio y beneficiario, usando el enfoque de los “modos de vida”, para entender cómo los diferentes actores sociales perciben, valoran y usan los servicios ecosistémicos y cuáles son las

estrategias desarrolladas por los actores sociales para asegurar su acceso a ciertos servicios ecosistémicos (enfoque orientado al actor). Desde este enfoque se pretende comprender los significados que los actores sociales le asignan a sus relaciones con el ambiente social y natural, como acceden a los recursos y aquellos de los que son excluidos.

En este enfoque metodológico es necesario explorar:

- Las actividades que los actores sociales desarrollan para usar los bienes y satisfacer necesidades
- Como aseguran su acceso a los servicios
- Los factores ambientales como inclemencias climáticas, pérdida de acceso a servicios ecosistémicos
- El contexto en el cual viven, las instituciones y políticas que influyen en sus modos de vida.

El concepto de recursos de capital o activos (Tabla 11) es una característica que se debe describir en el enfoque de modos de vida. Esta herramienta metodológica permite identificar los diferentes activos posibles desde el punto de vista de los actores sociales para entender la categorización que hacen los actores sociales de los ecosistemas que les proveen servicios para luego relacionarlos con las propiedades de los ecosistemas que aseguran su disponibilidad.

Tabla 11. Activos de acuerdo al enfoque de los modos de vida.

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ACTIVOS O RECURSOS A LOS QUE SE REFIERE EL ENFOQUE DE LOS MODOS DE VIDA	
Activos	Características
Capital humano	Bienes propios del ser humano, como conocimiento, salud, habilidades, tiempo, capacidad de trabajo, etc.
Capital social	Bienes que se obtienen como una consecuencia de las relaciones con otros actores o la participación en diferentes organizaciones. ¹
Capital producido	Incluyen tanto los bienes físicos (infraestructura de producción, vivienda, y la tecnología), como bienes de capital no físicos (dinero, subsidios, etc.)
Capital natural	Estos bienes se refieren a la cantidad y calidad de recursos naturales sobre los cuales se tiene acceso, por ejemplo, agua, tierra, árboles, monte, etc.
Capital cultural	Recursos simbólicos que hacen parte de la cultura, la religión, los mitos, creencias, etc.

Fuente: Adaptado de Bebbington y Rakodi (1999). En Quétier, F. Tapella, E. Conti, G. Cáceres, D. Díaz, S. (2007).

Esta tabla ayuda a interpretar cuales son las estrategias o modos de vida de como los actores acceden a los activos.

2) la caracterización de las propiedades de los ecosistemas y de su manejo que determinan la provisión de los servicios ecosistémicos en un ecosistema determinado, usando el “enfoque funcional” como la capacidad de los ecosistemas de proveer varios servicios ecosistémicos.

Este enfoque relaciona la biodiversidad y las propiedades funcionales para las especies, plantas medicinales, cobertura para el almacenamiento de carbono, la estética de un paisaje, etc. El enfoque funcional facilita el análisis integrado de las relaciones entre manejo de los ecosistemas, biodiversidad, propiedades de los ecosistemas y servicios. (Quétier et al, 2007)

3) la comprensión desde la perspectiva de múltiples actores, de los conflictos y disputas en torno a estos servicios para entender cómo los actores sociales se distribuyen el acceso a los servicios ecosistémicos el enfoque del manejo comunitario de recursos naturales usando el enfoque conocido como Manejo comunitario de recursos naturales (MCRN).

Diferentes actores sociales se benefician de manera diferente de los servicios ecosistémicos y por esta razón entran muchas veces en conflicto por su uso y por la valoración diferencial que hacen de ellos. Se debe caracterizarla interacción entre diferentes actores sociales y el conflicto para la utilización de distintos servicios ecosistémicos por ejemplo el acceso y uso del agua, madera etc. Esta identificación toma especial importancia para lograr objetivos de conservación ambiental y aspectos sociales como el desarrollo de modos de producción sustentables, la equidad social y para la comprensión del conflicto en torno al acceso y distribución de los recursos naturales.

6.7.4.3 Servicios ecosistémicos, adoptando la terminología definida en Ramsar.

Según la Resolución IX de la 9ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar), realizada en Kampala Uganda, entre el 8 y 15 de noviembre de 2005, se desarrolló el Marco Conceptual para el uso racional de los humedales y el mantenimiento de sus características ecológicas; estableciendo en el numeral 7 entre los servicios de los ecosistemas de humedales se incluyen los de aprovisionamiento, regulación y servicios culturales, que afectan directamente a las personas, y los servicios de apoyo, que son necesarios para mantener a los anteriores servicios.

En el Informe de Síntesis para la Convención de Ramsar (2006), se dispone la información sobre los servicios de los ecosistemas de humedales. En el contexto de la Convención de Ramsar esto se refiere a los productos, funciones y atributos definidos en la Resolución VI, ampliados mediante la inclusión de los valores culturales materiales y no materiales, beneficios y funciones descritos en el documento COP8 DOC.15, “Aspectos culturales de los humedales”.

Para este proyecto, se utilizarán los servicios definidos en el documento: Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), el cual considera desde la escala local a la mundial las relaciones e interacciones entre los ecosistemas y el bienestar humano, adaptado a los ecosistemas de humedales según la Convención de Ramsar.

6.8 VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La valoración económica busca cuantificar los modos en los cuales los ecosistemas entregan beneficios a las poblaciones humanas, y expresa estos valores en unidades monetarias que pueden ser comparadas con otros recursos de valor para la sociedad.

La valoración ambiental puede definirse formalmente como un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costes derivados de algunas de las siguientes acciones:

- uso de un activo ambiental
- realización de una mejora ambiental
- generación de un daño ambiental.

La economía ambiental define la valoración económica como, “todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo” (Barbier, et. al., 1997. P.11)

El término “valor” en la economía clásica tiene una definición precisa: es el precio que los individuos están dispuestos a pagar por un bien o un servicio. Los conceptos económicos de oferta y de demanda son los empleados para obtener esa disposición a pagar por algo (Pearce, 1992; Lipton y Wellman, 1995. Citado por Sarmiento 2003). Ese valor denominado disposición a pagar (DAP) es la preferencia que un individuo tiene por un bien en particular.

Los métodos más conocidos de valoración económica que permiten encontrar un equivalente monetario de los recursos naturales y de los servicios ambientales, en la economía neoclásica solamente son aplicables a aquellos bienes (madera, frutos, peces, etc.) que poseen un mercado determinado y están basados en los precios de mercado. Para otros bienes (agua, diversidad biológica, recursos genéticos, etc.) y servicios ambientales como purificación del aire, regulación hídrica, etc., que no poseen mercado, se han desarrollado mecanismos basados en los cambios de la calidad ambiental que se manifiesta en el bienestar de las personas como una mejora en la calidad ante una externalidad positiva (recreación, paisaje) o pérdida de calidad ambiental ante una externalidad negativa como ruido, emisiones, agua contaminada, etc. (Sarmiento 2003).

La información que representa el valor que la gente está dispuesta a pagar por los servicios ambientales o recursos de los bosques, lagos, humedales áreas naturales, también es una de las herramientas para facilitar la toma de decisiones y para ayudar a establecer políticas de desarrollo utilizando al recurso natural de una manera sustentable tal como puede ser el turismo o la recreación o el pago por servicios ambientales.

De acuerdo a estos planteamientos, para que exista el valor de algo debe participar el hombre como valorador de las cosas. (Lipton y Weliman 1995), siendo las principales características del valor económico las siguientes:

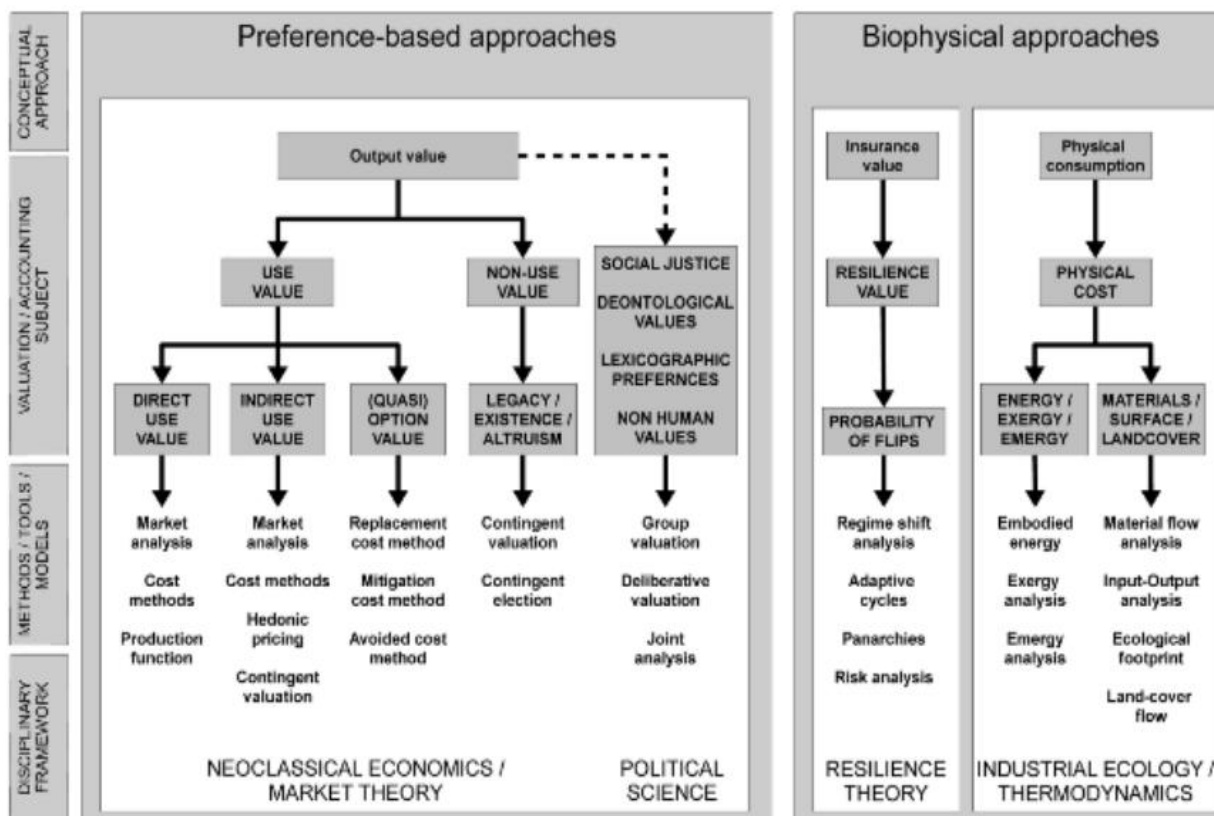
- Los bienes o servicios tienen un valor económico solamente si los humanos se los asignan.
- Los valores económicos se miden en términos de intercambio por lo tanto son relativos.
- Generalmente el elemento con el que se expresa el valor es el dinero.
- Para expresar los valores de la sociedad en general se agregan los valores individuales.

Acerca del valor de los recursos naturales la mayoría de ellos tiene un mercado determinado y un precio fijado por la oferta y la demanda. Con respecto a los servicios ambientales como captura de carbono, asimilación de residuos, purificación del aire, etc. es difícil su valoración, por no existir un mercado real, por tanto valorar económicamente los servicios ambientales o ecosistémicos supone el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos.

La valoración asume no solo los servicios ambientales sino también el impacto ambiental en valores que pueden ser comparados e integrados con criterios económicos y financieros (costo-beneficio) para tomar decisiones acertadas.

Los aspectos económicos de la relación entre la sociedad y la naturaleza se expresan en la valoración económica que los actores sociales hacen de sus recursos ambientales existiendo un valor económico total de los servicios de los ecosistemas, relacionados con los Valores de Uso de No uso, es así como Pearce (1992) citado por Barbier et al, (1997), comenzó a utilizar el término valoración económica total VET, compuesto de los valores de uso y no uso, y algunas técnicas de valoración como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 17. Valor económico total y métodos de valoración



Fuente: TEEB Foundations, Chapter 5. Disponible en: <http://www.unep.org/pdf/LinkClick.pdf>

Cada una de las categorías de los valores se definen de acuerdo a la siguiente tabla (Lomas, Martín et al. 2005):

Tabla 12. Categorización de valores

CATEGORIZACIÓN DE VALORES	
<p>Valor de uso (VU) El activo ambiental tiene un valor estimado por el precio que le otorgan los agentes vinculados con el mismo a través del mercado. El Valor de Uso puede ser:</p>	<p>Valor de uso directo (VUD): este valor está condicionado por su consumo o venta, o por su interacción inmediata con los agentes de mercado (plantas y animales de uso agropecuario, madera, plantas medicinales, observación de animales silvestres, minerales, etc.), y el valor de uso directo se refleja en un precio en el mercado.</p> <p>Valor de uso indirecto (VUI): valor derivado de las funciones reguladoras de los ecosistemas o de aquellas que indirectamente sostienen y protegen la actividad económica y la propiedad. Este tipo de valor no forma parte del mercado aunque esté</p>

	<p>íntimamente conectado a las actividades de producción y consumo.</p> <p>Valor de opción (VO): Relacionado con la postergación futura del uso de un determinado activo ambiental. Al mantener abierta la opción de aprovechar dicho recurso en una época posterior, éste toma un nuevo valor, el valor de opción</p>
<p>Valor de no uso (VNU) o uso pasivo</p> <p>Cuando el bien o servicio ambiental no tiene un precio ligado a un mercado real, el valor económico puede estimarse a través de un mercado simulado. Se manifiesta en aquellas situaciones donde un grupo de individuos decide no transformar algún componente del sistema natural, y declara que sentiría una pérdida si este componente desapareciera.</p>	<p>Valor de legado (VL): valor de legar los beneficios del recurso a las generaciones futuras; este valor implica un sentido de pertenencia o propiedad</p> <p>Valor de existencia (VE): fue inicialmente definido por Krutilla (1967) como el valor que los individuos atribuyen a las especies, diversas y raras, a los sistemas naturales únicos, o a otros bienes ambientales por el simple hecho de que existan; incluso si los individuos no realizan ningún uso activo o no reciben ningún beneficio directo o indirecto de ellos.</p>

Fuente: Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas (Lomas, Martín et al. 2005)

Para este proyecto se identificarán los diferentes servicios ambientales y sus beneficios en las diferentes categorías de valor en de la zona del ámbito del Parque de los Meandros, pero no se aplicará una cuantificación económica y monetaria por no estar dentro del alcance del proyecto.

Ante la tendencia actual hacia la valoración monetaria de los servicios ecosistémicos, los resultados puede ocultar otros valores no cuantificables mostrando valores inferiores a los reales, pudiendo además resultar en una mercantilización de los mismos, y cuyo resultado podría suponer el habilitar posibilidades de intercambio comercial de los recursos valorizados (Balvanera y Cotler 2007).

Por otra parte, la escuela de la ecología profunda (“deep ecology”) argumenta que el medio ambiente (no el construido por el humano), los ecosistemas y bienes naturales, tienen un valor intrínseco, independiente de los intereses de las personas. Este razonamiento plantea que el medio ambiente no debe ser valorado, ya que no somos capaces de conocer este valor intrínseco, y además estaríamos incorporando nuestros juicios de valor, y no los propios del medio ambiente. Incluso, algunos autores argumentan que los bienes ambientales, al tener unos derechos propios, sólo deben utilizarse estrictamente para nuestra supervivencia por lo tanto no hace falta realizar

ninguna valoración, porque el ambiente tiene valor *per se* lo cual significa que no necesita que alguien se lo otorgue. La Naturaleza, la vida, la tierra, tienen valor por sí mismo, por el solo hecho de existir. (Azqueta, 1994).

Azqueta plantea que el valorizar la naturaleza es un enfoque totalmente antropocéntrico, donde el ser humano es el que da valor a la naturaleza, a los recursos naturales y al medio ambiente en general, contrario a una postura ecocéntrica.

Puede pensarse que las cosas tienen valor en tanto lo tengan para el hombre, pues es el ser humano el que da valor a la naturaleza, a los recursos naturales, y al medio ambiente desde la importancia que las personas dan a estos como objetos. Desde esta última posición se pueden empezar a elaborar las estrategias de otorgar valor al ambiente, pero cabe preguntarse de quien es el ambiente y los recursos naturales ¿de la nación, públicos, privados o el mejor postor?, además la valoración de los servicios ambientales variaría su valor dependiendo de las fluctuaciones de los precios del mercado o a los efectos de la oferta y la demanda.

En un artículo publicado en la revista *Inquiry* en 1973 (“The Shallow and the Deep. Long Range Ecological Movement”), Arne Naess caracteriza una nueva ecología que cuenta, entre otros principios básicos:

1. Todas las formas de vida sobre la tierra (humanas y no humanas) tienen valor intrínseco.
2. La riqueza y diversidad de formas de vida contribuyen a la realización de estos valores, y son ellas mismas valores.
3. El ser humano no tiene derecho a disminuir esta riqueza y diversidad, salvo para satisfacer las “necesidades vitales”.

Se podría pensar que no es necesario valorar los servicios ambientales o ecosistémicos, pero para lograr eso se necesita alcanzar un consenso social sobre la actuación moralmente correcta respecto al valor intrínseco del medio ambiente. Sin embargo es más fácil para algunos estamentos de la sociedad ver todos los valores reflejados en términos monetarios.

Así pues, el problema de no valorar los bienes ambientales es que esto puede equivaler para muchos actores sociales a que su precio sea nulo. Y como bien sabemos, cuando un bien se considera gratuito, su consumo es infinito o tiende a ser rápidamente deteriorado, algo que lógicamente es contrario a los planteamientos y principios de la ecología profunda.

Aunque la valoración ambiental está basada en un enfoque antropocéntrico y utilitario, que además no incluye todos los posibles valores o los que asume no son reales, trata de contribuir a la preservación de los recursos y no es por tanto una simple evaluación del valor comercial de los bienes

7. DISEÑO METODOLOGICO

7.1 ALCANCE DEL PROYECTO

La información que se suministra en este proyecto es tomada de fuente secundaria y complementada con información de primera mano obtenida en las visitas de campo previstas en el desarrollo del proyecto.

Como fuentes primarias, se realizarán visitas de campo para conocer la zona, y se realizará la sistematización de la información proporcionada por los equipos técnicos participantes del proyecto.

PRODUCTO A ENTREGAR: Documento soporte que permita identificar el estado actual del área de intervención sin proyecto, la caracterización socioeconómica del área de influencia; la identificación de los servicios ambientales de la zona y sus posibles impactos.

1. IDENTIFICACION DE SERVICIOS AMBIENTALES
2. EVALUACION DE IMPACTOS Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE LOS MEANDROS

7.2 ETAPAS A DESARROLLAR EN LA METODOLOGÍA

Para sacar adelante la estrategia de parque lineal de carácter metropolitano, debe garantizarse la conservación de la cuenca del Río Aburrá, para ello se propone realizar un diagnóstico que sirva para establecer la caracterización que sirva como línea base del proyecto, evaluar no solo la franja de retiro obligatorio del río que son 60 metros a cada lado, sino toda su área de influencia como el impacto de los posibles proyectos a realizar.

Para el desarrollo de este trabajo de grado se llevará a cabo una investigación de tipo descriptivo que se desarrollará en las siguientes fases:

7.2.1 Caracterización de la zona y línea base. La caracterización de línea de base ambiental describe el área de influencia del proyecto con el objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente.

En la línea de base se describirán los elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio histórico, arqueológico, antropológico, paleontológico, religioso y, en general, los que componen el patrimonio cultural, incluyendo la caracterización de los Monumentos. En la línea de base ambiental se describirán las áreas donde puedan generarse contingencias sobre la población y/o el medio ambiente, con ocasión de la

ocurrencia de fenómenos naturales, el desarrollo de actividades humanas, la ejecución o modificación del proyecto o actividad, y/o la combinación de ellos. Esta descripción en la línea de base ambiental considerará aquellos elementos que se encuentren en el área de influencia del proyecto como son:

LÍNEA BASE AMBIENTAL MEDIO FÍSICO:

- a. Geología y superficie
- b. Hidrogeología
- c. Hidrología
- d. Zonificación de territorios y usos del suelo
- e. Biológicos
- f. Aspectos climáticos
- g. Calidad del aire
- h. Aspectos hídrico
- i. Calidad del agua

LINEA BASE NATURAL

- j. Ecosistemas
- k. Componente vegetal
- l. Componente Fauna

LINEA BASE SOCIOECONOMICA

- m. Demografía
- n. Aspectos Socioeconómicos
- o. Calidad de vida
- p. Educación y salud
- q. Necesidades básicas insatisfechas
- r. Infraestructura
- s. Patrimonio cultural y arqueológico
- t. Empresas del sector

7.2.2 Definición de índices de línea base. Posteriormente se establecerán los indicadores de línea base, relacionados con las condiciones de los factores ambientales previos a la instalación del proyecto, y poder realizar una proyección de la situación final sin proyecto y con proyecto.

7.2.3 Identificación de servicios ambientales de la zona. Posterior a establecer la línea base del proyecto, se identificarán los diferentes servicios ambientales que existen en la zona.

La propuesta metodológica para estudiar los servicios ecosistémicos en el ámbito del parque de los meandros, parte de una caracterización de la zona y un diagnóstico socio-ambiental, el cual sirve de base para la identificación de los servicios ecosistémicos, los actores sociales involucrados, beneficiarios, su percepción y los conductores de cambio directos e indirectos que afectan a estos ecosistemas. Para esto se seguirán las siguientes etapas:

1) Identificar los diferentes procesos ecosistémicos del ámbito del parque y los servicios ecosistémicos asociados, utilizando los descritos en Groot et al (2002)

2) Identificar la relación entre los ecosistemas y el bienestar humano basados en los planeamientos realizados en el Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005), para resaltar la dependencia del bienestar humano respecto a los ecosistemas clasificándolos en las categorías:

- Servicios culturales
- Servicios de soporte
- Servicios de regulación
- Servicios de provisión

3) Identificar los SE afectados negativamente por los usos actuales; Para esto se requiere reconocer y jerarquizar la dependencia humana de los servicios ecosistémicos utilizando los enfoques propuestos por Balvanera y Cotler (2007):

- La identificación de los beneficios que proveen los ecosistemas a distintos actores sociales y la caracterización de los servicios ecosistémicos, usando el enfoque de los “modos de vida”, que permite identificar los diferentes activos posibles desde el punto de vista de los actores sociales para luego relacionarlos con las propiedades de los ecosistemas que aseguran su disponibilidad y como los actores acceden a los activos.
- En el estudio de los servicios ecosistémicos se debe caracterizar la interacción entre diferentes actores sociales y el conflicto por el aprovechamiento de distintos servicios ecosistémicos.
- la caracterización de las propiedades de los ecosistemas y de su manejo para identificar como afectan la provisión de los servicios ecosistémicos para el análisis de las relaciones entre manejo de los ecosistemas, biodiversidad, propiedades de los ecosistemas y servicios (enfoque funcional). Muchas veces los servicios no son percibidos por la población como tales, pero si son utilizados como insumos para el desarrollo de sus actividades cotidianas. sobre todo con los provenientes de las funciones de regulación y producción.

Debido a que parte de estos beneficios son difusos y carecen de valor de mercado, se identifican los principales servicios ambientales o ecológicos, para si se desea fundamentar en otra etapa la toma de decisiones en valores económicos, se realice la

valoración de estos servicios. En la imagen 18. se puede ver las etapas subsiguientes a la identificación de los SE.

7.2.4 Valoración de impactos ambientales. De las metodologías estudiadas existen varias que son las más utilizadas, entre ellas están las metodologías cualitativas que están fundamentadas en el uso de atributos a partir de los cuales se pueden estimar los impactos para cada una de las alternativas definidas para el proyecto, se les asignan valores predeterminados en escalas de alta, baja o media según sea la cualidad y para ello se elabora una matriz en la cual se cruzan los factores ambientales, las acciones o intervenciones y a la cual se le denomina matriz de importancia (Martínez Prada, 2010). Para la propuesta formulada para el norte del Valle de Aburrá se ha de utilizar la elaboración de matrices causa efecto en la cual se determinan los impactos actuales se definen los proyectos estratégicos, se determina el área de intervención, se establece la importancia de los impactos (IMP), se realiza una valoración de la magnitud de los impactos (M) mediante la ecuación: $M = \text{Naturaleza} * \text{Probabilidad} * (\text{Duración} + \text{Frecuencia} + \text{Intensidad} + \text{Extensión})$, se calcula el Nivel de Afectación Global (NAG), se identifican las actividades y acciones a ser evaluadas, se elaboran las matrices de identificación de impactos, la matriz de caracterización numérica, la matriz de impactos y por último se hace un análisis de resultados.

Luego de ello se identifican las actividades y acciones a ser evaluadas en el ámbito de intervención, se listan las actividades a realizar en las etapas de construcción, mantenimiento y operación del parque en las cuales se describen cuáles son los factores que impactarían los servicios ecosistémicos.

En la **etapa de Construcción** las acciones a realizar serían: Movilización de personal y equipos, Desbroce de cobertura vegetal y movimiento de tierras, Presencia de personal.

En la etapa de Operación y mantenimiento se realizarían: Ingreso y presencia de obreros y técnicos, Logística para alimentación y alojamientos, Movilización de personal y equipos. Para cada una de las etapas se describen las actividades que pueden afectar los sistemas ambientales.

Posteriormente se realiza una descripción y análisis de los impactos que se ejercen en los servicios ambientales como el aire, recurso hídrico, flora, fauna, el medio físico, entre otros y esto mismo se realiza para cada una de las etapas de intervención.

Por último se realiza un análisis de los resultados y se realizan las conclusiones y las recomendaciones.

7.3 FUENTES DE FINANCIACIÓN

El proyecto de intervención fue presentado por la Universidad Santo Tomas al Área Metropolitana con el diseño arquitectónico, planos, mecanismos de financiación, administración, normativo y de gestión con la viabilidad ambiental, económica, legal y de gestión para su aprobación y la gestión de los recurso con los municipios del área metropolitana y organismos nacionales en internacionales.

7.4 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados que se muestran en el presente trabajo de grado, para el desarrollo de este documento se conformó un equipo multidisciplinarios para elaborar los desarrollos arquitectónicos, urbanísticos, organizacionales, legales y ambientales para el futuro parque.

Los investigadores participes de este proyecto y estudiantes de la Maestría en desarrollo Sostenible y medio Ambiente de la Universidad de Manizales, fueron encargados del componente del estudio de factibilidad ambiental, por tanto en este proyecto no se muestran los resultados totales del estudio, pues aún no han sido publicados por el AMVA.

A partir de este capítulo se presentan los resultados del proyecto, alcanzados aplicando las etapas del diseño metodológico. Los resultados que se muestran en el presente trabajo, tienen autorización de divulgación por el AMVA.

8. LINEA BASE MEDIOAMBIENTAL

En este apartado se presenta el estado actual de la zona espacial en la que se ha definido la propuesta del Parque del Norte-Los Meandros y que comprende los municipios de Barbosa y Girardota, la información que se suministra en este proyecto es tomada de fuentes secundarias. A continuación se describen los aspectos más importantes de cada uno de las variables ambientales más significativas que son afectadas por la intervención humana y que podrían deteriorarse o recuperarse a partir de la implementación del parque.

8.1. LÍNEA BASE AMBIENTAL MEDIO FÍSICO:

8.1.1 Geología y formaciones superficiales. Las descripciones plasmadas en esta línea base se han retomado de las siguientes fuentes secundarias: Microzonificación Sísmica del Valle de Aburrá, 2002, Determinación y Protección de las Potenciales Zonas de Recarga en el Norte del Valle de Aburrá, 2012 y con revisión y comparación de las descripciones hechas en el POMCA, 2007.

El ámbito del parque en los Municipios de Barbosa y Girardota se encuentra ubicado en lo que se denomina el Batolito Antioqueño (KcdA). La geología que enmarca el Parque de los Meandros, allí afloran rocas ígneas tipo granito perteneciente al Batolito Antioqueño (KcdA). Esta roca presenta perfiles de meteorización variables y se encuentra suprayacidas por depósitos de vertiente y aluviales (mapa 1). Estas rocas son de tipo granítico clasificadas entre granodiorita a cuarzodiorita, los minerales constituyentes incluyen plagioclasa, anfíbol, biotita y cuarzo. El tamaño de grano es principalmente de medio a grueso. Es la unidad de mayor extensión en el municipio de Barbosa y presenta variaciones composicionales importantes a lo largo de los diversos afloramientos.

En el ámbito se reconocen los **Depósitos de Vertiente (Qd, QFa, QFIV, QFIII, NQFII)**, en general constituye un relieve estable pero se pueden encontrar pequeños depósitos de deslizamientos a lo largo de las concavidades del relieve colinado o algunos depósitos de flujos.

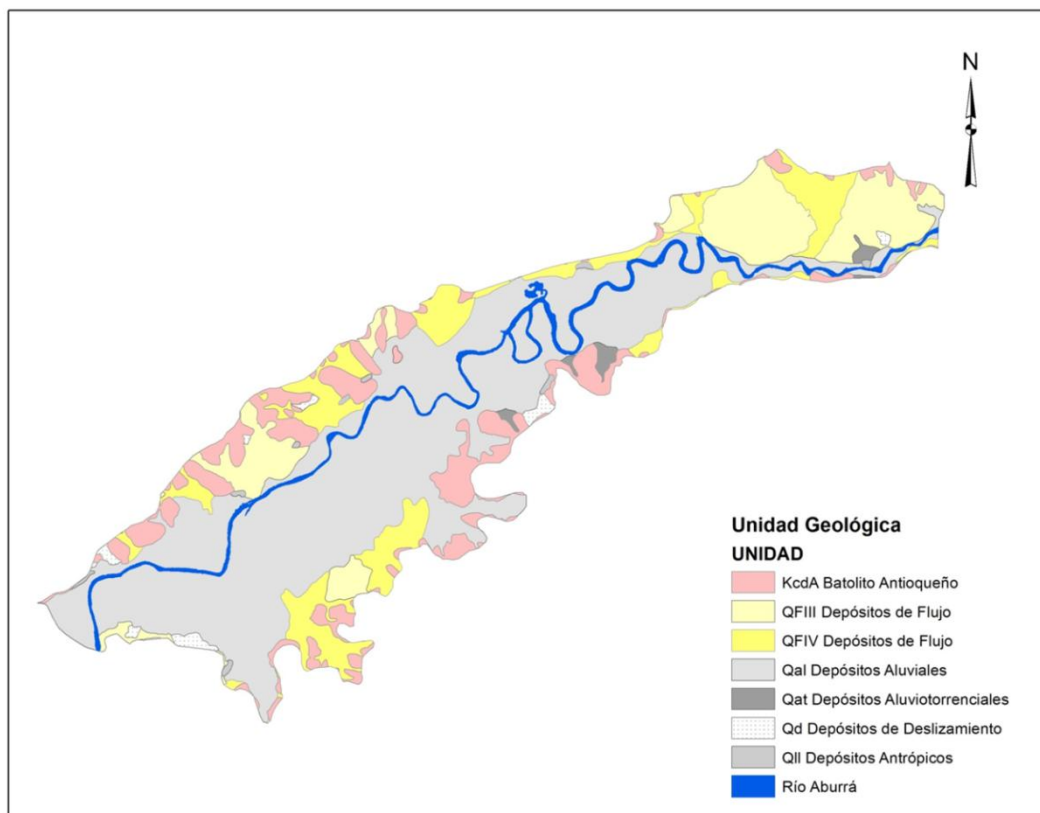
Tabla 13. Depósitos de Vertiente ámbito de los Meandros.

DEPOSITOS DE VERTIENTE	ATRIBUTOS	LOCALIZACION
Depósitos de deslizamiento (Qd).	Se caracteriza por contener un material mal seleccionado en tamaño y forma, con una distribución caótica dentro de una matriz arenosa.	Vía a la marranera, vereda La Empalizada.
Depósitos de flujo (QFa)	Están conformados por bloques rocosos que van desde sanos hasta intensamente meteorizados; con una matriz arcillo limosa o limo arcillosa.	Localizados en límites con el río Aburrá.
Depósitos aluviales	Están constituidos por diversos materiales, que incluyen arcillas, limos, arenas, gravas gruesas y fragmentos rocosos, formando abanicos, terrazas y llanuras aluviales. En el ámbito se identifican Depósitos Aluviales (Qal, Qat)	Corresponden a los depósitos del fondo del valle generados por el río Aburrá y algunos de sus afluentes. Se presentan en pequeños afloramientos cercanos al río Aburrá principalmente.
Depósitos aluviotorrenciales	Debido a su alta permeabilidad, exhiben un grado de meteorización moderado.	Corresponden a los depósitos formados en los valles de las quebradas y ocupan partes medias y bajas de las vertientes.
Depósitos antrópicos - Llenos (QII).	Compuestos generalmente por gravas aluviales y bloques de material de construcción, con una matriz de granulometría areno limosa	Se observan llenos antrópicos en cercanías al río Aburrá
Roca Fresca	Corresponde a los afloramientos de roca, que no han sufrido procesos significativos de	Es evidente en los cuerpos de batolito Antioqueño que se encuentran en las zonas limítrofes del ámbito

	meteorización, ni han desarrollado perfiles de suelo	en pie de vertiente, a ambos flancos del parque; aflorando principalmente en jurisdicción del municipio de Girardota.
Los depósitos de flujos de lodo y/o escombros		

Fuente: Elaborada por los autores

Mapa 1. Mapa geológico



Fuente microzonificación Sísmica 2002. Escala 1:10000.

8.1.2 Geomorfología. La zona del ámbito está delimitada en sus flancos, por un respaldo montañoso de vertientes largas y empinadas que converge en un valle aluvial amplio (mapa 2).

Desde el punto de vista geomorfológico el ámbito del Parque de los Meandros, se encuentra en el segmento denominado Valle de Aburrá Inferior (VI); el cual se extiende desde los límites entre Bello y Copacabana hasta el municipio de Barbosa. Presenta abundantes **depósitos de vertiente**, y una **llanura aluvial** de amplitud moderada. Sus límites son los altiplanos S-I bien conservados y S-II más deteriorado. Existen rasgos morfotectónicos muy claros en ambas vertientes principalmente al oriente de Girardota.

Unidades geomorfológicas:

En el detalle del ámbito del parque, se han clasificado unidades geomorfológicas menores que corresponde a:

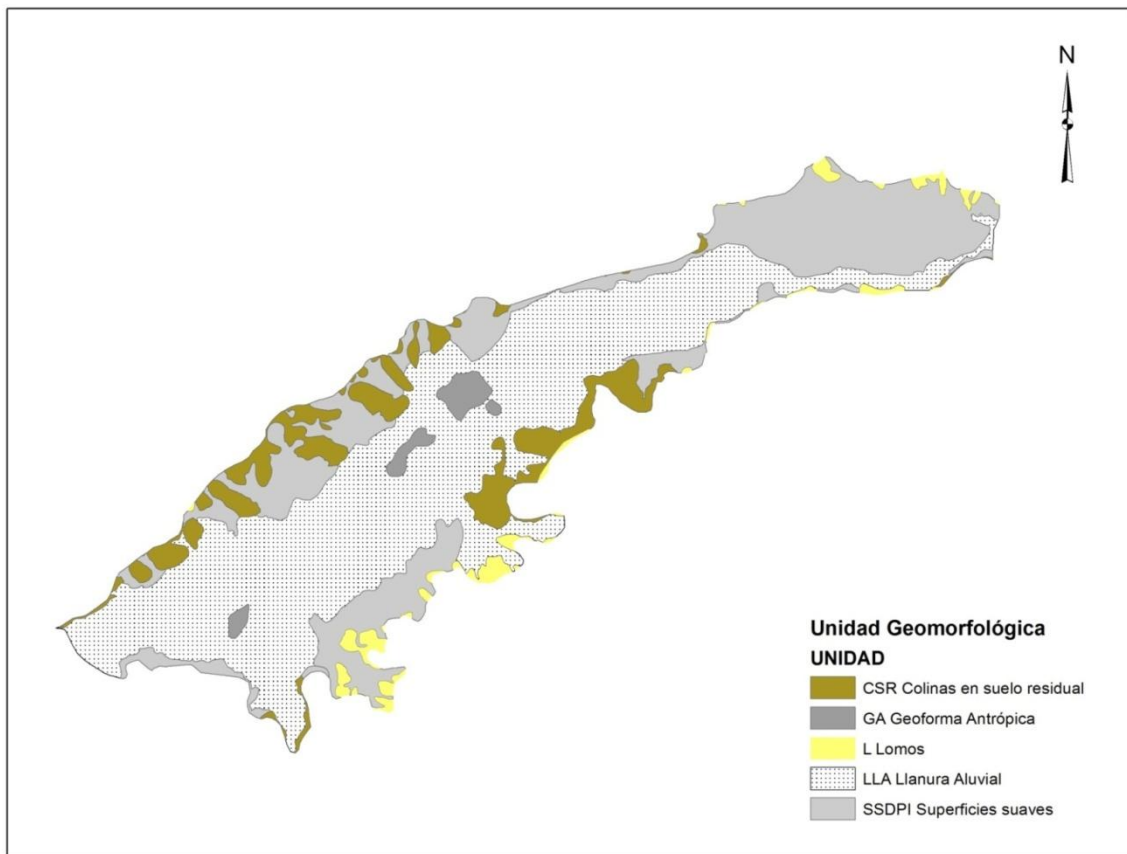
Tabla 14. Unidades geomorfológicas del ámbito de los Meandros.

UNIDADES GEOMORFOLOCAS	ATRIBUTOS	LOCALIZACION
Llanura Aluvial (LLA)	Se visualiza como una forma continua, de pendientes suaves y topografía plana a todo lo largo del eje central del ámbito del parque, es decir, por donde confluye el río.	Esta unidad involucra el cauce y las riberas del río Aburrá y algunas de sus quebradas o tributarios principales.
Superficies suaves en depósitos poco incisados. (SSDPI)	Comprende geoformas continuas de inclinación y presentan un grado de incisión baja a muy baja.	Es visible en los costados este y oeste del ámbito.
Lomos. (L)	Se relacionan con filos alargados y estrechos con orientación hacia el eje fluvial principal.	Son las unidades dominantes y de cobertura significativa hacia el sector Suroriental en jurisdicción del municipio de Girardota y hacia el sector Noroccidental del municipio de Barbosa.
<ul style="list-style-type: none"> • Geoforma Antrópica. (GA) 	Estas geoformas se localizan como rellenos sanitarios, escombreras o movimiento de tierra que se acomodan y modifican algunas formas del	Se ubican principalmente en El Municipio de Girardota.

	terreno.	
Colinas en suelo residual. (CSR)	Se consideras que estas colinas corresponden a suelos residuales de las rocas aflorantes en las vertientes. Presentan formas redondeadas con pendientes moderadas	Aparecen en zona del municipio de Girardota y límites con el municipio de Barbosa.

Fuente: Elaborada por los autores

Mapa 2. Mapa unidades geomorfológicas,

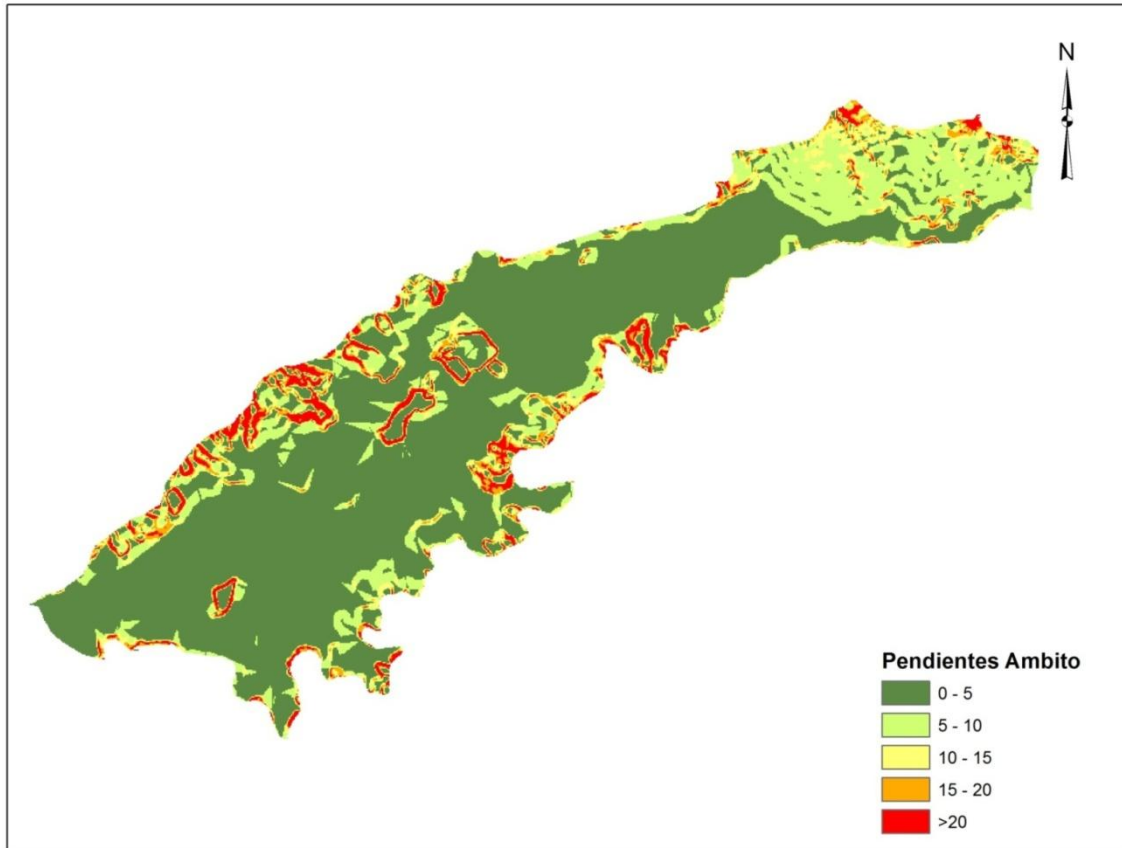


Fuente: Microzonificación Sísmica 2002. Escala 1:10000.

8.1.3 Morfometría. Para el ámbito del parque de los Meandros, básicamente se tiene un rango de pendientes muy suaves (rango entre 0 y 10°) típicas de los depósitos aluviales del Río Aburrá. Algunas áreas levemente inclinadas y onduladas se relacionan con los depósitos de vertiente en ambos flancos del río Medellín (10 a 15°). Se tienen algunas

pendientes de alrededor de 20° hacia los bordes occidental y oriental del límite del ámbito. Ver mapa 3.

Mapa 3. Mapa Distribución de pendientes en el área



Fuente: Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo 2009. Escala 1:10000.

8.1.4 Procesos morfodinámicos. Estos procesos se refieren a los fenómenos relacionados con la modelación superficial del terreno, en donde factores como la gravedad, la meteorización y la erosión actúan generando un nuevo relieve.

8.1.5 Hidrogeología. La información concerniente al tema de los acuíferos, ha sido tomada del estudio Determinación y Protección de las Potenciales Zonas de Recarga en el Norte del Valle de Aburrá, 2012. Tanto los flancos como las vertientes a lo largo del río Medellín, se constituyen en las zonas de recarga potencial para el sistema de agua subterránea de la cuenca del Río Aburrá y también se ve reflejado de una manera especial en el ámbito del parque de los Meandros.

El estudio en mención determinó a partir de la geología y de las estructuras, que el Batolito Antioqueño presenta algunas estructuras en la vertiente izquierda que favorecen la recarga; mientras en la margen derecha, la inclinación de las estructuras limita esta capacidad.

Las zonas de recarga se han clasificado en 3 categorías, de la siguiente manera:

Tabla 15. Zonas de recarga de acuíferos.

ZONAS DE RECARGA	ATRIBUTO	ÁREA LOCALIZACIÓN
Recarga potencial Alta	Depósitos aluviales directamente en el lecho del río. Estos depósitos que presentan material de grava y arena principalmente, son porosos y muy permeables	Área calculada de 722 Ha. Así mismo se suman 31.9 Ha sobre el batolito de Antioqueño.
Recarga Potencial Moderada	Relacionada principalmente con depósitos de vertiente.	Esta zona identificada hacia el sector Oeste, en una franja a lo largo del límite del ámbito, corresponde a 287,3 Ha.
Recarga Potencial Baja	Relacionado con depósitos de flujo y algunas rocas aflorantes del Batolito Antioqueño.	Zona identificada en el sector Sureste del Parque. Esta baja recarga abarca 160,3 Ha.

Fuente: Elaborada por los autores

8.1.6 Amenazas geológicas. Las descripciones con respecto a las amenazas se han retomado del estudio de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo, 2009, realizado por el AMVA, con revisión y comparación de las descripciones hechas en el POMCA, 2007 y el Estudio de Amenaza y Riesgo del municipio de Barbosa, 2006

La principal amenaza está relacionada con la inundación y las avenidas torrenciales; las amenazas por inundación se definen como el aumento progresivo en el nivel de las aguas que hace que se dispersen sobre las zonas aledañas (llanura aluvial).

La amenaza por avenidas torrenciales corresponde a la confluencia de los afluentes del río Aburrá y son más evidentes en la vertiente occidental del río, tanto en jurisdicción del municipio de Girardota como de Barbosa.

Tabla 16. Zonas de amenaza por inundación.

AMENAZA POR INUNDACIÓN	ÁREA LOCALIZACIÓN
Alta	A lo largo del recorrido del río ocupando un área de 246,2 Ha
Media	Zonas de retiro para un área de 567 Ha.
Baja	Hacia los extremos del ámbito abarcando 433,6 Ha, lo que corresponde con la zona de cambio de pendiente.

Fuente: Elaborada por los autores

Las amenazas por inundaciones analizan con más detalle en la línea base hídrica.

La amenaza por deslizamiento se puede considerar de poca importancia a nivel del área del Parque, ya que debido a su geomorfología, solo se evidencian pequeñas zonas de amenaza media hacia el sector Oeste en jurisdicción del municipio de Barbosa.

Según el Estudio de Amenazas y Riesgos en el municipio de Barbosa, 2006; los deslizamientos o movimientos en masa se presentan con mayor frecuencia en la zona rural del municipio de Barbosa y se derivan a partir de factores naturales y antrópicos.

La reptación también se considera importante en la zona rural de Barbosa, siendo ésta un movimiento progresivo, reconocido por la ondulación de los terrenos.

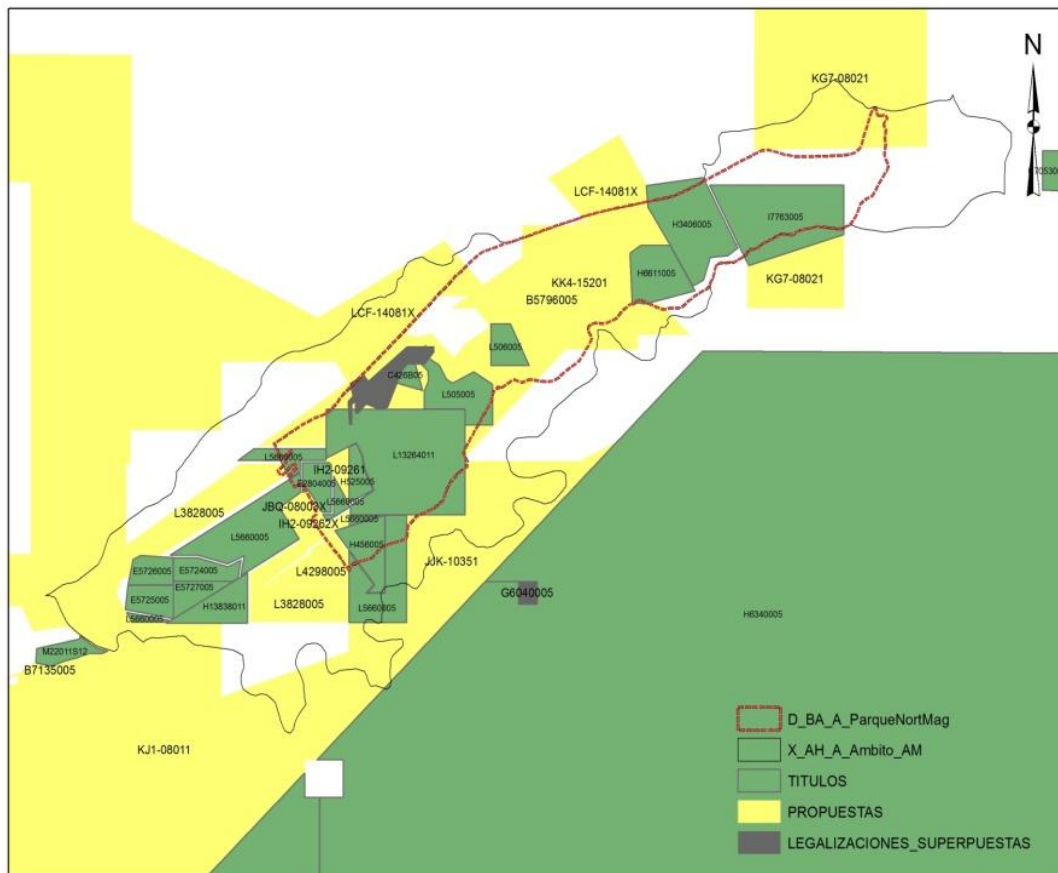
La socavación lateral de cauces se encuentra asociada básicamente al río Medellín, siendo un desprendimiento de materiales por avance lateral de cauce.

8.1.7 Zonificación catastro minero: La zona donde se pretende adecuar el Parque de los Meandros, está caracterizada por una alta actividad minera, relacionada con la gran oferta de materiales de construcción, precisamente aportados por la dinámica fluvial del Río Aburrá, relacionado básicamente con los depósitos aluviales los cuales se encuentran constituidos por gravas y arenas mezcladas con cantidades variables de limos y arcillas.

En lo que respecta al municipio de Girardota, se tiene estimado que los espesores de los depósitos aluviales son aproximadamente de 40-50 m, según datos de exploración suministrados por PROCOPAL. (AMVA, 1999), lo que indica una gran cantidad de estos recursos minerales.

Se identificaron las siguientes propuestas mineras y títulos mineros (mapa 4) con datos actualizados del Castrato Minero a Noviembre del 2012 de la oficina de Titulación Minera de la Gobernación de Antioquia.

Mapa 4. Mapa Catastro Minero,



Fuente oficina de titulación y fiscalización Minera, Gobernación de Antioquia 2012. Escala 1:10000(Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental)

8.1.8 Unidades mineras. La zona donde se pretende adecuar el Parque de los Meandros, está caracterizada por una alta actividad minera, relacionada con las características del terreno y la variedad geológica que caracteriza la cuenca del río Aburrá que permite la existencia de variados recursos minerales.

Las Sigüientes tablas, presentan el inventario de los expedientes mineros para los municipios de Girardota y Barbosa, con datos actualizados del Castrato Minero a Noviembre del 2012 de la oficina de Titulación Minera de la Gobernación de Antioquia.

Tabla 17. Propuestas mineras en el área del parque

AREAS	Áreas Ha	%
Polígono del Parque: Hectáreas totales del polígono del parque.	625,7	
Hectáreas propuestas de títulos de mineros para el polígono del parque.	319,8	51,1%
Áreas totales del ámbito del parque	1247,8	
Hectáreas propuestas de títulos de mineros para el ámbito del parque.	615,0	49,3%

Fuente: Oficina de Titulación y Fiscalización Minera 2012

Tabla 18. Títulos mineros en el área del parque

AREAS	Áreas Ha	%
Polígono del Parque: Hectáreas totales del polígono del parque.	625,7	
Hectáreas totales títulos Mineros para el polígono del parque.	281,2	44,9%
Áreas totales del ámbito del parque	1247,8	
Hectáreas totales títulos Mineros para el ámbito.	363,4	29,1%

Fuente: Oficina de Titulación y Fiscalización Minera 2012

Tabla 19. Hectáreas totales títulos y propuestas mineras para el Parque de los Meandros

AREAS	Áreas Ha	%
Polígono del Parque: Hectáreas totales del polígono del parque.	625,7	

Hectáreas totales títulos y propuestas mineras existentes para el polígono del parque.	601	96%
Áreas totales del ámbito del parque	1247,8	
Hectáreas totales títulos y propuestas mineras existentes para el ámbito del parque.	978,4	78,4%

Fuente: Elaborada por los autores

En caso de no ser intervenida la zona, el área total del ámbito se convertirá en una zona de explotación minera.

8.1.9 Escombreras. Según el informe de FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE ORDENACIÓN MINERO – AMBIENTAL PARA LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ, INFORME DE DIAGNOSTICO - SECRETARÍA DE MINAS, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA 2010, En la minería las escombreras se plantean como alternativa de recuperación de los frentes de explotación abandonados, ya que a través de la disposición de materiales y elementos producto de la demolición de construcciones, movimientos de tierra, excavaciones y los estériles generados de las explotaciones, el cual debe ser compatible con los usos del suelo planteados en los EOTs, PBOTs, o POTs.

Tabla 20. Escombreras ámbito del Parque.

Municipio	Nombre de la mina y/o empresa explotadora	Atributo
Girardota	Minas La Palma. MINCIVIL S.A	Escombrera de uso público Capacidad. 4'000.000 m ³
Girardota	PROCOPAL S.A	Los escombros son utilizados como lleno de las áreas explotadas. Capacidad: Aproximadamente 6'900.000 m ³ .
Girardota	PAVIMENTAR	En la explotación de la mina "Búcaros" se viene realizando una recuperación del terreno con la conformación de una escombrera autorizada por CORANTIOQUIA, como parte del plan de abandono del PMA.

Fuente: Elaborada por los autores

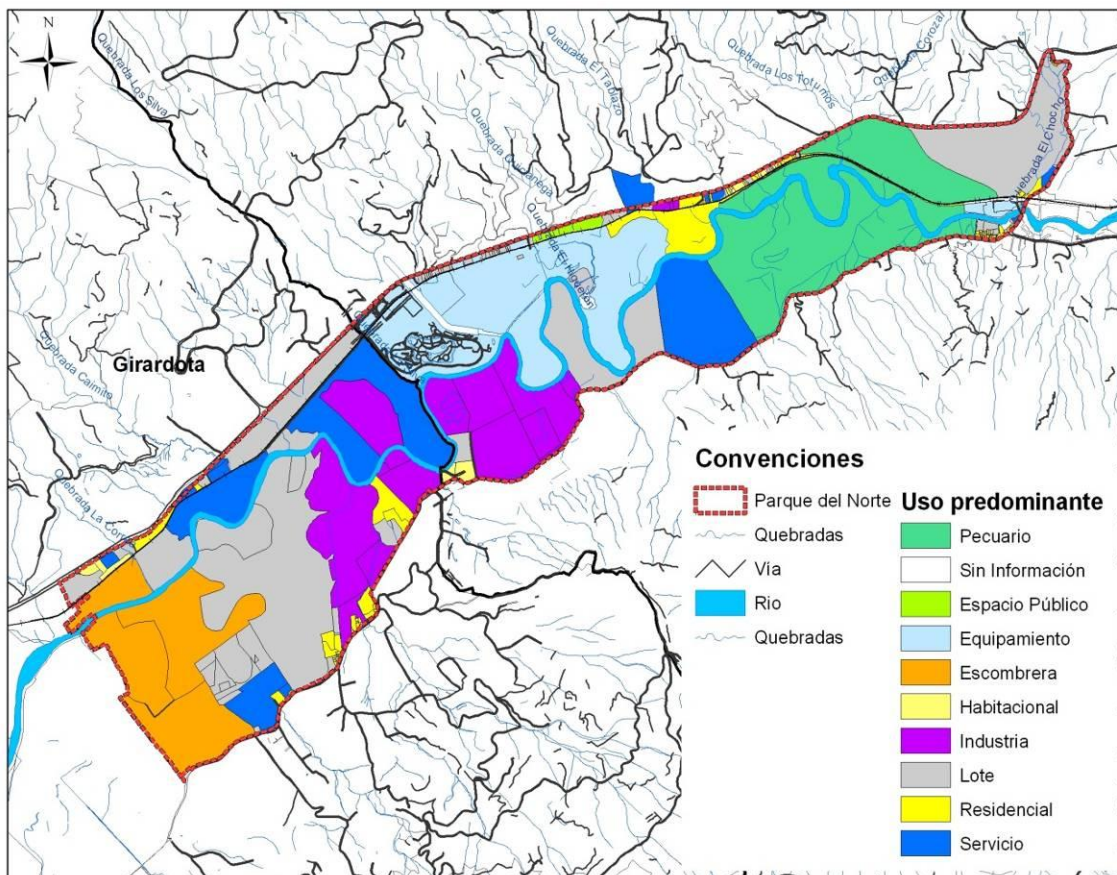
Adicional a las escombreras autorizadas como parte del Plan de Abandono del Plan de Manejo Ambiental de explotaciones mineras, se identificaron dos sitios en la zona norte de la cuenca del Río Aburrá, en los cuales no se realiza una disposición técnica de escombros, por lo cual operan como botaderos: El Trapiche - CANABU Ltda. con título minero C426005 en el municipio de Girardota. Los lagos o cuerpos de agua están a cargo de empresas que se han encargado de realizar un adecuado abandono de estas explotaciones, ejecutando medidas de manejo como la implementación de escombreras con material estéril y escombros.

8.1.10 Otros usos del suelo. De acuerdo con el documento PROYECTO ESTRATÉGICO PARQUE DEL NORTE DEL VALLE AMVA, 2010, Esta clasificación se constituye en uso residencia, industrial, comercial y de servicio, como en equipamientos, espacio público y lotes sin urbanizar.

En Girardota y Barbosa, los usos más destacados en ambos municipios equivalen al uso industrial, servicio y lotes vacíos. Y solo en el municipio de Barbosa los equipamientos.

El uso residencial se presenta en los dos municipios, el cual se concentra en mayor medida en el corredor férreo y la vía Girardota – Hatillo, esta última con fincas temporales (uso habitacional), viviendas unifamiliares bifamiliares y trifamiliares. El Mapa 5, muestra los diferentes usos del suelo en el ámbito del parque.

Mapa 5. Usos del suelo ámbito del parque.



Fuente: AMVA, 2010

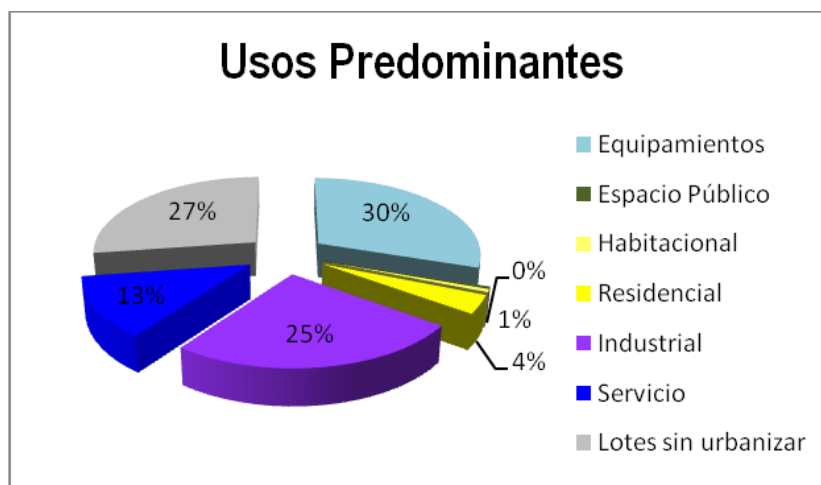
El análisis del Uso Predominante se realizó con base en los metros cuadrados de los lotes, como se muestra en la gráfica 1

Tabla 21. Áreas usos del suelo ámbito del parque.

USO	ÁREA (m ²)	ÁREA (Ha)
Equipamientos	1497241,57	149,7
Espacio Público	17951,51	1,8
Habitacional	32367,77	3,2
Residencial	189392,35	18,9
Industrial	1255491,10	125,5
Servicio	625455,21	62,5
Lotes Vacíos	1357596,36	135,8
Escombrera	537953,8175	53,79
Total	5513449,688	551,19

Fuente: AMVA, 2010

Gráfica 1. Porcentaje áreas usos del suelo ámbito del parque.



Fuente: AMVA, 2010

Al interior del ámbito se destaca la presencia del Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre y del Parque de las Aguas, complejo turístico metropolitano. En el extremo norte sobre el cruce de rutas nacionales que conectan el valle con la costa atlántica y Puerto Berrío, además se encuentra en el corregimiento de El Hatillo un sitio estratégico destinado para un futuro centro logístico.

Los predios ocupados por la facultad de zootecnia de la Universidad de Antioquia por su baja intensidad en el uso del suelo, se convierte en una oportunidad para futuros desarrollos en el corto y mediano plazo.

Los lotes sin urbanizar se constituyen por aquellos predios que no han tenido ningún desarrollo constructivo ni urbanístico o que por su baja consolidación o uso se convierte en una oferta para futuros proyectos.

Uno de los predios vacíos que se halló en el municipio de Girardota, corresponde a las antiguas instalaciones de ICAT, lote que en la actualidad se encuentra abandonado, presentando una gran oportunidad para el desarrollo del proyecto.

Tabla 22. Usos y potencialidades del ámbito

USOS	UBICACIÓN	HECTAREAS	PORCENTAJE	POTENCIALIDADES
Los usos para	distribuidos en ambos ejes	62,5Ha	13% del polígono	Recreativos, comerciales

servicios	viales arteriales			
Industria actividad avícola, minera	En el municipio de Girardota y parte de Barbosa	125 Ha	25%	Parque industrial
ninguna clase de actividad económica	En todo el territorio	135,8 Ha		Podrían desarrollarse cualquier tipo de actividad, siempre y cuando la aptitud del suelo lo permita
Residencial	Principalmente en Girardota		5%	Recreativos y vivienda
Espacio publico	Conformado por la sección pública de acceso al parque de las aguas.		0,36%,	
En el área de planificación se encontró en el territorio se encuentran en lotes vacíos	en el municipio de Girardota se distribuye en 27 predios 20 en el municipio de Barbosa.		27%	Usos recreativos y aula ambiental

Fuente: Elaborada por los autores

CONCLUSIONES LINEA BASE SUELO

Dadas las pendientes bajas a moderadas dentro del ámbito y una geomorfología relacionada con colinas residuales heredadas de depósitos de vertientes, más unidades con superficies muy suaves; los procesos morfodinámicos en la zona son pocos, y se relacionan principalmente con la incisión del terreno por acción del agua. Siendo el río el principal modificador de las características de terreno.

Las pendientes identificadas dentro del ámbito representan una topografía relativamente plana y levemente inclinada, con muy baja amenaza por deslizamiento prácticamente inexistente dentro del entorno del parque, siendo entonces una ventaja o potencialidad.

Dentro del territorio del ámbito, se reconocen 671 Ha relacionadas con la unidad geológica de depósitos aluviales, correspondiente a un porcentaje aproximando del 53% del área total del proyecto; esta situación refleja la importancia de la dinámica del río que permite el aporte constante de un volumen significativo de materiales no consolidados.

La mayor extensión del ámbito se encuentra ocupada por la Llanura de Inundación, con un área de 687 Ha. Este dato representa aproximadamente el 55% del área total del parque; indicando la influencia del valle aluvial, respecto a la geomorfología general circundante; lo cual se relaciona con bajas pendientes y depósitos susceptibles a la inundación.

La permeabilidad y porosidad de las rocas que conforman el área hace que esta recarga sea significativa por tanto se requiere delimitar las áreas de alta recarga que deban tener una conservación, un manejo especial y un uso restrictivo.

Las zonas de recarga se analizan con más detalle en la línea base hídrica, donde se identifica que todo el ámbito es una zona de recarga de acuíferos, por tanto requiere un manejo especial en las intervenciones que se hagan en el parque.

Para el caso del ámbito del parque, la principal amenaza está relacionada con la inundación y las avenidas torrenciales.

La amenaza por inundación en el ámbito se clasifica dentro de los 3 rangos, siendo Alta a lo largo del recorrido del río ocupando un área de 246, 2 Ha; media en zonas de retiro para un área de 567 Ha y baja hacia los extremos del ámbito abarcando 433,6 Ha, lo que corresponde con la zona de cambio de pendiente.

La amenaza por deslizamiento se puede considerar de poca importancia a nivel del área del Parque.

La reptación también se considera importante en la zona rural de Barbosa, como el desplazamiento de líneas de acueducto, la inclinación de postes y árboles y la irregularidad en los pavimentos, conducciones y estructuras que se agrietan y dislocan.

La socavación lateral de cauces se encuentra asociada básicamente al río Medellín, siendo un desprendimiento de materiales por avance lateral de cauce.

El 44,9% del área del polígono del parque está titulado para explotación minera y un 51,1% está solicitado en propuestas mineras, lo que potencialmente convertiría la totalidad del polígono del parque en zona de explotación minera.

La industria que se encontraba destinada a actividades mineras (MINCIVIL) en el municipio de Girardota, actualmente se encuentra dedicada a recibir escombros como una

de las estrategias de su plan de abandono, convirtiéndose en una oportunidad para ser urbanizado en el mediano y largo plazo.

En el área de planificación se encontró que el 27% de territorio corresponde a lotes vacíos, donde, en el municipio de Girardota se distribuye en 27 predios y 20 en el municipio de Barbosa.

Se puede concluir que prácticamente el Área de planificación se encuentra sin construcciones importantes que impacten el territorio para un futuro desarrollo urbanístico; a excepción del parque de las aguas y la Tasajera (EPM).

Aunque el uso residencial es el menos recurrente en el área de planificación, las viviendas existentes podrán conservarse, además se convierte en el uso de mayor importancia a la hora de integrar cualquier intervención urbana.

INDICADOR LINEA BASE SUELO

$$\frac{\text{ÁREA TOTAL DE TITULACION MINERA EN POLIGONO PARQUE}}{\text{ÁREA TOTAL POLIGONO DEL PARQUE}}$$

Índice actual= 44,9%

Total escombreras en ámbito del parque: 3

Hectáreas totales escombreras ámbito: 53,79 Ha.

% ámbito en lotes vacíos = 27%

8.2. LÍNEA BASE ASPECTOS CLIMÁTICOS

De acuerdo al documento de DETERMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS POTENCIALES ZONAS DE RECARGA, EN EL NORTE DEL VALLE DEL ABURRA, AMVA (2012), se describe el siguiente perfil climático para la zona del ámbito del parque.

8.2.1 Aspectos Climáticos Municipio de Girardota. El municipio está a una altura de 1.425 m.s.n.m. en el casco urbano, sin embargo entre sus alturas más destacadas se encuentran el alto de Las Cruces con 2.550 m.s.n.m., el alto de La Sepultura, el cerro El Morro, y el cerro El Salado.

En cuanto al clima, el municipio tiene una temperatura promedio de 21,5 °C y una precipitación promedio anual de 1.875 mm.

8.2.2 Aspectos Climáticos Municipio de Barbosa. El municipio se encuentra a una altura de 1.300 m.s.n.m. donde las principales alturas que se destacan hacia el norte del municipio son los altos La Montañita (2.400 m.s.n.m.), Matasano (2.100 m.s.n.m.), loma La Montera (2.350 m.s.n.m.) y la cuchilla Cestillal (2.400 m.s.n.m.). Al sur, las lomas El Guamal (2.500 m.s.n.m.) y Quintero (2.200 m.s.n.m.) y los altos El Rodeo (2.300 m.s.n.m.), Norrón (2.630 m.s.n.m.), La Gómez (2.200 m.s.n.m.).

En cuanto al clima, el municipio tiene una temperatura promedio anual de 22 °C con medias máximas y mínimas de 29°C y 16°C. Por otra parte, la precipitación promedio anual varía de forma incremental hacia aguas abajo del río Aburrá-Medellín con valores que van desde 1.600 mm/año en el parque de las aguas hasta los 2.200 mm/año en la cabecera municipal.

8.2.3 Calidad del Aire. En general, en los municipios del ámbito, se han sobreexplotado los recursos naturales, evidenciándose problemas como proceso de urbanización de tierras agrícolas y forestales, deforestación, contaminación del aire, que se hace más grave debido a la ocupación industrial, extracción minera y bajo índice de espacio público por habitante (AMVA; 2012).

Uno de los problemas ambientales que se evidencian en el municipio de Barbosa hacen referencia a contaminación del aire por emisiones que hacen muchas de las empresas sin ningún control. Además, la mayoría de las industrias generan contaminación por olores careciendo de los controles respectivos.

8.2.4 Emisiones. Las explotaciones aluviales que se localizan en el ámbito, presentan un alto grado de saturación, que se traduce en innumerables impactos sobre los recursos naturales y el ambiente como procesos erosivos, contaminación del recurso hídrico y del aire con gran cantidad de material particulado en la atmósfera por explotación o extracción del mineral a cielo abierto, acopio y transporte inadecuado de materiales, gases y ruido por utilización de maquinaria pesada y en ocasiones explosivos.

La dirección predominante de los vientos en la cuenca Aburrá es Norte – Sur y también el transporte de contaminantes atmosféricos es predominante en esta dirección. (Fuente: Programa de protección y control de la calidad del aire en la cuenca del Río Aburrá, Área Metropolitana), lo que conduce a que el aire contaminado fluya hacia el sur del Valle de Aburrá, y no sean los aires contaminados de la ciudad que fluyen hacia el ámbito del parque.

Las zonas críticas para la cuenca del Río de Aburrá se determinaron a partir de la metodología para la definición de “Áreas críticas” propuesta por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el Decreto número 979 de 2006 (MAVDT, 2006) que sólo tiene en cuenta las emisiones para fuentes móviles e industriales.

Tabla 23. Zonas críticas ICA calidad del aire para la cuenca del Río de Aburrá

ZONA	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	EMISIONES	ICA
1	Girardota - Copacabana	Esta zona se ve influenciada por las emisiones industriales y del sector transporte, al estar ubicada la vía por donde se desplaza parte del tráfico pesado y público hacia el norte y oriente del país.	Emisiones industriales de 84Ton/año de PM10, para el 2006, representando el 9% de las emisiones totales del AMVA. -Emisiones del sector transporte de 18.47Ton/año de PM10, representando el 3.5 % de las emisiones totales del AMVA.	Aceptable

Fuente: Tomado de FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE ORDENACIÓN MINERO – AMBIENTAL PARA LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ, INFORME DE DIAGNOSTICO - SECRETARÍA DE MINAS, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA 2010

8.2.5 Material particulado. De acuerdo a las mediciones registradas en el informe final EVALUAR Y MONITOREAR LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRÁ. (AMVA, 2012). Los municipios de Girardota y Barbosa cuentan con dos estaciones ubicadas en área urbana, con equipos medidores de partículas menores de 10 micrómetros (PM10) y de partículas menores a 2.5 micrómetros (PM2.5). Estas estaciones no miden gases efecto invernadero.

- BAR-HSVP: Hospital San Vicente de Paúl (Barbosa)
- GIR-IECO: Colegio Colombia (Girardota)

8.2.5.1 Material Particulado Respirable (PM10). En la tabla 24 se presenta un resumen de las concentraciones de material particulado respirable (PM10) obtenidas entre el 07 de abril de 2011 y el 06 de mayo de 2012.

Tabla 24. Resumen concentraciones promedio diarias PM10 abril 2011 – mayo 2012, $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Acumulado abril 2011 – mayo 2012

	ESTACION BARBOSA HSVP	ESTACION GIRARDOTA IECO (A)
Promedio aritmético	32	37
Cantidad muestreos diarios	130	368

Fuente: EVALUAR Y MONITOREAR LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRÁ. (AMVA, 2012)

Para el período abril/2011 – mayo/2012, en la estación GIR-IECO los vientos fueron predominantemente del suroeste (SW), tanto para la rosa de vientos total, la diurna y la nocturna. En el caso de la rosa de PM10 las direcciones dominantes, que podrían interpretarse como las direcciones de transporte, fueron el oeste-suroeste (WSW) y el suroeste (SW).

8.2.5.2 Material Particulado Inhalable (PM2.5). De acuerdo a las mediciones registradas en el informe final EVALUAR Y MONITOREAR LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRÁ. (AMVA, 2012), en la tabla 25 se presenta un resumen de las concentraciones de material particulado inhalable (PM2.5) entre el 07 de abril de 2011 y el 06 de mayo de 2012. Las mediciones no exceden la norma diaria colombiana de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definida en la Resolución 610 de 2010 del MAVDT.

Tabla 25. Resumen concentraciones promedio diarias PM2.5 abril 2011 – mayo 2012, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Acumulado abril 2011 – mayo 2012)

	BARBOSA BAR-HSVP	GIRARDOTA GIR-IECO (A)
Promedio aritmético	24	28
Cantidad muestreos diarios	362	211

Fuente: EVALUAR Y MONITOREAR LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRÁ. (AMVA, 2012)

8.2.6 Índice de calidad del aire. Las posibles categorías del Índice de calidad del aire (ICA) son: Buena, Moderada, Inadecuada para grupos sensibles, Poco saludable, Muy poco saludable, Peligrosa. La tabla 26 muestra el Índice de calidad del aire acumulado abril 2011 - mayo 2012, en porcentaje de acuerdo al número de días.

Tabla 26. ICA aire

Índice de Calidad atmosférica

Estación	Buena % días	Moderada % días
BAR-HSVP	96.1	3.9
GIR-IECO	81,5	18.5

Fuente: EVALUAR Y MONITOREAR LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRÁ. (AMVA, 2012)

Las mediciones diarias realizadas del Índice de Calidad del Aire entre abril de 2011 y mayo de 2012 son “Buenas” y “Moderadas” en todas las estaciones. Teniendo el sector del ámbito una buena calidad del aire en la mayor parte del año. (AMVA, 2012)

8.2.7 Monitoreo Pasivo de BTX. De acuerdo a las mediciones registradas en el informe final EVALUAR Y MONITOREAR LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRÁ. (AMVA, 2012), se presenta un resumen del estudio de mediciones de compuestos orgánicos volátiles (BTX) con la técnica de medidores pasivos. Su exposición en el ambiente se realizó por períodos de 28 días para todos los gases, donde en el Valle de Aburrá, en 10 de las 18 estaciones se sobrepasa la Norma Colombiana Anual de Calidad del Aire para benceno y todas las estaciones superan la Guía Anual de la Organización Mundial de la Salud.

La situación encontrada es preocupante si se considera el significado toxicológico que tiene el benceno para el hombre por sus efectos cancerígenos, principalmente de leucemia en trabajadores expuestos.

Para Barbosa y Girardota se tiene un parámetro moderado (entre 0,1 y de 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), que de acuerdo a la Norma Colombiana Anual de Calidad del Aire (Resolución 610 del 24 de marzo de 2010, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia), que recomienda sea menor a 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pero estas estaciones superan la Guía Anual de la Organización Mundial de la Salud OMS.

CONCLUSIONES LINEA BASE AIRE

La mayoría de las industrias en el ámbito del parque generan contaminación por olores y por emisiones careciendo de los controles respectivos.

La contaminación del aire, que se hace más grave debido a la ocupación industrial, extracción minera y bajo índice de espacio público por habitante

Las explotaciones aluviales que se localizan en el ámbito, se traduce en impactos sobre los recursos naturales y el ambiente con gran cantidad de material particulado a la atmósfera.

En la red de monitoreo del aire, Las estaciones que registraron las concentraciones promedio de PM10 y PM2.5 no exceden la norma permitida diaria colombiana.

Para Barbosa y Girardota se tiene un parámetro moderado en BTX (entre 0,1 y de 3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), que de acuerdo a la Norma Colombiana recomienda sea menor a 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pero estas estaciones superan la Guía Anual de la Organización Mundial de la Salud OMS.

INDICADORES LINEA BASE AIRE

PM10 Promedio aritmético BARBOSA concentraciones promedio día $\mu\text{g}/\text{m}^3 = 32$

PM10 Promedio aritmético GIRARDOTA concentraciones promedio día $\mu\text{g}/\text{m}^3 = 37$

PM25 Promedio aritmético BARBOSA concentraciones promedio día $\mu\text{g}/\text{m}^3 = 24$

PM25 Promedio aritmético GIRARDOTA concentraciones promedio día $\mu\text{g}/\text{m}^3 = 28$

Tabla 27. Índice de calidad Atmosférica

Índice de Calidad atmosférica		
Estación	Buena % días	Moderada % días
BAR-HSVP	96.1	3.9
GIR-IECO	81,5	18.5

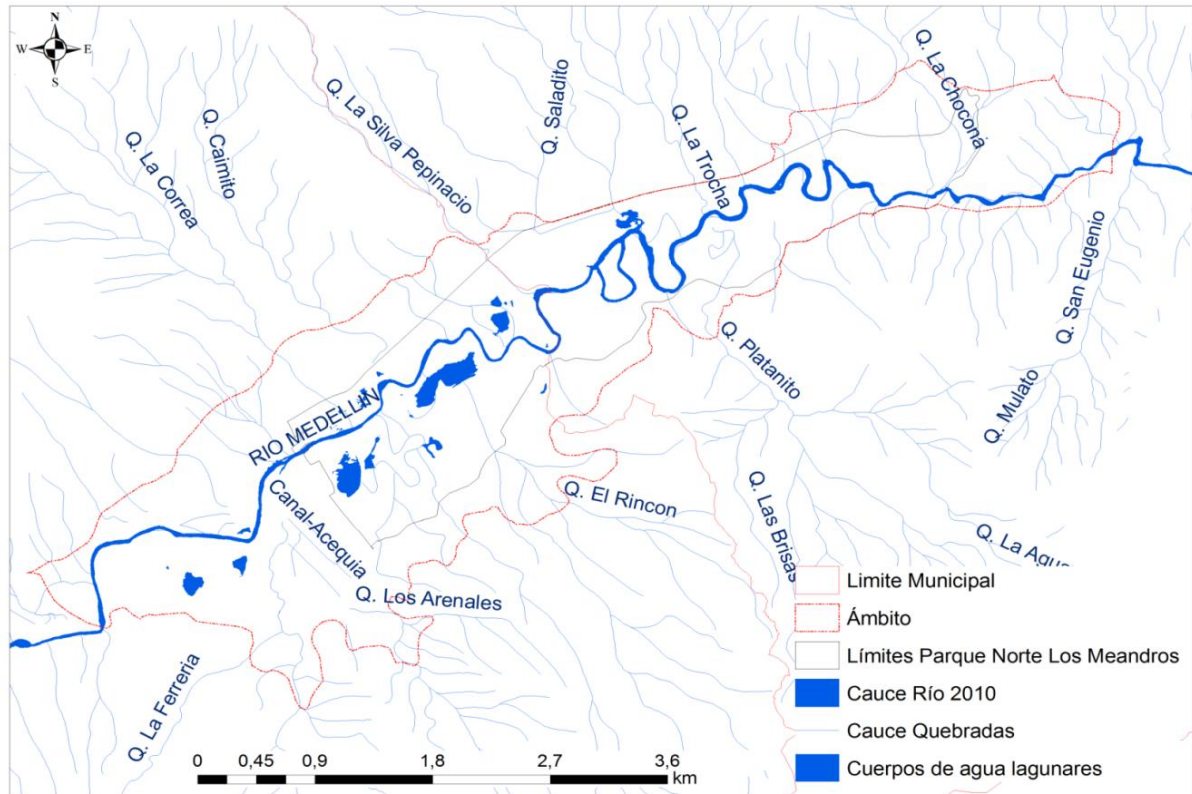
Fuente: EVALUAR Y MONITOREAR LA CALIDAD DEL AIRE EN EL VALLE DE ABURRÁ. (AMVA, 2012)

8.3 LÍNEA BASE RECURSO HIDRICO

8.3.1 Sistema Hidrográfico. La descripción de la línea base se realiza con base en el análisis incluido en el componente natural y de la información documental proporcionada por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

El sistema hidrográfico en el ámbito está conformado por el río Medellín y su cuenca asociada, existiendo una gran red de drenajes naturales que prestan numerosos servicios ambientales conformada por las siguientes micro cuencas: la Correa, Caimito, la Represa, el Salado, Fulgencio Encenillo para el municipio de Girardota y la Silvia, la Queseaniega, la Trocha, los Totumos, la Chocona, el Chocho, Don Juan, San Eugenio, Platanito en el municipio de Barbosa (ver mapa 6)

Mapa 6. Sistema hidrológico en el ámbito.



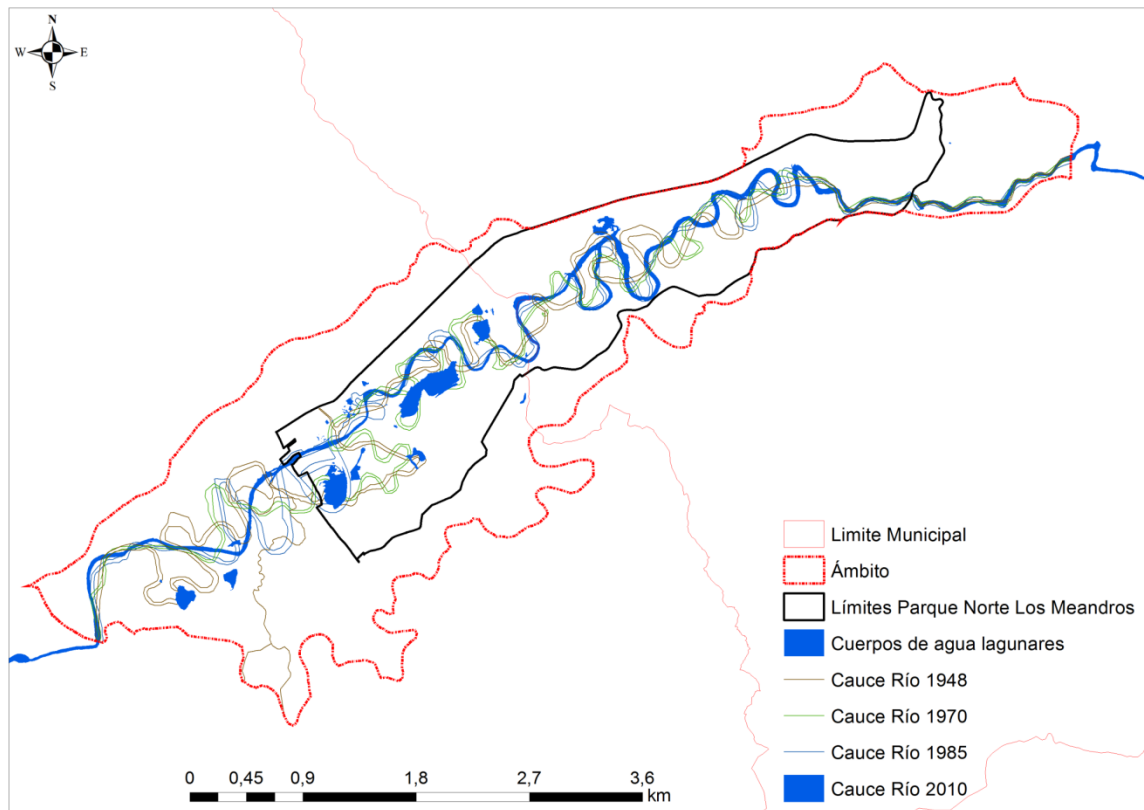
Fuente: POT Barbosa y Girardota. Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental

8.3.2 Dinámica fluvial Migración de Meandros. En esta zona del río se presenta una gran dinámica en procesos de erosión y sedimentación que dan lugar a un cauce sinuoso, o meándrico, el cual en el transcurso de los años se forman, se ensanchan, se desprenden del cauce principal, se sedimentan, desaparecen y se desplazan en dirección lateral o del cauce del río, proceso conocido como migración de meandros.

La migración de los meandros está influenciada, por las características del terreno, por los procesos geomorfológicos, por la climatología, la intervención antrópica del cauce mediante rectificaciones, canalizaciones, dragados y embalses o alteración en los depósitos de sedimentos o en el balance hídrico. Estos procesos son alterados por la deforestación, la producción agropecuaria, la explotación minera, la impermeabilización del suelo con fines urbanísticos y el vertimiento de aguas.

La dinámica de migración de meandros puede describirse mediante la comparación de fotografías aéreas o imágenes satelitales tomadas en diferentes años. Los resultados pueden expresarse en metros por año (m/año). (mapa7).

Mapa 7. Sobreposición de los diferentes cauces del Río Aburrá en el tramo del Ámbito del Parque Norte para los años 1948, 1970, 1985 y 2010.



Fuente: Plano de referencia UH 003. Modificado a partir de: Estudio de la forma y el crecimiento urbano del Valle de Aburrá, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2006. (Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental).

La Tabla 28 resume la magnitud neta de las modificaciones ocurridas al cauce del Río entre los años 1948 y 2010 para el tramo correspondiente al Parque Norte Los Meandros. Para la cuantificación de estas modificaciones se emplea el Índice de sinuosidad que resulta de dividir la longitud del cauce de un río en un tramo determinado por la longitud del valle en ese mismo tramo. El valor mínimo que puede asumir este índice es de 1,00 y describe un río completamente recto. Mientras más alto sea el valor del índice, mayor es la cantidad y/o longitud de meandros.

Tabla 28. Magnitud neta de las modificaciones ocurridas al cauce del Río Aburrá 1948-2010 para el tramo correspondiente al Ámbito del Parque Norte Los Meandros.

Municipio	Longitud del Valle	Longitud del cauce (Km)	Índice de sinuosidad	Pérdida neta de longitud del cauce
-----------	--------------------	-------------------------	----------------------	------------------------------------

	(Km)					1948 - 2010	
		Año 1948	Año 2010	Año 1948	Año 2010	Km	%
Girardota	4,39	10,28	5,93	2,34	1,35	4,35	42,3%
Barbosa	4,45	7,62	7,76	1,71	1,74	-0,15	-1,9%
Total Ámbito	8,84	17,89	13,69	2,02	1,55	4,20	23,5%

Fuente: Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental, (capitulo no publicado de este mismo estudio)

En Girardota, debido a las rectificaciones mencionadas, el río perdió aproximadamente 4,35 Km de cauce, equivalentes a un 42,3%, bajando el índice de sinuosidad a 1,35. Estas rectificaciones son realizadas para permitir la extracción de material aluvial.

En el tramo del Ámbito del Parque Norte Los Meandros correspondiente al municipio de Barbosa, la ausencia de intervenciones de gran magnitud en el cauce han mantenido el equilibrio dinámico manteniendo los procesos de migración de meandros, que como se mencionó en el componente hídrico hay desplazamientos a tasas de 3,9 metros por año que inclusive pone en riesgo algún tramo de la infraestructura vial de la zona (Fuente: Variación neta del cauce del Río Aburrá en el Documento Diagnostico Componente ambiental).

CONCLUSIONES DINAMICA FLUVIAL

El carácter meándrico del río y la ausencia de estructuras de canalización generan una amplia zona de inundación, que limita y condiciona cualquier tipo de intervención urbana.

La presión del fenómeno de suburbanización del suelo y de la localización industrial, ponen en riesgo la preservación del valor natural del sitio y el carácter público que se quiere dar al río en este tramo.

El cauce, como la cuenca hidrográfica del Río Aburrá se han visto sometidas a muchas intervenciones antrópicas como rectificación y canalización, deforestación, extracción minera, expansión urbanística, vertimiento de aguas residuales y trasvase de agua desde la cuenca del Río Grande en el nor-occidente y las cuencas de los Ríos Buey, Piedras y Pantanillo en el Oriente.

Las principales modificaciones corresponden a rectificaciones del cauce principal realizadas para permitir la extracción de material aluvial, más evidente frente a la

cabecera municipal de Girardota, donde la ocupación industrial y minera han conducido a rectificar el curso del río, segregando la zona urbana del frente de agua.

En la zona de Barbosa hay mayor ausencia de intervenciones de gran magnitud en el cauce han mantenido el equilibrio dinámico entre erosión, transporte y sedimentación en este tramo.

En la zona del parque son significativos los procesos de migración de meandros de hasta 8 metros año en sentido longitudinal y 3,9 metros por año en sentido lateral.

Existen amenazas puntuales a la infraestructura vial derivadas de la dinámica de migración de meandros.

La franja de migración de meandros representa un Área total de 466 Ha.

De no ser intervenida la zona, estos terrenos podrán ser adjudicados a la explotación minera, lo que puede conllevar a la rectificación del río, perdiéndose los servicios ambientales prestados por los meandros como son la regulación hídrica, de las corrientes y los riesgos aguas abajo por crecientes.

INDICADORES DINAMICA FLUVIAL

$$\text{Índice de sinuosidad} = \frac{\text{LONGITUD TOTAL DEL CAUCE}}{\text{LONGITUD TOTAL DEL PARQUE DE LOS MEANDROS}}$$

Índice actual tramo ámbito Girardota= 1,35

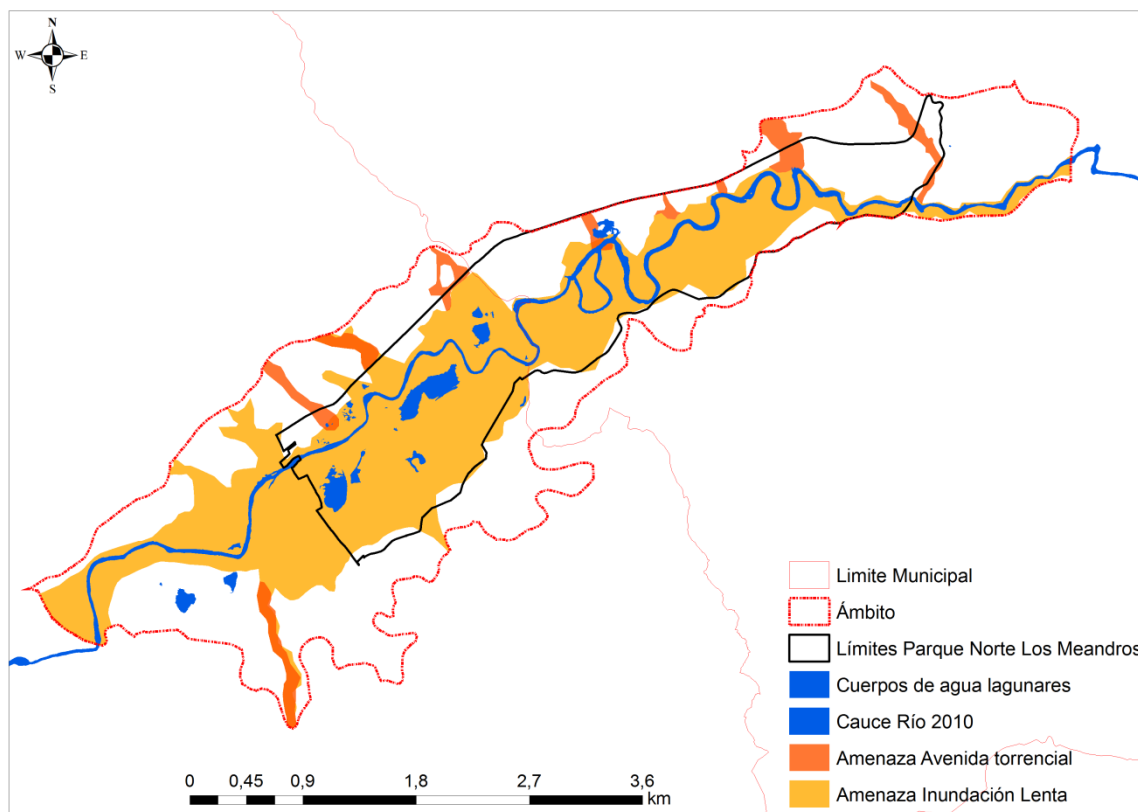
Índice actual tramo ámbito Barbosa= 1,74

8.3.3 Zonas de inundación. Respecto a las zonas de inundación se tienen dos fuentes de información:

- Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones en el Valle de Aburrá, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2009
- Diagnóstico Proyecto Estratégico Parque Los Meandros, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2010.

En el mapa 8 se muestra las Áreas de Inundación de acuerdo con el Estudio de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo

Mapa 8. Zonas de amenaza por inundación en el Ámbito del Parque Norte Los Meandros.



Plano correspondiente: UH 001A. Fuente: Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones en el Valle de Aburrá, 2009 (Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental).

En la Tabla 29, realizada en el análisis del componente ambiental muestra las Áreas de Amenaza por Inundación Lenta y por Avenida torrencial de acuerdo con el Estudio de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo. AMVA, 2009. Los porcentajes están calculados respecto al área total del Ámbito y del Polígono del Parque Los Meandros, respectivamente.

Tabla 29. Resumen de Áreas de Amenaza por Inundación Lenta y por Avenida torrencial para el polígono del parque, de acuerdo con el Estudio de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Polígono del Parque								
Municipio	Inundación lenta		Avenida torrencial		Total		Área fuera de amenaza	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Girardota	212	40,2	4	0,7	216	41,0	20	3,8
Barbosa	162	30,8	13	2,5	175	33,2	116	22,0

Total	374	71,0	17	3,2	391	74,2	136	25,8
--------------	-----	------	----	-----	-----	------	-----	------

Fuente: Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones en el Valle de Aburrá (AMVA, 2009).

En la Tabla 30 Puede observarse que:

Tabla 30. Amenazas de inundación Estudio de Amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

AMENAZA	AREA	PORCENTAJE	UBICACIÓN
Amenaza por inundación	626 Ha	50%	Ámbito
Amenaza por inundación	391 Ha	74%	Parque
Inundación lenta	574 Ha	46%	Ámbito
Inundación lenta	374 Ha	71%	Parque
Amenaza por avenida torrencial	3,2 Ha	5%	Polígono del parque
Amenaza en Girardota	216 Ha	41%	Polígono del parque
Amenaza en Barbosa	175 Ha	33,2%	Polígono del parque
Fuera de amenaza por inundación	136 Ha	26%	Polígono del parque
Fuera de amenaza por inundación	20 Ha	4%	Girardota
Fuera de amenaza por inundación	116 Ha	22%	Barbosa
Fuera de amenaza de inundación	334 Ha	50%	Girardota
Fuera de amenaza de inundación	287 Ha	23%	Barbosa

Fuente: Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones en el Valle de Aburrá (AMVA, 2009).

En la Tabla 31, realizada en el análisis del componente ambiental muestra las Áreas de acuerdo al riesgo por inundación, para el Polígono del Parque Los Meandros.

Tabla 31. Áreas de Amenaza por Inundación Alta, Media y Baja de acuerdo con el Diagnóstico del Proyecto Parque Norte,

Polígono del Parque				
Municipio	Alta	Media	Baja	Total

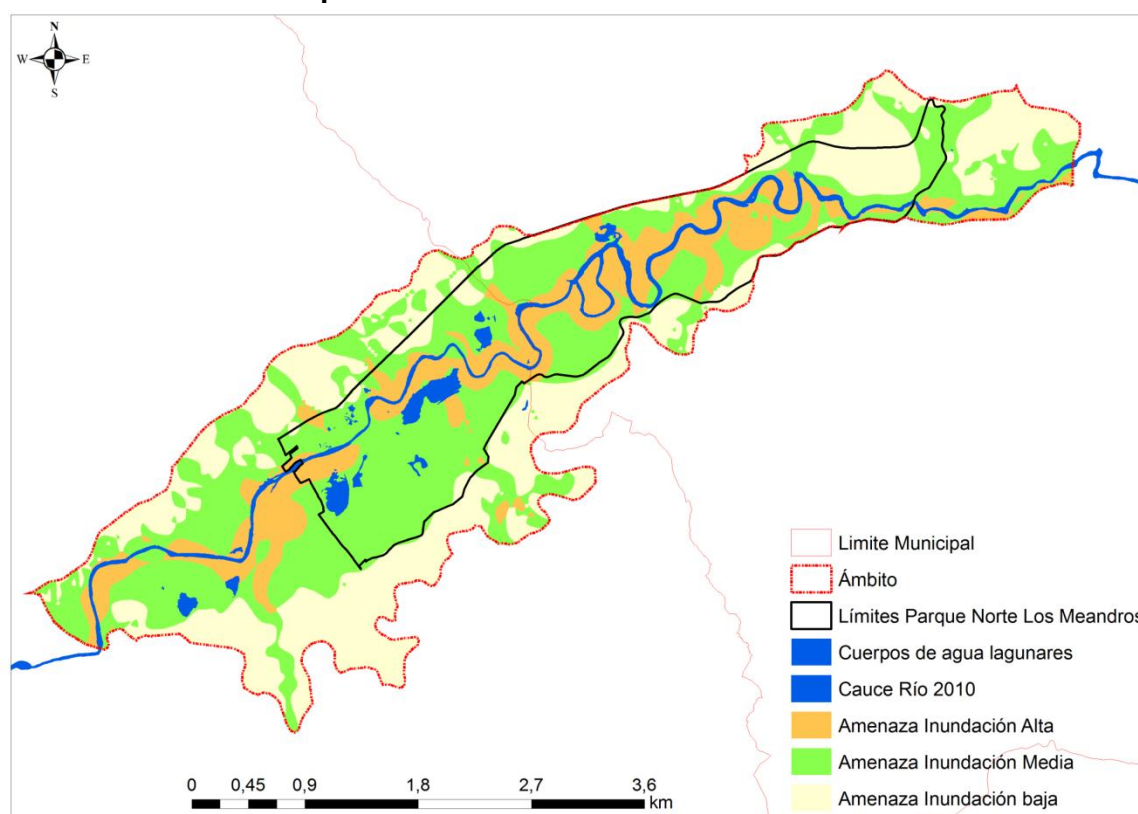
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Girardota	58	10,9	167	31,7	11	2,2	278	52,8
Barbosa	115	21,8	127	24,0	49	9,4	337	63,9
Total	172	32,7	294	55,7	61	11,5	527	100,0

Fuente: Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones en el Valle de Aburrá (AMVA, 2009).

Puede observarse que para el polígono del parque:

- El 33% del área del polígono parque (172 Ha) se encuentra sometida a un nivel de amenaza alto.
- El 56% del polígono del área del parque (294 Ha) se encuentra sometida a un nivel de amenaza medio
- Solamente el 11,5% del área del polígono del parque (61 Ha) se encuentra en un nivel bajo de amenaza.

Mapa 9. Zonas de amenaza por inundación en el Ámbito del Parque Norte Los Meandros. Plano correspondiente: UH 001B.



Fuente: Diagnóstico Proyecto Estratégico Parque Los Meandros. AMVA, 2010

En el mapa realizado en el estudio hidrológico del componente ambiental, Puede observarse que para el ámbito del parque en la tabla 32:

Tabla 32. Niveles de amenaza del ámbito.

NIVEL DE AMENAZA DEL AMBITO	HECTAREAS	PORCENTAJE
Nivel de amenaza alto	246 Ha	20%
nivel de amenaza medio	568 Ha 370 Ha 18 Ha	45% 29% en Girardota 16% en Barbosa
nivel de amenaza bajo	433 Ha 265 Ha 168 Ha	35% 21% en Girardota 14% en Barbosa

Fuente: Diagnóstico Proyecto Estratégico Parque Los Meandros. AMVA, 2010

CONCLUSIONES ZONAS DE INUNDACION

Amenaza por avenida torrencial 17 Ha en el polígono del parque y 28,6 Ha en el ámbito del parque.

El 46% del Área total del ámbito y el 71% del Área total del polígono del Parque Los Meandros corresponden a zonas de amenaza por inundación lenta y el 3,2% por Avenida torrencial.

Al considerar únicamente el polígono del Parque Los Meandros, solo está **por fuera de amenaza** por inundación (lenta o avenida torrencial) el 26% del área (**136 Ha**) y donde el aporte de Barbosa es del 22% de esta área (116 Ha).

En cuanto a nivel de amenaza (bajo medio o alto), el 89% del área del polígono parque se encuentra bajo amenaza de inundación desde media a alta (466 Ha) y el resto con un nivel bajo de inundación solo 59 Ha.

Existen áreas construidas en zonas de amenaza por inundación.

La amenaza por deslizamiento se puede considerar de poca importancia a nivel del área del Parque, ya que debido a su geomorfología

INDICADORES ZONAS DE INUNDACION

$$\% \text{ De área de inundación (media y alta) sin intervenir} = \frac{\text{AREA DE INUNDACION (M-A) SIN CONSTRUIR NI INTERVENIR}}{\text{AREA DE INUNDACION TOTAL (M-A)}}$$

Este indicador se calculará después de definir las intervenciones en el polígono del parque.

8.3.4 Humedales y cuerpos de agua. Los sistemas de humedales identificados corresponden a las madrevejas del río, que son zonas inundables y se encuentran en la zona del área del parque en el municipio de Barbosa, los que existían en el área correspondiente a Girardota fueron intervenidos con actividades de explotación minera.

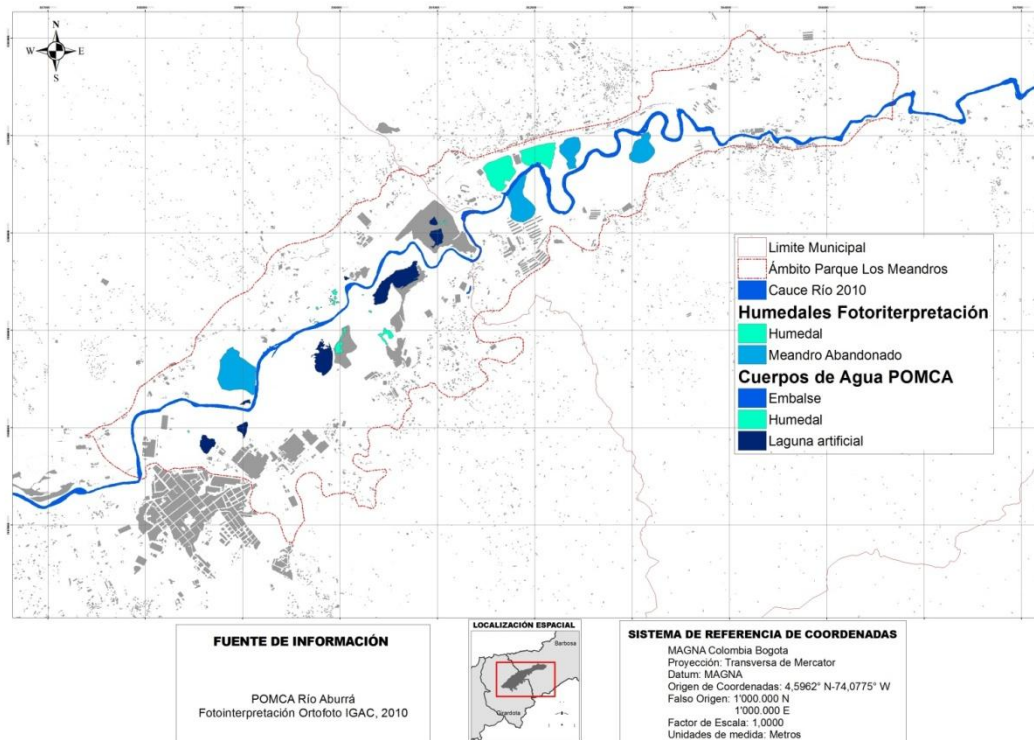
El 71% del Área total del polígono del Parque Los Meandros corresponden a zonas de amenaza por inundación lenta y constituyen la Llanura inundable, siendo parte del ecosistema de humedales que deberá tenerse en cuenta para la formulación del Plan Maestro del Parque Los Meandros.

Los principales humedales identificados en el componente ambiental del presente informe, incluye lagos en llanuras de inundación y corresponden a:

- Meandro abandonado en la zona de descarga de la Central Tasajera
- Meandro abandonado en el extremo norte del Parque
- Deltas interiores permanentes como en Desembocadura de la Quebrada La Quesariega, figura dentro del mapa de Cuerpos de Agua en la base de datos del Plan Bio 2030

Los humedales naturales se encuentran principalmente en el municipio de Barbosa como meandros abandonados y los deltas de algunas quebradas con el Río Aburrá. Ambos tipos de humedales suman un área de 30,6 Ha, de las cuales 26,8 Ha se encuentran dentro de la franja de migración de meandros. Estos sistemas tienen gran potencial Paisajístico, Natural, Recreativo, Educativo y Económico para ser aprovechados en el futuro parque.

Mapa 10. Humedales naturales y cuerpos de agua artificiales identificados en el Ámbito del Parque del Norte – Los Meandros.



Fuente: POMCA Río Aburrá, Fotointerpretación Ortofoto IGAC, 2010

8.3.5 Cuerpos de agua artificiales. Lagos artificiales originados por excavaciones; canteras de arena y grava y, piletas de residuos mineros, se encuentran principalmente en el municipio de Girardota, como se muestra en el mapa 10. En el proceso de extracción de material del suelo, las zonas de explotación se convierten en cuerpos de agua, ya que con la profundidad de las excavaciones se supera la cota del nivel freático y el agua aflora.

Aquellos que se encuentran en plan de abandono, representan un potencial paisajístico, natural y recreativo. Se hace necesario Caracterizar la calidad del agua de estos cuerpos con el fin de establecer las restricciones y potencialidades reales para uso recreativo.

Las lagunas resultantes de la extracción de material aluvial, suman un área de 21,4 Ha y se encuentran principalmente en el municipio de Girardota dentro de la franja de migración de meandros, algunos se encuentran abandonados y otros se encuentran aún en actividad.

En el informe diagnóstico de FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE ORDENACIÓN MINERO – AMBIENTAL PARA LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ, - SECRETARÍA DE MINAS, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA 2010, En la cuenca del Río Aburrá, especialmente en la zona norte, se identificaron 19 cuerpos de agua generados por la explotación de materiales para la construcción.

Tabla 33. Lagos artificiales generados por explotaciones de materiales para la construcción en la cuenca del Río Aburrá.

MUNICIPIO	TÍTULO MINERO	CUERPOS DE AGUA	OBSERVACIONES
Girardota	M22011S22	1	Perteneciente a PROCOPAL, actualmente posee un cuerpo de agua dentro del frente de explotación. En este mismo título existe una escombrera operando como resultado del abandono de un frente de explotación (pit) que en alguna ocasión también fue un cuerpo de agua.
	M22B011	1	
	SD	1	
	L505005	1	
	C426005	1	
	E5726005	1	Parte del área de estos títulos mineros se encuentran dentro del área de un solo cuerpo de agua existente de aproximadamente 15 hectáreas.
	E5727005		
	E5724005		
	E5725005		
	H13838011		
	TOTAL		6

Fuente: Formulación de los lineamientos de ordenación minero–ambiental para los materiales de construcción en la cuenca del río Aburrá Adaptación propia (LOMAVA, 2010)

Los lagos o cuerpos de agua mencionados están a cargo de empresas que se han encargado de realizar un adecuado abandono de estas explotaciones, ejecutando medidas de manejo como la implementación de escombreras con material estéril y escombros compactados para posteriormente ser vegetalizada o reforestada el área y/o ubicar construcciones de acuerdo con el tipo de suelo conformado.

Un ejemplo de estas empresas son MINCIVIL (título minero 4276) y PROCOPAL (título minero M22011S22) que actualmente operan dos escombreras autorizadas por la Autoridad Ambiental competente (CORANTIOQUIA) como propuesta del Plan de Abandono.

En otros lugares se destinan estos lagos o cuerpos de agua a usos recreativos como la pesca deportiva, caso del título minero M13011.

CONCLUSIONES HUMEDALES Y CUERPOS DE AGUA

Las áreas a intervenir en el polígono del parque deben tener en cuenta los sistemas de humedales y madrevejas pues deben ser conservados.

Los lagos o cuerpos de agua artificiales tienen alto potencial para usos recreativos.

INDICADORES HUMEDALES Y CUERPOS DE AGUA

Ha totales de lagunas por extracción de material aluvial= 21,4 Ha.

Ha totales humedales = 30,6 Ha

8.3.6 Retiros normativos. Las áreas de retiro establecidas por el POMCA y el Plan BIO 2030 están basadas en los cauces, pero como se explicó en este documento, el cauce cambia como consecuencia de la migración de los meandros, adicionalmente, los retiros de estos planes están planteados como una franja de 50 metros de ancho a cada margen del cauce.

La información de retiros para el municipio de Barbosa establece una franja de 30 metros de ancho a cada margen del cauce. Para el municipio de Girardota los retiros definidos en el PBOT y estipula en el área de inundación del Río Aburrá, un retiro de 60 metros a partir del cauce.

Para la quebrada El Salado, el cual se considera suelo de protección, lo mismo que el retiro de 30 m al cauce de la fuente en zona rural y de 20 m en suelo urbano.

En Barbosa, se definen también 60 metros del borde del cauce normal, medidos en ambas márgenes izquierda y derecha, a partir de la cota de máxima inundación.

En el mapa 11, realizado en el estudio del componente ambiental, se muestra la mapeación de las franjas de retiro al cauce del Río Aburrá y de las Quebradas en el Ámbito del Parque Los Meandros de acuerdo con las definiciones del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Girardota y Barbosa.

Adoptar una metodología de definición de retiros basada en distancias medidas a partir del cauce actual del río es impreciso ya que la tasa de migración de meandros es alta y se presentan desplazamientos, crecimientos y avulsiones a tasas desde 3,4 hasta 8 metros por año como se mostró en el componente ambiental.

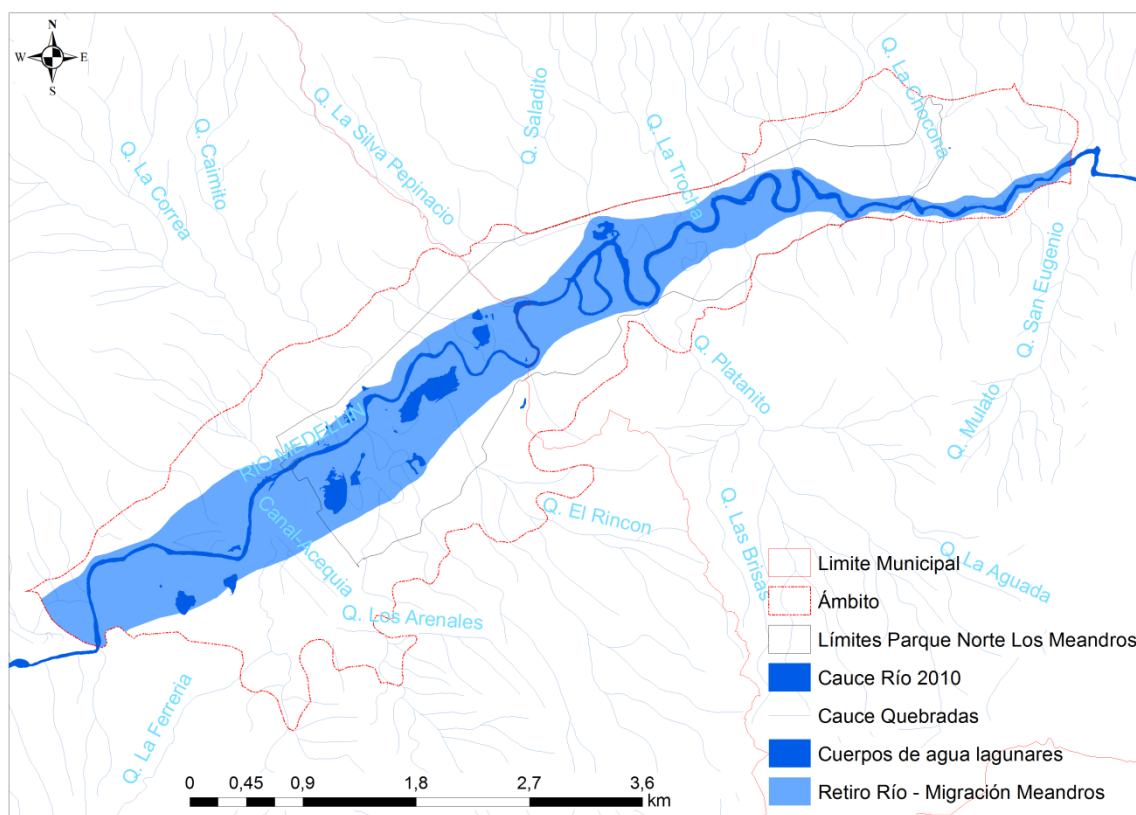
La Tabla 34, realizada en el análisis del componente ambiental muestra las áreas dentro y fuera del retiro propuesto para el Ámbito y para el Polígono del Parque Los Meandros.

Tabla 34. Áreas correspondientes a la franja de retiro al río sugerida a partir de la metodología del POMCA Río Aburrá, 2009.

Áreas dentro del retiro del Río				
Municipio	Ámbito		Polígono Parque	
	Ha	%	Ha	%
Girardota	161	12,9	143	27,2
Barbosa	305	24,4	152	28,9
Total	466	37,4	295	56,1
Áreas por fuera del retiro del Río				
Girardota	597	47,8	92	17,6
Barbosa	185	14,8	139	26,3
Total	782	62,6	231	43,9

Fuente: POMCA Río Aburrá, (2009)

Mapa 11. Retiro al cauce del Río con base en la propuesta metodológica planteada por el POMCA Río Aburrá, 2009



Fuente: Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental

Del mapa se puede concluir que:

- El 37% del Área del Ámbito y el 56% del Área del Polígono del Parque se encuentran dentro de la franja sugerida de retiro del Río. A nivel del Polígono del parque la contribución de ambos municipios a la franja de retiro es equitativa.
- A nivel del Polígono del Parque, Girardota solamente dispone de 92 Ha por fuera de la franja de retiro, mientras que Barbosa dispone de 139 Ha.
- Total de 231 Ha disponibles en el polígono del parque, por fuera del área de retiro

CONCLUSIONES RETIROS NORMATIVOS A CUERPOS DE AGUA

Los retiros establecidos actualmente no coinciden con los cauces reales de las Quebradas y tampoco con los retiros establecidos por el Plan BIO 2030 y el POMCA.

Existen áreas construidas en retiros hidrológicos normativos, que de acuerdo a estos planes están planteados como una franja de 50 metros de ancho a cada margen del cauce.

El Plan Maestro del Parque Los Meandros debe considerar la adaptación a la dinámica fluvial, pues las áreas de retiro están basadas en los cauces, pero este cambia como consecuencia de la migración de los meandros. Por tanto se recomienda adoptar la recomendación metodológica del POMCA, según la cual las áreas de retiro en tramos sinuosos pueden ser definidas como la zona de migración de meandros, determinada a partir de la superposición de imágenes satelitales y fotografías aéreas.

A nivel del Polígono del Parque, Girardota solamente dispone de 92 Ha por fuera de la franja de retiro, mientras que Barbosa dispone de 139 Ha

Por fuera del área de retiro se tiene un total de **231 Ha** en el polígono del parque. Algunas de estas áreas de retiro corresponden aun a zonas susceptibles de inundación, pues por fuera de amenaza por inundación se encuentran solo **136 Ha** del área del parque (26%).

INDICADORES RETIROS NORMATIVOS A CUERPOS DE AGUA

$$\% \text{ de } \text{ÁREA DE RETIRO RESPETADO} = \frac{\text{ÁREA DE RETIROS IN CONSTRUIR NI INTERVENIR}}{\text{ÁREA DE RETIRO TOTAL}}$$

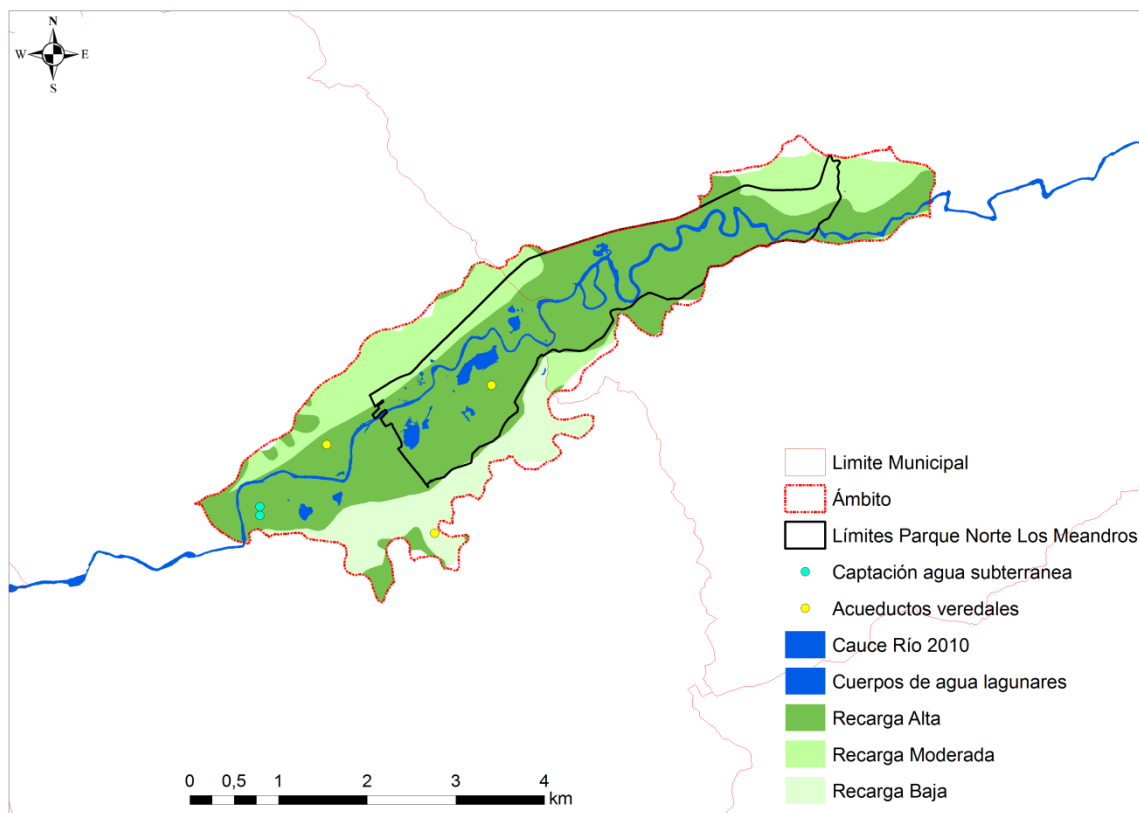
Este indicador se calculará después de definir las intervenciones en el polígono del parque.

Total de Ha disponibles en el polígono del parque, por fuera del área de retiro = 231 Ha

8.3.7 Zonas de recarga de acuíferos. Las aguas subterráneas representan la mayor reserva de recursos hídricos y son conocidos como acuíferos que se recargan a partir de la infiltración directa de las precipitaciones y la movilización de escorrentía subsuperficial.

El mapa 12 muestra las zonificación de la recarga de acuíferos para el Ámbito del Parque Los Meandros con base en el estudio “DETERMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE ZONAS DE RECARGA AL NORTE DEL VALLE DE ABURRÁ”, AMVA 2012.

Mapa 12. Zonas de recarga de acuíferos, captaciones de agua subterránea y acueductos veredales en el Ámbito del Parque Los Meandros. Plano de referencia UG003.



Fuente: Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental.

Tabla 35. Áreas de recarga de acuíferos por niveles.

Nivel de recarga	Área	
	Ha	%
Alto	772	62
Moderado	287	23
Bajo	160	13

Total	1220	98
--------------	------	----

Fuente: Determinación y protección de zonas de recarga al norte del valle de Aburrá

Puede observarse que:

- El 98% todo el ámbito constituye una zona de recarga de acuíferos, donde el 62% de todo el territorio del Ámbito presenta un nivel de recarga alto, mientras que el 23% presenta un nivel moderado.
- Para este 85% del área del Ámbito del Parque Los Meandros es importante plantear estrategias de protección planteadas por el estudio mencionado en función del nivel de recarga de acuíferos.

Para el caso específico de la explotación de materiales para la construcción, una consecuencia de esta actividad es la generación de grandes depresiones en el terreno a las cuales se les debe dar un manejo y uso apropiado después de finalizada la actividad minera.

Según FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE ORDENACIÓN MINERO – AMBIENTAL PARA LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ, INFORME DE DIAGNOSTICO - SECRETARÍA DE MINAS, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA 2010, El proceso de degradación de suelos por el impacto de la actividad minera, estas zonas se convierten en cuerpos de agua, ya que con la profundidad de las excavaciones, al superar la cota del nivel freático el agua aflora. En algunas explotaciones estas aguas son bombeadas y descargadas de nuevo al Río Aburrá o utilizadas en los procesos de lavado del material generando con estas actividades disminución del nivel freático.

En la cuenca del Río Aburrá, especialmente en la zona norte, se identificaron 19 cuerpos de agua generados por la explotación de materiales para la construcción.

Imagen 188. Pozo de bombeo en la explotación de materiales del Título Minero H456005, Municipio de Girardota.



Fuente: Secretaría De Minas, Gobernación De Antioquia 2010.

Esta actividad puede causar impactos como el abatimiento del nivel freático, alteración del paisaje, cambio en el uso del suelo, sitios de reproducción de vectores transmisores de enfermedades, de acuerdo con el tipo de explotación que se implemente o tipo de medidas ambientales adoptadas durante la operación o abandono del proyecto.

CONCLUSIONES RECARGA DE ACUIFEROS

De acuerdo con el estudio “DETERMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE ZONAS DE RECARGA AL NORTE DEL VALLE DE ABURRÁ” y valiéndose del marco normativo nacional y metropolitano, es importante plantear estrategias de protección para el 85% del Ámbito del Parque Los Meandros en función de su nivel de recarga de acuíferos.

Zonas de Recarga de Acuíferos Alta, media y baja corresponden a 484.8Ha

El 100% todo el ámbito constituye una zona de recarga de acuíferos, por tanto hay áreas construidas en zonas de alta recarga de acuíferos, lo cual altera el sistema hídrico.

El Plan Director BIO 2030 plantea el recurso hídrico como un gran elemento articulador del territorio metropolitano. Sin embargo, también reconoce su condición actual de degradación, donde los procesos de urbanización han afectado también las fuentes hídricas subterráneas, como lo demuestra el nivel de impermeabilización de los suelos asociados al acuífero (63 %) por pavimentación, construcción, etc.

INDICADORES RECARGA DE ACUIFEROS

$$\% \text{ de } \frac{\text{ÁREA DE ZONA DE RECARGA IMPERMEABILIZADO=}}{\text{ÁREA DE RECARGA SIN CONSTRUIR NI INTERVENIR}} = \frac{\text{ÁREA DE RECARGA IMPERMEABILIZADO}}{\text{ÁREA TOTAL DE RECARGA}}$$

Índice actual= 63%

Cuerpos de agua artificiales = 6

8.3.8 Calidad del agua.

8.3.8.1 Calidad del agua subterránea. Respecto al agua subterránea, el estudio DETERMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE ZONAS DE RECARGA AL NORTE DEL VALLE DE ABURRÁ” (AMVA, 2012), realizó análisis de calidad a muestras tomadas en algunos pozos a lo largo del Valle de Aburrá.

Para esta metodología se tomó como referencia lo propuesto en el proyecto Red Río Fase II, el cual a su vez se apoya en la propuesta de Martínez, 2006. Donde El índice de calidad ICA-AS está diseñado para evaluar la calidad del agua subterránea que quiere usarse con fines domésticos, en relación con la normatividad colombiana sobre el tema. Se puede usar para determinar si es posible consumir el agua de la captación solo con un tratamiento de desinfección.

En las aguas subterráneas, se identifican 3 pozos dentro del Ámbito del Parque Los Meandros, el primero de ellos, ubicado en el costado norte de la Zona urbana del Municipio de Girardota en la parte baja de la Quebrada El Salado muestra una calidad regular. Los dos pozos restantes, están ubicados en zona rural del municipio de Barbosa, el primero de ellos, ubicado en el costado norte del Ámbito presenta buena calidad, el segundo, ubicado en el costado sur del Ámbito presenta mala calidad.

Dado que el agua subterránea hace parte del ciclo hidrológico y mantiene un intercambio constante con las aguas superficiales, es de esperarse que las zonas aledañas al Río Aburrá y quebradas contaminadas, presenten una calidad similar a la de las aguas superficiales.

En la tabla 36 se muestra el índice de calidad del agua subterránea en las zonas de Girardota y Barbosa.

Tabla 36. Calificación para los valores del ICA-AS a las muestras analizadas durante el proyecto Red Río Fase II.

Código estación	Nombre	Fecha	ICA-AS	Calificación
Ba_A_001	TERPEL Puerta del Nordeste	24/10/2011	3,9	Mala
Ba_HID_0006	Manantial-Estación del ferrocarril	24/10/2011	5,8	Regular
Ba_HID_0007	Manantial- Rancho Laura	25/10/2011	6,1	Buena
Ba_HID_0008	Manantial- Finca el agua	25/10/2011	6,9	Buena
Ba_HID_0012	Manantial- Finca el Divino Niño	25/10/2011	4,4	Mala
Ba_HID_0014	Manantial-Vereda El Guayabo	24/10/2011	5,8	Regular
Co_HID_0004	CONASFALTOS	26/10/2011	6,0	Buena
Co_HID_0005	CONASFALTOS	26/10/2011	3,1	Mala
Gi_HID_0002	Manantial - Vía Principal hacia Barbosa	31/10/2011	5,8	Regular
Gi_HID_0008	Manantial- Jamundí	31/10/2011	7,9	Buena
Gi_M_001	Parqueadero Girardota Plaza	31/10/2011	6,1	Buena

Fuente: DETERMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE ZONAS DE RECARGA AL NORTE DEL VALLE DE ABURRÁ” (AMVA, 2012)

8.3.8.2 Calidad del agua superficial. Respecto al agua superficial, se dispone de información sobre calidad del agua principalmente del Río Aburrá y de la Micro cuenca de la Quebrada El Salado.

Para la micro cuenca de la quebrada El Salado el documento de soporte del Plan de Ordenamiento y Manejo – PIOM afirma que la calidad del agua en la parte baja de la micro cuenca, es decir en el Ámbito del Parque Los Meandros, es mala y representa un riesgo sanitario para la zona pues es receptor de las descargas de aguas residuales domésticas en la zona urbana del municipio.

A la altura del Ámbito del Parque Los Meandros, el río se encuentra deteriorado por el vertimiento de aguas residuales urbanas, por lo tanto su calidad del agua a lo largo de

todo el tramo es mala, como lo sustentan los resultados que se muestran, tomando como fuente el proyecto RED DE MONITOREO AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ABURRA – MEDELLIN EN JURISDICCION DEL AREA METROPOLITANA, FASE III (RED RIO, AMVA, 2011).

8.3.8.3 Calidad del agua superficial indicador ICA global. En fases anteriores de este proyecto se han realizado diferentes mediciones por fases para el índice de calidad del agua, como es el ICACOSU. Para la fase III de este proyecto en el cual se monitorea la corriente principal y las principales quebradas afluentes del río Aburrá- Medellín, se propuso un ICA específico que sirve para determinar la calidad del río y sus principales afluentes de una manera más objetiva.

Con este propósito se ha realizado un índice de calidad cualitativo, sobre los indicadores de calidad de agua. (Documento indicadores de calidad proyecto Red Río fase III, 2011). De acuerdo con los rangos de clasificación para el índice de calidad estadístico se presenta en la Tabla 37.

Tabla 37. Comparación de los resultados promedio de la aplicación del indicador de calidad de agua global de los muestreos realizados en las tres fases del proyecto.

ESTACIONES DE MUESTREO	PROMEDIO DE INDICADOR GLOBAL AÑO 2004		PROMEDIO DE INDICADOR GLOBAL AÑO 2006		PROMEDIO DE INDICADOR GLOBAL AÑO 2010		PROMEDIO DE INDICADOR GLOBAL AÑO 2011	
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
San Miguel (E1)	3,24	Buena	2,51	Buena	3,64	Aceptable	2,94	Buena
Ancón Sur (E3)	7,29	Regular	7,16	Regular	7,74	Regular	6,91	Aceptable
Antes de San Fernando (E5)	10,71	Mala	8,79	Regular	8,72	Regular	7,33	Regular
Aula Ambiental (E8)	11,40	Mala	10,62	Mala	11,38	Mala	10,07	Regular
Puente Acevedo (E9)	14,05	Muy mala	12,50	Mala	14,46	Muy mala	12,51	Mala
Puente Machado (E11)	13,09	Mala	13,52	Mala	14,96	Muy mala	12,24	Mala
Ancón Norte (E12)	12,76	Mala	12,50	Mala	15,00	Muy mala	12,39	Mala
Puente Gabino (E20)	10,01	Regular	7,90	Regular	9,87	Regular	7,89	Regular

Fuente: Tomado de proyecto Red Río fase III, 2011. (RED RIO, AMVA, 2011)

En el año 2010 (primera etapa de la fase III) se incrementaron las condiciones de criticidad y en especial en las estaciones del norte del Río Aburrá, es decir Puente Acevedo (E9), Puente Machado (E11) y Ancón Norte (E12), lo cual es correspondiente con las condiciones climáticas pues durante ese año se tuvieron los caudales más bajos registrados y se encontró un río bastante afectado en su calidad debido a que estaba transportando más caudal proveniente de las aguas residuales que las del propio del río.

8.3.8.4 Calidad del agua superficial de acuerdo con el componente Biológico Macroinvertebrados acuáticos. Una de las comunidades biológicas que habitan los

sistemas acuáticos son los macroinvertebrados acuáticos, los cuales comprenden el estudio de turbelarios, anélidos, moluscos y artrópodos (Margalef, 1983; Roldan, 2008), siendo las larvas y ninfas de los insectos (artrópodos) los más importantes al constituirse en el grupo más predominante y el empleo de estas comunidades de macroinvertebrados acuáticos sirven como indicadores de la calidad biológica del agua, en esta metodología se colectan macroinvertebrados para emplearlos como bioindicadores aplicando el índice biótico de calidad del agua BMWP/Col.

En la Tabla 38 se registra la calidad del agua para los sitios de muestreo ubicados sobre el río Aburrá - Medellín, de acuerdo con las características de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos determinada en cada estación, con excepción de la estación Pradera (E18), donde no se encontraron organismos.

Tabla 38. Calidad de agua para las estaciones ubicadas sobre el río Aburrá-Medellín, en los muestreos de 2011 (componente Biológico Macroinvertebrados acuáticos, proyecto Red Río fase III, 2011).

CÓDIGO	ESTACIÓN	CALIDAD DE AGUA
E1	San Miguel	Buena calidad
E2	Primavera	Moderadamente contaminada
E3	Ancón Sur	Moderadamente contaminada
E5	Antes de San Fernando	Moderadamente contaminada a muy contaminada
E6	Después de San Fernando	Moderadamente contaminada a muy contaminada
E7	Puente Guayaquil	Muy contaminada
E8	Aula Ambiental	Muy contaminada
E9	Puente Acevedo	Muy contaminada
E11	Puente Machado	Muy contaminada
E21	Niquía	Muy contaminada
E12	Ancón Norte	Muy contaminada
E13	Puente Girardota	Muy contaminada
E14	Parque de las Aguas	Muy contaminada
E15	Hatillo	Muy contaminada
E16	Papelsa	Muy contaminada
E17	Popalito	Moderadamente contaminada a muy contaminada
E18	Pradera	
E19	EADE	Moderadamente contaminada a muy contaminada
E20	Puente Gabino	Medianamente contaminada a muy contaminada

Fuente: (RED RIO, AMVA, 2011)

El tramo comprendido entre la estaciones Puente Machado (E11) y Popalito (E17) registra la mayor contaminación de acuerdo con la evaluación de la calidad de agua determinada a través del análisis de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos. Esta zona que es la de influencia del ámbito del parque, comprende las estaciones, Ancón Norte (E12), Niquía (E21), Puente Girardota (E13), Parque de las Aguas (E14), Hatillo (E15) y PAPELSA (E16).

8.3.8.5 Comparativo resultados índices de calidad físico - químicos y biológicos. Los índices de calidad ICACOSU, el ICA/global y el índice biótico BMWP/Col tienen diferentes metodologías de cálculo, pero muestran una tendencia que permiten agruparlos y mirar de manera general por estaciones el comportamiento del río en términos de calidad del agua como se muestra en la Tabla 39 un resumen de los resultados encontrados a través de los índices de calidad de agua aplicados.

Tabla 39. Síntesis resultados índices de calidad de agua aplicados en el proyecto RedRío fase III, 2011.

ESTACIONES DE MUESTREO	RESULTADO PROMEDIO ICACOSU DE LAS MUESTRAS COMPUESTAS PRIMER SEMESTRE 2010		RESULTADO PROMEDIO ICACOSU DE LAS MUESTRAS COMPUESTAS SEGUNDO SEMESTRE 2010		RESULTADO PROMEDIO DEL INDICADOR DE CALIDAD DE AGUA GLOBAL DE LAS MUESTRAS COMPUESTAS 2010		RESULTADO BMWP/COL 2010
	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Clasificación
San Miguel (E1)	0.81	Aceptable	0.87	Aceptable	3.6	Aceptable	Buena Calidad
Ancón Sur (E3)	0.59	Regular	0.64	Regular	7.7	Regular	Buena Calidad a mediana/e contaminada
Antes de San Fernando (E5)	0.55	Regular	0.57	Regular	8.7	Regular	Medianamente contaminada a muy contaminada
Aula Ambiental (E8)	0.45	Mala	0.49	Mala	11.4	Mala	Medianamente contaminada a muy contaminada
Puente Acevedo (E9)	0.32	Mala	0.39	Mala	14.5	Muy mala	Medianamente contaminada a muy contaminada
Puente Machado (E11)	0.29	Mala	0.34	Mala	15.0	Muy mala	Muy contaminada
Ancón Norte (E12)	0.24	Muy Mala	0.33	Mala	15.0	Muy mala	Muy contaminada
Puente Gabino (E20)	0.43	Mala	0.54	Regular	9.9	Regular	Medianamente contaminada a muy contaminada
Escenario Caudal	Caudales bajos		Caudales medios - altos		Caudales promedio		Caudales promedio

Fuente: (RED RIO, AMVA, 2011)

El comportamiento de calidad obtenido para cada índice de calidad, muestra el gradual deterioro que presenta el río Aburrá - Medellín desde su cuenca alta, donde presenta una valoración de calidad entre buena y aceptable, seguido de un notable deterioro con una calidad entre regular y muy mala en su tramo medio y ya en la parte baja de la cuenca (después de Barbosa) sufre una leve recuperación. Independientemente de que el índice aplicado sea físico químico, biológico o combinado, los resultados han mostrado tendencias muy similares, Adicionalmente, se hace evidente que el ICA/global es más drástico en la clasificación del comportamiento de la calidad del agua, en comparación al ICACOSU y el BMWP/Col, mostrando un reflejo de las condiciones propias de calidad en el río.

8.3.8.6 Principales usos del agua de acuerdo con los valores obtenidos del índice ICACOSU. De acuerdo con la calificación de calidad presentada en la tabla anterior, se retomó el consolidado de los resultados promedio de la aplicación de ICACOSU por semestre para el año 2010, y a cada una de las estaciones de muestreo dependiendo la calificación de calidad obtenida se le asocian usos del agua teniendo en cuenta los sugeridos con base en la categorización propuesta por Guzmán y Merino, 1992, Montoya et al, 1997 y modificada por Gómez, et al, 2007. Usosteniendo en cuenta la normatividad Colombiana

Tabla 40. Usos del agua de acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del índice de calidad de agua ICACOSU de las campañas de muestreo realizadas en el río Aburrá - Medellín en el segundo semestre de 2011 (Julio – Agosto)

ESTACIONES DE MUESTREO	RESULTADO PROMEDIO ICACOSU DE LAS MUESTRAS COMPUESTAS		USOS DEL AGUA DE ACUERDO CON LOS VALORES OBTENIDOS DEL ÍNDICE ICACOSU
	Valor	Calificación	
San Miguel (E1)	0.76	Aceptable	Preservación de fauna y flora Pecuario Agrícola restringido Industrial Recreativo (secundario) Navegación Transporte de desechos tratados
Ancón Sur (E3)	0.65	Aceptable	Preservación de fauna y flora Pecuario Agrícola restringido Industrial Recreativo (secundario) Navegación Transporte de desechos tratados
Antes de San Fernando (E5)	0.67	Regular	Pecuario (restringido) Agrícola restringido Industrial (Con tratamiento) Recreativo (secundario) Navegación Transporte de desechos tratados
Aula Ambiental (E8)	0.44	Mala	Industrial restringido Navegación con restricción de contacto humano Transporte de desechos tratados
Puente Acevedo (E9)	0.34	Mala	Industrial restringido Navegación con restricción de contacto humano Transporte de desechos tratados
Puente Machado (E11)	0.29	Mala	Industrial restringido Navegación con restricción de contacto humano Transporte de desechos tratados
Ancón Norte (E12)	0.33	Mala	Industrial restringido Navegación con restricción de contacto humano Transporte de desechos tratados
Puente Gabino (E20)	0.58	Regular	Pecuario (restringido) Agrícola restringido Industrial (Con tratamiento) Recreativo (secundario) Navegación Transporte de desechos tratados

Fuente: (RED RIO, AMVA, 2011)

Una vez analizados los usos del agua por estación de acuerdo con los resultados obtenidos con el índice ICACOSU, se reitera que estos resultados marcan tan sólo una tendencia a los usos reales que podría tener actualmente la cuenca, y por tanto pueden variar significativamente por una alta intervención antrópica, y un acelerado crecimiento urbanístico.

En el tramo de Girardota y Barbosa, el cambio de las condiciones de calidad de agua se debe a que el río inicia a cruzar zonas menos urbanas y con usos diferentes al tramo anterior. Adicionalmente, es de especial interés porque en este sector el río recibe las aguas de los excedentes de Tasajera, que favorecen la capacidad de dilución y también

las condiciones hidráulicas del río cambian, lo que favorece la re-aireación y el contacto entre sustancias que facilitan su degradación (oxidación).

Así mismo, es fundamental identificar los usos a mediano y largo plazo para contribuir a garantizar la disponibilidad y calidad del recurso, además de considerar la entrada en operación de las nuevas PTAR.

8.3.8.7 Proyección calidad del agua y usos a futuro. En lo que se refiere a los rangos numéricos asociados a cada parámetro, a partir del programa de simulación Qual 2K, el cual proyecta diferentes escenarios futuros, que representan las condiciones de calidad aproximadamente a dos (2) años, donde se asumieron como datos de entrada porcentajes de saneamiento para algunas quebradas de acuerdo con las obras que se proyectan a 2014 en el PSMV incluyendo la operación de la PTAR Bello.

Se aprecia la variación de la DBO5 para los escenarios futuros suponiendo remociones de carga contaminante de DBO5 y SST, una vez se encuentre operando la planta de tratamiento de agua residual de Bello, aproximadamente para el 2015 -2016.

Para el tramo del ámbito del parque se proyectan los usos futuros, e igual manera, la reducción de DBO5 a partir de los 60 km como resultado del efecto de dilución generado por la descarga de aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Tasajera. Donde finalmente, a partir del kilómetro 65 los sólidos suspendidos totales permanecen muy constantes en todos los escenarios, sin cambios bruscos, evidenciándose una leve reducción.

Para el 2016 se tendrá aun un alto aporte de aguas residuales sin tratamiento y sin recolección previa sobre el río y sus quebradas afluentes, además del desarrollo de actividades productivas dispersas que restringen la utilización del recurso. Los usos potenciales propuestos por tramos se presentan en la tabla 41.

Tabla 41. Resumen tramos, usos actuales y usos potenciales del recurso hídrico Río Aburrá – Medellín. Proyecto Red Río fase III, 2011

Tramo	Usos actuales del agua	Usos futuros a 2 años	Usos futuros 2- 5 años	Usos futuros 5-10 años
Ancón Norte - Papelsa	-Industrial -Receptor de vertimientos -Receptor de residuos -Receptor de excedentes de aguas de generación	-Industrial -Receptor de vertimientos cumpliendo normas ambientales -Receptor de excedentes de aguas de generación eléctrica	-Industrial -Receptor de vertimientos cumpliendo normas ambientales -Receptor de excedentes de aguas de generación eléctrica	-Industrial -Estético -Receptor de vertimientos cumpliendo normas ambientales -Receptor de excedentes de aguas de generación

	eléctrica			eléctrica
Papelsa- Puente Gabino	-Agrícola -Pecuario -Industrial -Recreativo secundario Receptor de vertimientos	-Industrial -Receptor de vertimientos cumpliendo normas ambientales	-Recreativo secundario -Industrial -Receptor de vertimientos cumpliendo normas ambientales	-Estético -Recreativo secundario -Industrial -Receptor de vertimientos cumpliendo normas ambientales -Receptor de excedentes de aguas de generación eléctrica

Fuente: RED RIO (AMVA, 2011)

Cada uno de estos usos en el ámbito del parque corresponde a los siguiente según el Decreto 3930 de 2010. MADS:

- **Recreativo Secundario:** Corresponde a la utilización del agua para actividades tales como en los deportes náuticos y la pesca. No hay contacto directo con el agua y la ingestión del agua es por accidente.
- **Industrial:** Comprende la utilización del agua en actividades tales como: procesos manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexos y complementarios, generación de energía, minería, hidrocarburos, fabricación o procesamiento de drogas, medicamentos, cosméticos, aditivos y productos similares, elaboración de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución. De acuerdo con el decreto 3930 el uso de agua para la minería (incluye las operaciones a cielo abierto, canteras, dragado aluvial y operaciones combinadas que involucran el tratamiento y la transformación bajo tierra o en superficie) se incorpora dentro del uso industrial, por tanto las actividades como la extracción de material de arrastre, extracción de material de playa o de áridos se incorporarán dentro del uso del agua para la minería quedando inmerso dentro del uso industrial.
- **Estético:** Corresponde al uso del agua para la armonización y embellecimiento del paisaje. Decreto 3930 de 2010. MADS

- Receptor y transporte de vertimientos cumpliendo normas ambientales vigentes: Corresponde al uso del cuerpo de agua como receptor de aguas residuales con algún nivel de tratamiento, o como fuente receptora de vertimientos puntuales de aguas residuales producto del desarrollo de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, actividades económicas o de servicios, que cumplen adecuadamente las normas ambientales vigentes y/o las establecidas por la autoridad ambiental, y que no generan impacto negativo sobre el cuerpo de agua para el cumplimiento de los objetivos de calidad en el cuerpo de agua o en un tramo específico. Proyecto RedRío fase III
- Receptor de excedentes de aguas de procesos de generación de energía eléctrica: Corresponde al uso del cuerpo de agua como receptor de aguas provenientes de procesos de generación de energía, este uso se presenta sobre el río Aburrá – Medellín entre las estaciones Puente Girardota y Hatillo producto de la descarga de agua turbinada generada por la central hidroeléctrica Tasajera. PORH cuenca del río Aburrá

CONCLUSIONES CALIDAD DEL AGUA

En las aguas subterráneas, se identifican 3 pozos dentro del Ámbito del Parque Los Meandros, el primero de ellos, ubicado en el costado norte de la Zona urbana del Municipio de Girardota en la parte baja de la Quebrada El Salado muestra una calidad regular. Los dos pozos restantes, están ubicados en zona rural del municipio de Barbosa, el primero de ellos, ubicado en el costado norte del Ámbito presenta buena calidad, el segundo, ubicado en el costado sur del Ámbito presenta mala calidad.

Realizar estudios de calidad del agua subterránea en diferentes puntos del Ámbito que permitan establecer el nivel de vulnerabilidad del acuífero en esta zona, así como su verdadero potencial de aprovechamiento sostenible.

Las aguas subterráneas están contaminadas y representan limitaciones importantes al potencial de uso del agua subterránea en el Ámbito del Parque Los Meandros.

La contaminación del agua (superficial y subterránea) por vertimientos, es una limitante importante para la formulación del Plan Maestro del Parque Los Meandros.

El ICA global, muestra una calidad de agua mala para el Río Aburrá en el ámbito del parque, así mismo el indicador de macroinvertebrados muestra un agua muy contaminada en este tramo.

A largo plazo y con la construcción de otras dos plantas, que estarían localizadas en los municipios de Girardota y Barbosa, al Norte del Valle de Aburrá, potenciarán aún más el atractivo del ámbito del parque, con la recuperación de la calidad del agua en este sector.

INDICADORES CALIDAD DEL AGUA

ICA Global Ancón norte 2011= 12,39 mala calidad

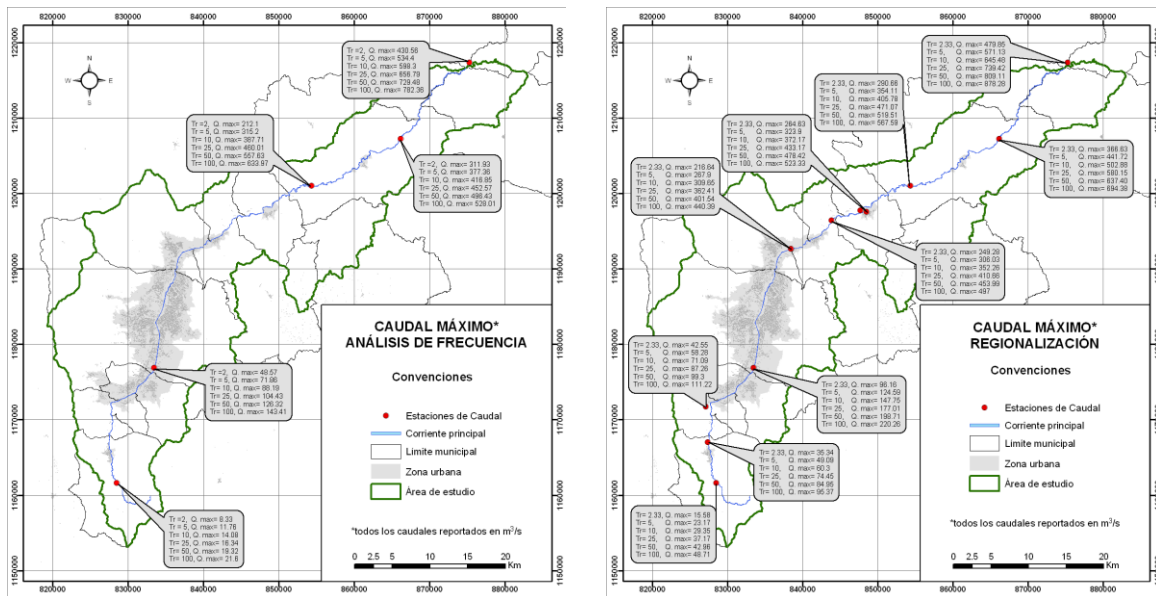
Calidad de agua componente Biológico Macroinvertebrados acuáticos 2011 = Muy contaminada

ICACOSU 2011= 0,33 Mala

8.3.9 Caudales. En el documento POMCA, para la estimación de caudales medios se usó el software HidroSIG que hace dicho cálculo mediante la metodología del Balance Hidrológico a largo plazo. El balance hidrológico tiene como principio físico la ecuación de conservación de masa de agua en el sistema o volumen de control.

Para la determinación de los caudales máximos se aplicaron dos metodologías, las cuales involucraron tanto parámetros geomorfológicos como estadísticos: la metodología de análisis de frecuencia y la metodología de regionalización de las características medias. Los resultados obtenidos se presentan en la imagen 20.

Imagen 19. Caudales máximos asociados a diferentes períodos de retorno.



Fuente POMCA

8.4 LÍNEA BASE NATURAL

Uno de los problemas ambientales que se evidencian en el municipio de Girardota y Barbosa hace referencia a procesos de sobreexplotación de los recursos naturales identificados; como canteras, procesos de degradación y tala de bosques, sobreexplotación y mal manejo de recursos naturales como el agua y el suelo.

Según FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE ORDENACIÓN MINERO – AMBIENTAL PARA LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ, INFORME DE DIAGNOSTICO -SECRETARÍA DE MINAS, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA 2010, El proceso de degradación de suelos por el impacto de la actividad minera, se manifiesta inicialmente con la desaparición de la vegetación natural, muerte de la microbiota; luego la biodegradación del humus, destrucción de los agregados y la desaparición de su estructura; cambia la permeabilidad del suelo, se altera la circulación del aire y del agua, el suelo se apelmaza y se torna impermeable, se favorece la escorrentía con la pérdida creciente del horizonte A.

El componente suelo, relacionado directamente con las coberturas vegetales, se encuentra en un proceso de degradación muy alta por erosión antrópica (minería a cielo abierto).

8.4.1 Ecosistemas estratégicos. En la documentación consultada no se identificaron elementos que permitan definir algún ecosistema como estratégicos en la zona de estudio e identificados por los POT de Barbosa y Girardota.

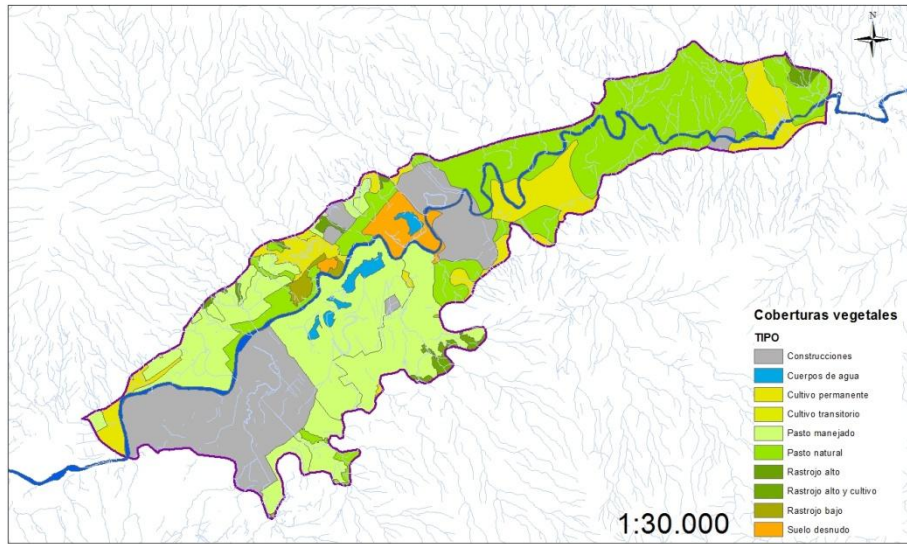
8.4.2 Coberturas vegetales presentes en el área de planificación. El crecimiento acelerado de la ocupación territorial, procesos industriales y pecuarios, han deteriorado y agotado los espacios con elementos naturales, produciendo fragmentación del paisaje y disminución del hábitat natural, haciendo escasos los fragmentos riparios y arbolados y corredores con vegetación a lo largo de los retiros que bañan el ámbito del parque. La identificación y valoración de estos espacios arbolados, boscosos, con rastrojos o en pastos, a través de información secundaria de:

- Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos –PMEPVU (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2006)
- Directrices metropolitanas de Ordenamiento Territorial (2011)
- Acuerdo: Plan de Ordenamiento territorial del municipio de Girardota y Barbosa
- Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas (SIMAP)

Se complementó con la comparación de fotografías digitales de Google.

Las coberturas vegetales se identifican de acuerdo a la clasificación realizada por el POT de Girardota (2006) y el POMCA (2008), donde se identificaron y clasificaron 4 tipos de coberturas vegetales dominantes identificadas como generadoras de bienes y servicios ambientales (Mapa 13).

Mapa 13. Distribución de Coberturas vegetales en la zona de estudio.



Fuente: POMCA (2008) escala 1.25000 y POT Girardota (2006).

Tabla 42. Coberturas en el ámbito

TIPO DE COBERTURA	ATRIBUTO	LOCALIZACION	PORCENTAJE
Construcciones (Territorios artificializados).	Son coberturas que no soportan vegetación y que soporta actividades de alto impacto con industrias minería y escombreras	Comprende 276 Ha. Especialmente en el sector del municipio de Girardota y construcciones dispersas a lo largo de los ejes viales que contienen el perímetro del área de estudio.	22% del territorio total del ámbito
Cuerpos de agua	Comprenden el área ocupada por el Rio Aburrá, las quebradas que bañan el ámbito y lagunas producto de la intervención minera en el sector.	Llanura aluvial. Ocupan 33 Ha. Barbosa y Girardota.	Representa 2.6% del territorio.

Zonas con rastrojos.	Son las coberturas donde dominan especies pioneras y tienen poca intervención humana. Pueden ser rastrojo alto y rastrojo bajo.	Comprenden 32.01 hectáreas, principalmente en el Municipio de Barbosa.	2.7% del territorio
Cultivos.	caña y plátano Para Barbosa no se identificaron de qué tipo de especie.	Municipio de Girardota. Comprenden 43.78 hectáreas	11.5% del territorio.
Pastos (con y sin manejo)). Son las especies introducidas de pasto sometidas a podas y que no permiten el establecimiento de otras especies vegetales propias del lugar.	Girardota con predominancia en Barbosa.	58.5% del polígono del ámbito.
Suelo desnudo.	Asociado a procesos de explotación de material aluvial y a minería con una pérdida de su cobertura orgánica	Corresponde 33.4 Ha	2.7% del territorio.

Fuente: Adaptación de los autores. POT de Girardota (2006) y el POMCA (2008)

8.4.3 Cobertura arbórea. Las especies arbóreas y arbustivas, la cual hace parte del análisis del componente ambiental, identificadas en los recorridos de campo en el polígono del ámbito son las siguientes:

Tabla 43. Especies arbóreas polígono del parque.

Nombre común	Nombre científico	Habito de crecimiento
Búcaro	Erythrina fusca	Árbol
Guadua	Bambusavulgaris	Pasto gigante
Mango	Mangifera indica	Árbol

Cascabelito	Crotalaria indica	Arbusto
Limón, naranja	Citrus sp	Árbol
Algarrobo	Himeneacourbaril	Árbol
Guayabo	Psidiumguajaba	Árbol

Fuente: Elaborada por los autores

8.4.3.1 Flora de Girardota ámbito del parque. ACUERDO No. 046 de 2000. PBOT, en el Primer informe sobre el Estudio denominado “*Monitoreo de Fauna y Flora para el Municipio de Girardota*” se identifica que:

Los relictos de bosque que quedan en el municipio, se circunscriben en las zonas de nacimiento de quebradas en las partes altas de ambas vertientes del Río Medellín.

Hay algunos parches de bosque que no superan las dos hectáreas en su totalidad, y que son los que soportan una amplia diversidad de avifauna; caso específico el que se registró en la vereda Yarumo, donde se encontró una de las mayores fuentes de diversidad de aves gracias a las altas pendientes que se presentan.

8.4.3.2 Flora de Barbosa ámbito del parque. También según *Estudios de Impacto Ambiental, segunda calzada de la Vía Niquía – Hatillo* citado por el documento POMCA; se encontraron especies de Vegetación en la ribera del Río Aburrá: Búcaro, Vainillo, cañafistulillo, Yerba de puerco, botón de oro, Mirasol, Batatilla, Campanilla, Escobilla amarilla, Dormidera, Guayabo, Higuero, Leucaena, Acacia blanca, Sauce llorón, Lirio de agua, Cañaflera, Cañagria, Pindo recubre gran parte de la ribera del río. Buchón de agua propia de los humedales. Lechero rojo, Liberal, Manzanillo de cercas.

8.4.4 Red ecológica y Conectividad del paisaje. En el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos –PMEPVU (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2006), no se tiene una red ecológica identificada o planteada para el área del parque. Por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se identificó una estructura para una red ecológica posible en términos de conectividad física a partir de la metodología planteada.

Para esto se identificó la distribución de los fragmentos y corredores en el contexto del área de planificación para que se puedan generar y continuar los procesos ecológicos en los paisajes en el área de estudio.

En el estudio realizado en el componente natural, se caracterizó y valorizó en el mosaico de coberturas vegetales que suman 939 Ha y aquellos con potencialidad para conformar una estructura de red ecológica funcional en el territorio, que representan 32 Ha para recuperación y conservación de la biodiversidad nativa. Estos espacios con potencial corresponden a zonas con rastrojos **ya que los bosques no se presentan en la zona del ámbito**. Los rastrojos en su mayoría corresponden a manchas asociadas a las quebradas.

8.4.4.1 Identificación y evaluación de fragmentos y corredores. *Se calculó a cada polígono de rastrojo, (componente ambiental) su área y perímetro correspondiente para la aplicación del índice de forma,*

Tabla 44. Distribución de fragmentos y corredores

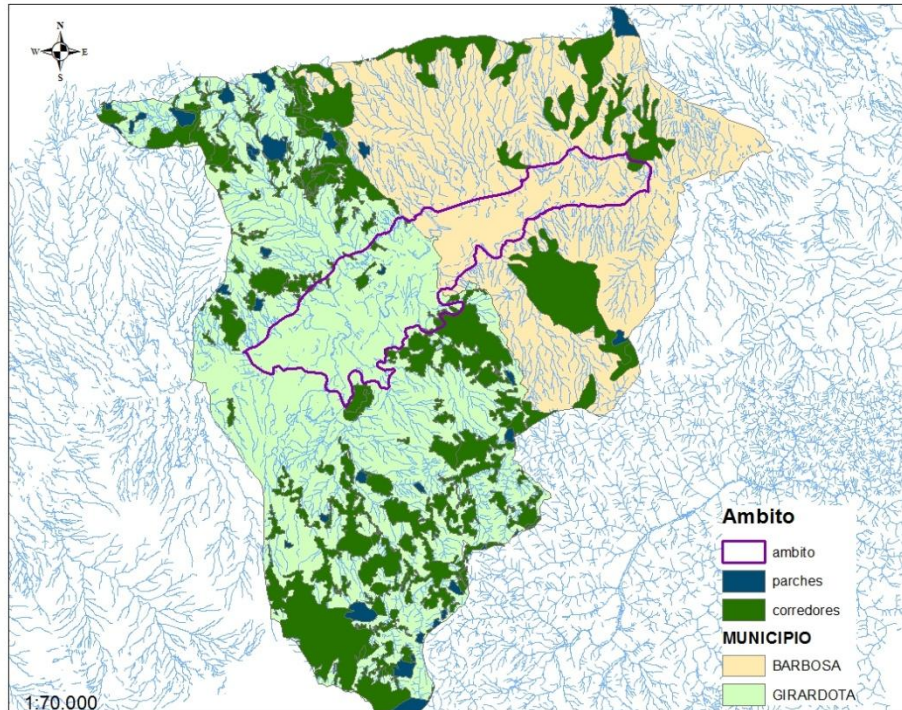
ELEMENTO	ÁREA OCUPADA (m²)	UNIDADES MAYORES DE 1 HECTÁREA	Numero/cobertura
Fragmentos	1.9805ha	1	1/rastrojo bajo
Corredores	369.6 ha	15	15/ rastrojo alto

Fuente: Convenio de Asociación No. 465 de 2012. (Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental).

Para el polígono del ámbito solo se identifican 1 fragmento y 15 corredores (mapa 14).

Se identificaron 35 fragmentos o parches y 102 corredores en el contexto del ámbito (por fuera del ámbito).

Mapa 14. Distribución de fragmentos y corredores en el área del ámbito.



Fuente: Convenio de Asociación No. 465 de 2012. Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental.

CONCLUSIONES COMPONENTE VEGETAL

Es importante anotar que las explotaciones aluviales que se localizan en el ámbito del parque se reflejan en innumerables impactos sobre los recursos naturales y el ambiente como procesos erosivos, contaminación y la falta de coberturas vegetales que protegen el suelo.

El área de análisis contiene 939 Ha con algún tipo de cobertura vegetal, que representan el 75% del área de planificación.

La cobertura arbórea no está presente en el territorio de manera representativa y el 22% del área total de planificación está representada en construcciones e industrias.

Los retiros obligatorios a las corrientes de agua y al río Aburrá, no contienen las coberturas ideales pues se identifican ecosistemas degradados en las zonas de retiro.

Los bosques no se presentan en la zona del ámbito.

Se identificaron espacios con rastrojos que representan 32 ha y en su mayoría corresponden a manchas asociadas a las quebradas, con potencial para recuperar y

conformar una estructura de red ecológica funcional en el territorio. Estos espacios corresponden a zonas con rastrojos ya que los bosques no se presentan en la zona del ámbito.

La predominancia de coberturas vegetales tipo pasto indica una baja composición de estratos vegetales, por lo cual la biodiversidad nativa puede ser baja.

Para el polígono del ámbito solo se identifican 1 fragmento y 15 corredores y no se identificaron ecosistemas estratégicos. En el ámbito y en su contexto hay mayor proporción de corredores por tanto hay potencialidad de tránsito de especies.

En el área del ámbito no se identifican nodos o enlaces que permitan una conectividad funcional entre los dos lados del río Aburrá o integrarse a la estructura vegetal identificada en su contexto, por tanto hay fragmentación y pérdida de la conectividad ecológica.

Los rastrojos en su mayoría corresponden a manchas asociadas a las quebradas.

Existen cultivos que aportan a la seguridad alimentaria de los pobladores del ámbito y contexto.

En el ámbito correspondiente al municipio de Barbosa predomina el uso de pastos asociado a ganadería, en el ámbito correspondiente al municipio de Girardota predomina las industrias y los pastos asociados a actividad pecuaria.

Se hace necesario recuperar coberturas vegetales para disminuir el aislamiento de las comunidades de rastrojos existentes en el suelo rural tanto del municipio de Barbosa como de Girardota y que permita estructurar un corredor biológico que permita el flujo de especies a través del polígono del ámbito.

INDICADORES COMPONENTE VEGETAL

Tabla 45. Indicadores de cobertura (% del área del ámbito)

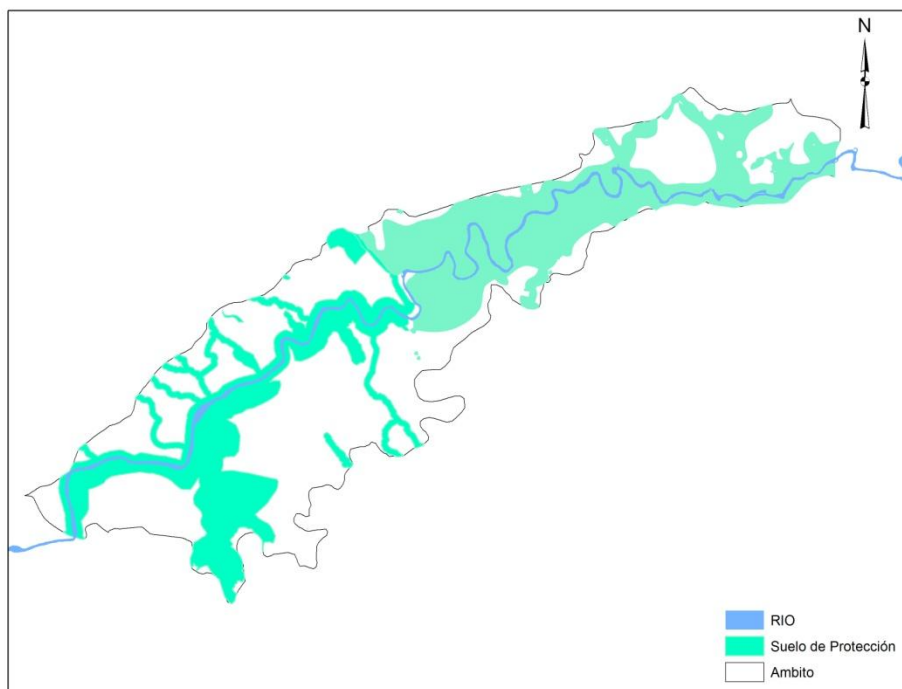
Coberturas vegetales	(Área Ha) POLIGONO DEL PARQUE	% de ocupación en el ámbito
Construcciones	276,36	22%
Cuerpos de agua	32,91	2.6%
Cultivo	143,78	11.5%
Pastos (manejado y sin manejo)	729.7	58.5%
Rastrojo (alto y bajo)	32.01	2.7%

Suelo desnudo	33,4	2.7%
Fragmentos	1.9805ha	total 1
Corredores	369.6 ha	total 15
Bosques	0	0
Nodos o enlaces	0	0

Fuente: Distribución coberturas en el polígono del ámbito - Documento Diagnostico Componente ambiental

8.4.5 Suelos de protección en el área de estudio. Está constituido por las zonas y terrenos que por sus características geográficas, paisajísticas y ambientales, o por formar parte de las zonas para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios, o de las áreas de amenaza y riesgos no mitigables para la localización de asentamientos humanos, tienen restringida posibilidad de urbanizarse.

Mapa 15. Distribución de los suelos de protección en la zona de estudio de acuerdo al POT.



Fuente: POT Barbosa (2000) y Girardota (2007)

8.4.5.1 suelos de protección en Barbosa. Los suelos de protección según el POT de Barbosa comprende 441 ha en la zona del ámbito de los cuales 115ha corresponden a las

zonas de retiro de las quebradas y el resto corresponden a zonas con amenaza media y alta de inundación (ver mapa 17)

Según el artículo 25 del acuerdo 019 del 2000 que define los suelos de protección para Barbosa se identifica la llamada zona 3 que corresponde al corredor del río Aburrá: con una extensión de 398 Ha en el ámbito donde se deben establecer acciones que permitan conformación de **ecoparques** que pueden hacer parte del sistema de parques naturales metropolitanos.

8.4.5.2 suelos de protección en Girardota. Para el municipio de Girardota los suelos de protección comprenden 279ha de las cuales no se especifica cuáles corresponden a retiros de quebradas o zonas de inundación.

Para Girardota los suelos de protección se localizan en el suelo suburbano y urbano del municipio, contienen una zona de protección por Amenaza hidrológica que comprende en el ámbito el área de inundación del Río Aburrá e incluye el cono de deyección determinado sobre la quebrada El Salado, además del retiro de 60 metros a partir del cauce del río Aburrá. Los retiros de quebradas en el área son de 20 m al cauce de la fuente para las quebradas El Salado, El Tábano, para el resto de Quebradas y caños es de 10 m al cauce de la fuente.

Se presenta una zona de protección a servicios públicos que consideran las líneas de alta tensión de energía y el gasoducto. Igualmente se identifica una zona de reserva de infraestructura de la red ferroviaria que define una franja de 5.5 mts contados a partir del eje de la vía y adicionar 5.0 mts en suelo privado. Se consideran unos retiros para la Troncal occidental doble calzada Bello-Barbosa. Y la Vía Girardota – Hatillo.

CONCLUSIONES SUELOS DE PROTECCION

La normatividad permite la intervención y creación del parque en la zona definida y se tienen 792 ha. de suelos de protección.

Se deben considerar las zonas restringidas como son las líneas de alta tensión de energía, el gasoducto y una zona de reserva de infraestructura de la red ferroviaria que define una franja de 5.5 mts contados a partir del eje de la vía y adicionan 5.0 mts en suelo privado.

INDICADORES SUELOS DE PROTECCION

Tabla 46. Retiros a corrientes de agua - polígono del parque.

Áreas	Ha Actuales
Retiros corrientes agua Girardota	279,40
Retiros corrientes de agua Barbosa	441,44
Retiros Alta Tensión	34,32
Retiros gasoducto	41,22
Retiros Línea Férrea	20,07
Retiro Vial	57,13
TOTAL	669,80

Fuente: Adaptación propia. POT Barbosa (2000) y Girardota (2007). El valor total Este valor no corresponde a la sumatoria de los valores que se referencian ya que muchas áreas se superponen en el territorio. (Tomado de Documento Diagnostico Componente ambiental).

Total suelos de protección para el ámbito que representan = 60% del territorio del ámbito

Total hectáreas suelos de protección para el ámbito = 669.8ha

No incluye las fajas de retiro a la zona de protección a servicios públicos ni la red ferroviaria

Áreas para la Preservación de Infraestructuras de Servicios Públicos = 53 Ha.

8.4.6 Fauna Acuática. PLAN AMBIENTAL MUNICIPAL – PAM: 2012 – 2019, cita al desaparecido Instituto Mi Río, que realizó algunos estudios en los que se incluyeron muestreos de macroinvertebrados y peces del río Medellín, conocido como la Segunda Evaluación Biológica del Río Medellín, se encontró que los peces están presentes en la parte alta del río y aún es posible encontrar algunas especies en el Ancón Sur, sin embargo, debido a la alta carga de contaminantes aportados en Medellín y los otros municipios del valle de Aburrá (Caldas, Sabaneta, Itagüí, Envigado, Bello, Copacabana y Girardota), desaparecen para volver a reportarse en la zona del Hatillo, donde las condiciones mejoran por efecto de la dilución y autodepuración del río.

Esto evidencia la capacidad adaptativa de las especies y la posibilidad de que en un futuro se recupere la fauna del río en el tramo norte, y aún más considerando las futuras plantas de tratamientos de agua a iniciar operación como es la PTAR de Bello que Iniciaría operación en el 2014 y a largo plazo otras dos plantas, que estarían localizadas en los municipios de Girardota y Barbosa, al Norte del Valle de Aburrá, que potenciaran que potenciaran aún más el sector del ámbito del parque y la posible recuperación de la fauna acuática en este sector.

En términos operativos, la planta de Bello triplicará a la de San Fernando y tendrá un caudal promedio de diseño de 5.0 metros cúbicos por segundo y procesará más del 75% de las aguas residuales del Valle de Aburrá, aguas residuales residenciales, industriales y comerciales de Medellín y Bello, para alcanzar entre PTAR Bello y San Fernando un cubrimiento global del 95% de las aguas que se vierten al río.

(<http://www.epm.com.co/site/Home/Saladeprensa/Noticiasynovedades/PlantadetratamientodeaguasresidualesBello.aspx>)

En el citado estudio de Mi Río, como los Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de Cuencas (POMI) y los Planes de Ordenamiento de Áreas de Afloramientos y Nacimientos de Agua, es factible encontrar muestreos de macroinvertebrados acuáticos, sin embargo, en la mayoría de ellos no se realizan dichos muestreos y, en definitiva, la información existente no se ha sistematizado, con lo que se desperdicia una buena oportunidad de recolectar información primaria sobre este grupo. Después de los estudios antes mencionados y hasta el año 2011, no se han realizado nuevos estudios en este tema que permitan su actualización en este diagnóstico. La importancia de los macroinvertebrados acuáticos radica no sólo en su potencial como bioindicadores de la calidad del agua, sino en que se ubican en la base de la cadena trófica del ecosistema acuático, por lo que, son determinantes en la recuperación del río, ya que sirven de alimento a muchas especies de peces.

8.4.7 Fauna terrestre y avifauna. En esta estructura actual del paisaje natural boscoso, ningún fragmento presenta tamaños con viabilidad para reservas de vida silvestre según los criterios WWF (2006).

8.4.8 Referentes sobre Flora y Fauna, citados en los POT de los municipios de la cuenca del río Aburrá.

8.4.8.1 Flora y Fauna Girardota. ACUERDO No. 046 de 2000. PBOT, en el Primer informe sobre el Estudio denominado “Monitoreo de Fauna y Flora para el Municipio de Girardota” se identifica que:

La pendiente del flanco oriental en síntesis mantiene zonas de vegetación, gracias a las altas pendientes que se presentan soportan una amplia diversidad de avifauna; caso específico el que se registró en la vereda Yarumo, donde se encontró una de las mayores fuentes de diversidad de aves con algunas especies perseguidas como son las guacharacas (*Ortalis garrula*).

La mayor diversidad de especies animales observadas fue de aves, destacándose la presencia de un par de especies de colibríes al interior de bosque (*imonar ludoviciana* y *Colibrí corruscan*), un poco más al exterior se observaban carriquís (*Cyanocorax inca*), barranqueros (*Momotus momota*), Collarejas (*Columba imonar*), Pinches (*Zonotrichiacapensis*), Mirlas (*Turdus fuscater*). Estas especies se observaron más que todo en zonas del Montano Bajo, entre los 1800-2000 m.s.n.m, algunas otras especies

muy comunes de aves predominaron sobre áreas abiertas como semilleros (*imona bicolor*), Caravanas (*Vanelluschilensis*), garrapateros (*Crotophagaani*). En la vereda El Yarumo aunque es un área con vegetación escasa, se observó en uno de los pequeños fragmentos de bosque, algunas especies endémicas de la zona como son los cardenales (*Hypopirruspyrohipogastes*), considerada propia de las zonas del cañón de los ríos Medellín y Porce. También en este mismo fragmento de bosque se observaron grupos de guacharacas (*Ortalis garrula*), la cual es consumida por el hombre. También se pudo detectar la presencia de algunos mamíferos como fueron los gurrees (*Dasypusnovemcinctus*), chuchas (*imonare marsupiales*), guaguas (*Agouti paca*), conejos (*Sylvilagus* sp.) y varias especies de ratones de monte.

8.4.8.2 Flora y Fauna Barbosa. En ACUERDO 019, 17 de septiembre de 2000, citado por el POMCA; se documentan los siguientes hallazgos en Avifauna: Según estudios de la zona del proyecto Hidroeléctrico Porce II, se reportaron un total de 161 especies de aves pertenecientes a 40 familias y agrupadas en 17 ordenes, de estas 9 especies son migratorias provenientes de Norte América.

Aves del municipio de Barbosa: Corcomorán, Garrapatero, Golondrina azul, Garza real, Sin fin, Golondrina pechi blanca, Garza rayada, Pájaro ardilla, Baquero de laguna, Garza del ganado, Currucutú, Cucarachero, Gallinazo guala, Vencejo, Cucarachero cabecinegro, Gallinazo, Gallinaciega, Sinsonte, Rey de los gallinazos, Colibrí, Mayo, Gavilán pollero, Colibrí Pechinegro, Mirla, Gavilán de cola negra, Colibrí pico dorad, Chamón, Gavilán del Es, Santo, Chupaflor ermitaño, Pechi rojo, Halcón mono, Colibrí frente azul, Turpial migratorio, Garrapatero pío pío, Colibrí colirufo, Mielerito, aguadulcero, Cernícalo, Colibrí rubí, Pielerito, Guacharaca, Reinita, Trapichero azul, Polloneta negra, Guerrerito, Azulejo, Polla de agua, Tangara, Toche pico de plata, Gallito azul, Martín pescador collarejo, Abejero cardenal, Perdiz de agua, Martín pescador, Papayero, Polla de agua, Barranquillo café, Semillero, Caravana, Carpintero rallado, Silga – Chirrí, Chorlit, Carpintero real, Canario silvestre, Chorlito caico, Carpintero, Gallinacito de los ríos, Chorlo playero, Carpintero pecoso, Siriríbuellero, Monjita caminerita, Piscuizblancuzco, Sirirí, Caminerita, Pico lezna pequeño, Papamoscas, Torcaza, Cardenal titiribí, Reinita, Torcaza rabiblanca, Bichofue, Torcaza morada, Perico real, Golondrina colicafe, Lorito siete colores.

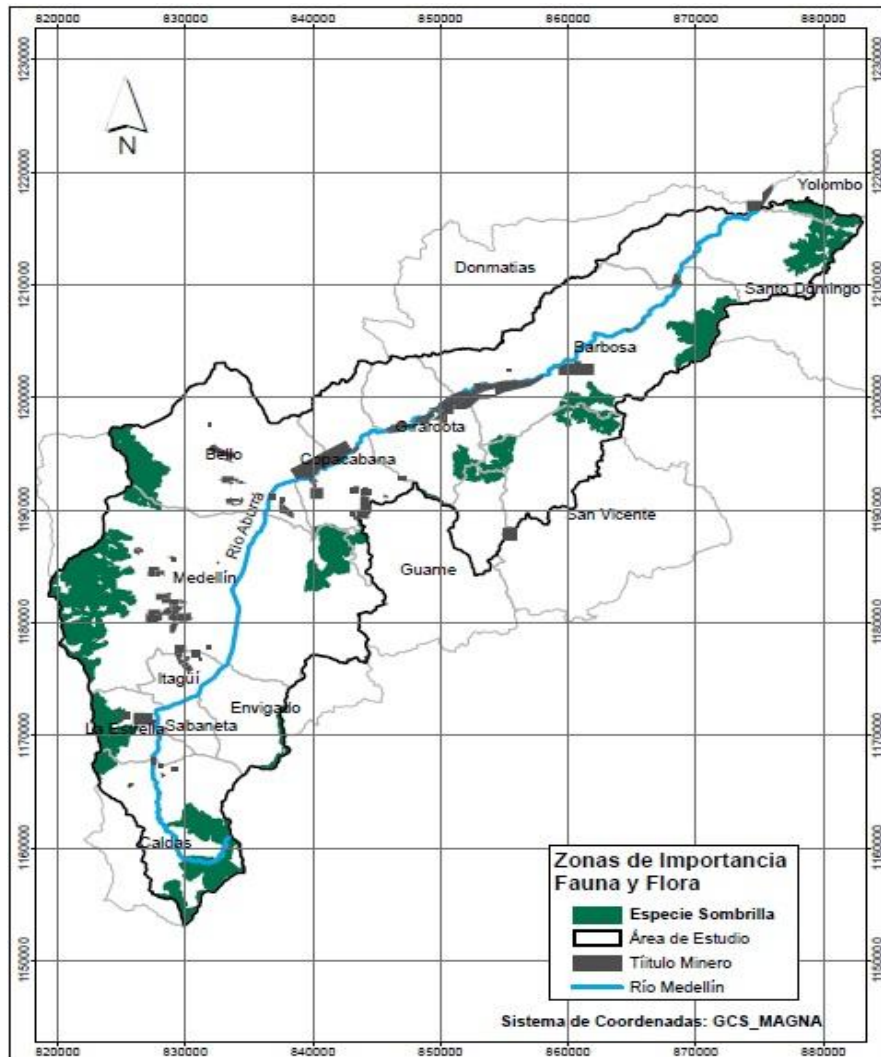
También según *Estudios de Impacto Ambiental, segunda calzada de la Vía Niquía – Hatillo* y tercer carril de la vía Existencia, citado por el documento POMCA; se encontraron 91 especies de aves pertenecientes a 32 familias.

8.4.8.3 Especies Sombrilla. Para fortalecer los procesos de conservación en la cuenca del Río Aburrá, el PCA escogió algunas especies que presentan características

específicas como estar amenazadas y que sus poblaciones enfrentan algún riesgo de existencia, ser endémica del país o presentar rangos de distribución restringidos más conocidas como especies focales, las cuales se tomaron como criterio para escoger las áreas prioritarias que requieren protección de la diversidad biológica, denominadas como especies sombrilla. El propósito de esta inclusión es darle una mayor importancia a aquellas áreas que ya han sido priorizadas bajo la valoración de los criterios de representatividad y conectividad (especies focales), incluyendo el criterio de especie “sombrilla”, a partir del cual se garantiza que al proteger esta especie se permite la protección de muchas especies que comparten el mismo hábitat. (PCA, 2007).

Para tal fin, el PCA recurrió a una de las especies focales priorizadas para la región central de Antioquia que cumpliera como especie sombrilla, es decir de predadores y herbívoros de gran tamaño. De acuerdo al documento fuente FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS DE ORDENACIÓN MINERO – AMBIENTAL PARA LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO ABURRÁ, INFORME DE DIAGNOSTICO - SECRETARÍA DE MINAS, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA 2010, no se sobreponen las áreas de prioridad con las áreas del ámbito, por tanto no se identifican áreas de prioridad para protección de especies en el ámbito del parque, como se ilustra en el mapa 16.

Mapa 16. Mapa de Zona de Importancia Fauna y Flora.



Fuente: SIRAP-PCA, 2009

CONCLUSIONES COMPONENTE FAUNA

En esta estructura actual los fragmentos no presentan tamaños con viabilidad para reservas de vida silvestre. Las especies más frecuentemente encontradas son las relacionadas con Avifauna.

Las áreas del ámbito del parque no se encuentran relacionadas con las áreas de prioridad para protección de especies.

INDICADORES COMPONENTE FAUNA

No se tiene un inventario detallado para hacer seguimiento a especies

9. LINEA BASE MEDIO SOCIOECONÓMICO Y DEMOGRAFICA

En esta línea de base se describen y analizan las variables sociodemográficas más generales tales como la población urbana y rural, densidad de población, variación intercensal de la población, estructura etárea de la población según sexo, índice de fecundidad, actividades económicas de la población, empleo, indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y calidad de vida, acceso a servicios y equipamiento e infraestructura básica.

El proyecto Parque Norte de los Meandros tiene un ámbito que está ubicado en los municipios de Barbosa y de Girardota en el cual se identifican diferentes organizaciones como empresa privada, organizaciones de carácter público, instituciones educativas, asentamientos humanos, entre otras.

9.1 LINEA BASE DEMOGRAFICA

9.1.1 Índice de densidad de población¹:

BARBOSA = 227,30 por kilómetro cuadrado.

GIRARDOTA= 598,33habitantespor kilómetro cuadrado.

Establece la relación entre los habitantes y la extensión en km² de una zona o región. Permite determinar el grado de concentración poblacional en el territorio. Se mide en habitantes por Kilómetro cuadrado, su medición se realiza anualmente y su línea base es el 2009.

En la tabla 47 se muestra su evolución a partir del 2005.

Tabla 47. Relación entre los habitantes y la extensión en km²

PERIODO	Barbosa	Copacabana	Girardota	Valle de Aburrá
2005	205,51	874,71	515,76	2.835,43
2006	208,96	887,89	529,18	2.875,68
2007	212,52	900,89	542,62	2.916,98
2008	216,15	913,93	556,32	2.958,12

¹ Los datos son tomados del Plan de Desarrollo del Municipio de Barbosa 2012-2015, el Plan de Gestión 212-2015 Pura Vida- ÁREA METROPOLITANA y del Observatorio Metropolitano de información.
<http://www.aredigital.gov.co/observatorio/Paginas/Encuesta.aspx>

2009	219,85	926,74	570,08	2.998,97
2010	223,54	939,61	584,13	3.039,69
2011	227,30	952,36	598,33	3.080,14

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011

Como se puede observar en la tabla anterior el crecimiento de la la densidad de poblacion entre el 2005 y el 2011 para Barbosa, ha sido del 110.6% en un periodo 7 años con una tasa de crecimneto del 10.6 %. Para Girardota ha sido del 116.6% en un periodo 7 años con una tasa de crecimieto del 16,6 %

MEDICION DEL INDICADOR:

Línea base: 2011

Medida: Habitantes por km²

Índice: 227,30 Barbosa

Índice: 598,33 Girardota

Formula: $DP = Pt/Ex$

Variabes:

DP: Densidad Poblacional.

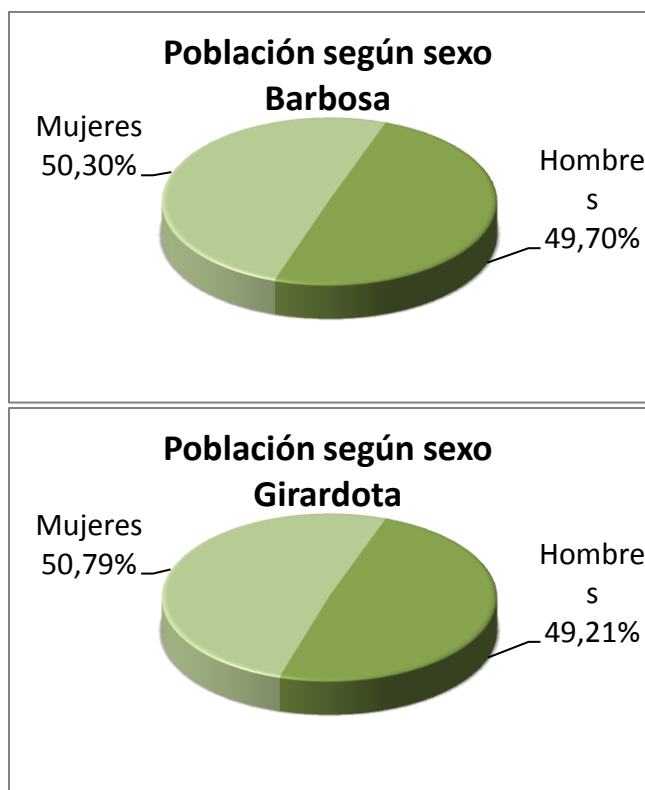
Pt: Población Total. Ex: Extensión en km².

Fuente de datos: DANE, Área Metropolitana del Valle de Aburrá

9.1.2 Estructura Etaria. Barbosa cuenta con una Población de 46.954 habitantes, de los cuales 23.619 son mujeres y 23.335 son hombres.

Girardota cuenta con una Población de 49.398 habitantes, de los cuales 25.090 son mujeres y 24.308 son hombres

Gráfica 2. Composición de la población por edades y género.



Fuente: Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

Tabla 48. Población según género.

BARBOSA		HOMBRES	MUJERES
URBANA:	21.274	10.573	10.701
RURAL:	25.680	12.762	12.918
GIRARDOTA		HOMBRES	MUJERES
URBANA:	29.403	14.469	14.934
RURAL:	19.995	9.839	10.156

Fuente: Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

En la Tabla 49 se presenta la composición de la población del municipio de Barbosa por edades y género tomado de la “Encuesta de Calidad de Vida” publicada por el Observatorio Metropolitano de información, en documento Excel denominado “Perfil Socio-Económico de Barbosa. En La Tabla 49 se muestra la Pirámide Poblacional.

Tabla 49. Composición de la población del municipio de Barbosa por edades y género

BARBOSA				
Grupo de Edad	Hombres	Mujeres	TOTAL	%
< 1 Año	251	243	494	1,92
De 1 Año	255	244	499	1,94
De 2 Años	257	246	503	1,96
De 3 Años	259	246	505	1,97
De 4 Años	259	247	506	1,97
Subtotal 1- 4	1.030	983	2.013	7,84
De 5- 9	1.287	1.225	2.512	9,78
De 10-14	1.235	1.203	2.439	9,50
Subtotal 5-14	2.522	2.428	4.951	19,28
De 15-19	1.325	1.303	2.628	10,23
De 20-24	1.258	1.170	2.429	9,46
De 25-29	1.084	1.152	2.236	8,71
De 30-34	1.006	1.045	2.050	7,98
De 35-39	841	878	1.720	6,70
De 40-44	747	795	1.542	6,00
Subtotal 15-44	6.262	6.343	12.604	49,08
De 45-49	680	690	1.370	5,34
De 50-54	553	562	1.115	4,34
De 55-59	450	471	922	3,59
Subtotal 45-59	1.683	1.724	3.407	13,27
De 60-64	328	362	690	2,69
De 65-69	254	287	541	2,11
De 70-74	177	220	398	1,55
De 75-79	126	165	290	1,13
80 y Más	129	164	293	1,14
Subtotal 60 y Más	1.015	1.197	2.212	8,61
Total	12.762	12.918	25.680	100

Girardota

Grupo de Edad	Hombres	Mujeres	Total	%
< 1 Año	450	425	875	1,77
De 1 Año	450	431	881	1,78
De 2 Años	451	435	886	1,79
De 3 Años	452	438	890	1,80
De 4 Años	452	441	893	1,81
Subtotal 1- 4	1.805	1.745	3.550	7,19
De 5- 9	2.276	2.228	4.504	9,12
De 10-14	2.321	2.244	4.565	9,24
Subtotal 5-14	4.597	4.472	9.069	18,36
De 15-19	2.432	2.387	4.819	9,76
De 20-24	2.330	2.391	4.721	9,56
De 25-29	2.240	2.342	4.582	9,28
De 30-34	2.098	2.058	4.156	8,41
De 35-39	1.680	1.781	3.461	7,01
De 40-44	1.510	1.592	3.102	6,28
Subtotal 15-44	12.290	12.551	24.841	50,29
De 45-49	1.277	1.366	2.643	5,35
De 50-54	1.044	1.172	2.216	4,49
De 55-59	884	944	1.828	3,70
Subtotal 45-59	3.205	3.482	6.687	13,54
De 60-64	662	696	1.358	2,75
De 65-69	438	547	985	1,99
De 70-74	358	444	802	1,62
De 75-79	261	341	602	1,22
80 y Más	242	387	629	1,27
Subtotal 60 y Más	1.961	2.415	4.376	8,86
Total	24.308	25.090	49.398	100,00

Fuente: Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.1.3 Distribución poblacional.

9.1.3.1 Distribución poblacional y comunitaria de Barbosa. El municipio de Barbosa está dividido en 11 aldeas de las cuales 2 se encuentran en el área de influencia del proyecto Parque Norte de los Meandros, estas aldeas son Los Meandros y el Hato.

El Parque del Norte-los Meandros estará ubicado en lo que sé que se denomina la aldea los Meandros, esta aldea hace parte del Corregimiento de El Hatillo y está conformada por las veredas: Tablazo - Hatillo, Lomitas 1 y 2, El Paraíso, el Tigre, Altamira y Filoverde.

La aldea cuenta con una población de 4.600 habitantes (Aldea lo Meandros) en la cual se encuentran por cada 100 habitantes 54 niños y jóvenes menores de 26 años, lo que significa que un desarrollo de la magnitud de un parque es una oportunidad para la formación de talento humano para las diferentes actividades productivas, educativas y recreativas que se presentan como propuesta de intervención de la zona como un parque.

Organizaciones comunitarias: son consideradas como las organizaciones con las que cuentan los asentamientos humanos dentro del proyecto y en el área de influencia del mismo. Se relacionan la que se han identificado en las veredas y barrios del área de influencia del ámbito del proyecto.

Aldea Los Meandros: la aldea está conformada por las veredas el Tigre, Altamira, La Lomita, Filo Verde, Tablazo Hatillo y El Paraíso. De las cuales las siguientes son consideradas área de influencia directa del proyecto.

- **Vereda La Lomita:** esta vereda cuenta con 720 habitantes aproximadamente, cuenta con Junta de acción comunal la cual tiene 15 socios, asociación de acueducto veredal. Adelantan la gestión de los proyectos de una placa polideportiva y mejorar el acueducto veredal.
- En esta vereda se encuentre el sector denominado sector 1 con 630 habitantes aproximadamente, Junta de acción comunal y un hogar juvenil de madres comunitarias. Actualmente estos son los proyectos que se encuentra gestionando la comunidad:
 - Terminar la carretera, mejoramiento de la quebrada, puente de paso para 80 peatones, programa de trabajo con la tercera edad y las jóvenes de la vereda, una técnica en sistemas con el SENA, un parque para el colegio El Tablazo y una cancha para los jóvenes.
- La vereda cuenta con otro denominado La Cooperativa vereda La Lomita. De esta comunidad aún no se ha recopilado información.
- **Vereda Tablazo Hatillo:** La población de esta vereda son 650 habitantes aproximadamente, existe una Junta de acción comunal la cual tiene 13 integrantes.

- Además de esta organización cuenta con el acueducto veredal y la comunidad está en la gestión de la potabilización del acueducto veredal y mejoramiento del saneamiento básico y la gestión de una placa polideportiva.
- **Vereda Filo Verde:** en esta vereda habitan aproximadamente 800 habitantes, tiene como organizaciones comunitarias la Junta de acción comunal y la Corporación del acueducto veredal.
 - Actualmente la comunidad gestiona proyectos para mejorar las vías de acceso, el arreglo de los desbancos, adecuación de la caseta de acción comunal, mejoramiento del saneamiento básico y tratamiento de aguas negras.
- En esta vereda se encuentra el Paraje denominado sector los Córdoba, con unos 320 habitantes aproximadamente, cuenta con Junta de acción comunal y un grupo de teatro.
 - Se están gestionan los proyectos de mejoramiento de vivienda y el arreglo de las vías de acceso en el sector.
- **Vereda El Paraíso:** esta vereda cuenta con aproximadamente 4100 habitantes, con Junta de acción comunal, acueducto veredal y grupos deportivos con jóvenes.
- **Vereda La Primavera:** está poblada por 250 habitantes aproximadamente, la Junta de acción comunal está compuesta por 144 asociados y con una junta de vivienda.
 - La comunidad está gestionando la reubicación de la vereda debido a que está ubicada en zona de invasión. Esta comunidad está ubicada dentro del territorio del proyecto.
- **Aldea El Hato:** la aldea está conformada por las veredas Platanito parte baja y Platanito parte alta y el Corregimiento El Hatillo. De las cuales las siguientes son consideradas área de influencia directa del proyecto.
- **Vereda Platanito parte baja:** esta vereda la habitan 800 habitantes aproximadamente, la Junta de acción comunal está compuesta por 40 socios,

comité Cuida, asociación de usuarios el acueducto veredal, grupos de oración y centro educativo rosal platanito.

- La comunidad está gestionando proyectos de agua potable y saneamiento básico, mejoramiento de senderos y la carretera de la vereda y aprovechamiento de la guadua con empresas privadas de la zona.
- **Corregimiento El Hatillo:** la Junta de acción comunal la conforman 17 socios, además de esta organización cuenta con el grupo ambiental El Cuida, la Junta Administradora Local, la banda musical, el acueducto y grupo de la tercera edad.
 - Actualmente en esta comunidad se gestionan los proyectos de realizar la sala de velación, y sensibilización a los habitantes para un manejo adecuado de los residuos sólidos.

9.1.3.2 Distribución poblacional y comunitaria de Girardota. Estas son las veredas del municipio de Girardota que están el área de influencia del proyecto.

- ✓ Vereda el Totumo: con 1106 habitantes que están representados por la Junta de Acción Comunal, disponen de todos los servicios básicos de electricidad, agua potable, servicios de Telecomunicaciones, vías de comunicación, recolección de basura una vez por semana y no tienen alcantarillado.
- ✓ Vereda Portachuelo: su población es de 647 habitantes que están representados por la Junta de Acción Comunal, disponen de todos los servicios básicos de electricidad, agua potable, servicios de Telecomunicaciones, vías de comunicación, recolección de basura una vez por semana y no tienen alcantarillado, ni planta de tratamiento de residuos sólidos.
- ✓ Vereda San Esteban: sus habitantes están representados por la Junta de Acción Comunal, disponen de algunos servicios como electricidad, servicios de Telecomunicaciones, vías de comunicación, recolección de basura dos veces por semana y solo tienen alcantarillado 70 viviendas, no cuentan con agua potable, ni planta de tratamiento de residuos sólidos.
- ✓ Vereda el Paraíso: su población es de 406 habitantes que están representados por la Junta de Acción Comunal, no disponen de todos los servicios básicos solo cuentan con electricidad, servicios de Telecomunicaciones, vías de comunicación, recolección de basura una vez por semana solo 76 viviendas tienen alcantarillado, existe planta de tratamiento de residuos sólidos y no disponen de agua potable.

- ✓ Vereda la Palma: su población es de 775 habitantes que están representados por la Junta de Acción Comunal junta administradora de acueducto, asociación de padres de familia, disponen de todos los servicios básicos como: electricidad, servicios de Telecomunicaciones, agua potable, vías de comunicación, recolección de basura 2 veces por semana, solo 52 viviendas tienen alcantarillado, no existe planta de tratamiento de residuos sólidos.
- ✓ Vereda La Meseta: la vereda cuenta con 1726 habitantes aproximadamente, cuenta con Junta de acción comunal la cual tiene 173 socios activos. La comunidad se encuentra en la gestión de los proyectos de la sede comunal y la compra de un terreno para la placa deportiva. No hay recolección de basura, no tiene planta de tratamiento de residuos ni alcantarillado
- ✓ Vereda San Diego: esta vereda cuenta con 1700 habitantes aproximadamente, cuenta con Junta de acción comunal la cual tiene 50 socios activos. La comunidad se encuentra gestionando el mejoramiento de la escuela y la implementación de pozos sépticos. Recolección de basura 2 veces por semana, 30 viviendas con alcantarillado, existe planta de tratamiento de residuos Recolección de basura 2 veces por semana, 30 viviendas con alcantarillado, existe planta de tratamiento de residuos
- ✓ Vereda La Matica parte baja: la vereda cuenta con 195 habitantes aproximadamente, su Junta de acción comunal tiene 47 socios y una junta de acueducto veredal. La comunidad se encuentra gestionando un lote para la unidad deportiva. No hay recolección de basura no existe planta de tratamiento d residuos no tiene alcantarillado
- ✓ Vereda San Andrés: 1177 habitantes, esta vereda cuenta con Junta de acción comunal la cual tiene 18 socios y un Concejo Comunitario. Esta vereda es la más rica del municipio en arte y cultura y la comunidad de esta vereda se encuentra actualmente en la gestión de compras de tierra para la unidad deportiva y la casa de la cultura. Recolección de basura 2 veces por semana, no existe planta de tratamiento de residuos
- ✓ Sector La Calle: este sector cuenta con aproximadamente 550 habitantes, cuenta con Junta de acción comunal la cual tiene 17 socios y la Corporación Mujeres Creando. La comunidad se encuentra gestionando los proyectos de unidad deportiva, centro de desarrollo cultural y hogar de 0 a siempre.

Fuente:

<http://girardota.aredigital.gov.co/institucional/Paginas/informaciondelmunicipio.aspx>

Mapa 17. Mapa de veredas de Girardota.



Veredas de Girardota

Fuente: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5c/Veredas_de_Girardota-Colombia.png

9.2 LINEA BASE SOCIAL

9.2.1 Capacidad laboral de la población. A continuación se presentan las condiciones laborales de los habitantes del municipio a través de los principales indicadores como: menores de edad trabajadores, promedios de ingreso de las personas ocupadas, tasas de desempleos y subempleo:

Según la encuesta de Calidad de vida aplicada en el 2011 aplicada por el área Metropolitana se muestra el comportamiento de los principales indicadores que miden la capacidad laboral de los municipios, en la tabla 50.

Tabla 50. Indicadores de capacidad laboral.

BARBOSA						
Indicador	Urbano			Rural		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Tasa de desempleo TD	9,1	18,9	12,3	10,7	18,7	13,2
Tasa global de participación TGP	64,9	30,0	47,2	67,5	30,8	48,8
Tasa de Ocupación TO	58,9	24,3	41,4	60,3	25,0	42,4
Población en edad de trabajar PET	8.037	8.276	16.313	9.702	9.990	19.692
Población económicamente activa PEA	5.212	2.482	7.695	6.545	3.072	9.617

GIRARDOTA						
Indicador	Urbano			Rural		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Tasa de desempleo TD	10,0	16,5	12,3	9,2	24,0	13,2
Tasa global de participación TGP	64,2	33,6	48,5	67,5	23,6	45,0
Tasa de Ocupación TO	57,8	28,0	42,5	61,2	17,9	39,1
Población en edad de trabajar PET	11.225	11.787	23.013	7.634	8.016	15.649
Población económicamente activa PEA	7.210	3.957	11.168	5.150	1.891	7.041

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

El ingreso medio alcanzado por la población ocupada en el municipio de BARBOSA, por mes de trabajo, es de 528.293,04 pesos para el área rural y 601.503,94 para el área urbano.

El ingreso medio alcanzado por la población ocupada en el municipio de GIRARDOTA, por mes de trabajo, es de 94.692,60 pesos para el área rural y 618.022,45 para el área urbana en el año 2011.

Medición del indicador:

Línea base: 2011

Medida: Pesos

BARBOSA

Índice Rural: \$528.293,04

Índice Urbano: \$601.503,94

GIRARDOTA

Índice Rural: \$94.692,60

Índice Urbano: \$618.022,45

Formula: $PIPO = (IPO/PO)$

Variables:

IPO: Total ingresos de la población ocupada.

PO: Población ocupada

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida

En el plan de desarrollo 212-2015 de Girardota se identifica la necesidad de diagnosticar la vocación económica para la zona rural y urbana. Se considera necesario determinar las potencialidades del territorio, el capital humano y social disponible y su desarrollo tecnológico.

A continuación se muestran los más importantes indicadores relacionados con la capacidad laboral y que se convierten en una oportunidad para el desarrollo social en tanto que sus habitantes, sobre todo los del sector rural, podrán formar parte del desarrollo económico del parque y de su sostenibilidad.

MEDICION DEL INDICADOR BARBOSA:

Tasa bruta de participación TBP

Línea base: 2011

Medida: Tasa por cada 100 habitantes

BARBOSA

Índice Rural: 37,45

Índice Urbano: 36,17

GIRARDOTA

Índice Rural: 44,99

Índice Urbano: 48,53

Formula: $TBP = (PEA / PT) * 100$

Variables:

PEA: Total de personas económicamente activas.

PT: Población total

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida

Tasa de desempleo (ECV)

Línea base: 2011

Medida: Tasa por cada 100 habitantes

BARBOSA

Índice Rural: 13,24

Índice Urbano: 12,30

GIRARDOTA

Índice Rural: 13,20

Índice Urbano: 12,33

Formula: $TDT = (PBTT / PEA) * 100$

Variables:

PBTT: Total población en edad para trabajar que se encuentran buscando trabajo.

PEA: Población económicamente activa; corresponde a las personas en edad de trabajar que se encuentran empleadas o en búsqueda activa de empleo.

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida

Tasa global (neta) de participación TGP (por 100 personas):

Línea base: 2011

Medida: Tasa por cada 100 habitantes

BARBOSA

Índice Rural: 48,84

Índice Urbano: 47,17

GIRARDOTA

Índice Rural: 44,99

Índice Urbano: 48,53

Formula: $TDT = (PBTT/PEA)*100$

Variables:

PEA: Población económicamente activa; corresponde a las personas en edad de trabajar que se encuentran empleadas o en búsqueda activa de empleo.

PET: Población en edad de trabajar; corresponde a la población mayor de 12 años en las zonas urbanas y de 10 años en las zonas rurales.

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida.

9.2.2 Acceso a servicios públicos. A continuación se describen los indicadores relacionados con la cobertura en servicios públicos en el municipio, estos indicadores inciden en el desarrollo social y cultural de la región, de igual forma los POT de los dos municipios en cuales se desarrollara el Parque norte –Los Meandros han contemplado las franjas de protección para las redes de distribución y conexión de servicios públicos para la zona donde se ubicara el parque.

En el municipio de Girardota en la zona donde se considera se realizara el Parque del Norte-Los Meandros, se ha establecido el uso del suelo como consolidación suburbana (CS), POT artículo 254 cuya vocación está orientada hacia el uso industrial, no siendo lo mismo para el Municipio de Barbosa quien considera esta zona como un Área de manejo especial en la cual la protección ambiental es predominante y con la posibilidad de establecer equipamientos e infraestructura que se articule con el suelo rural y los servicios ambientales que este pueda ofrecer (DIAGNOSTICO PARQUE DE LOS MEANDROS 2010, pp 21

9.2.2.1 Cobertura residencial de GLP (gas en pipeta). Mide la porción de viviendas que cuentan con el servicio de distribución de gas GLP (gas en pipeta). La unidad de medida es por porcentajes, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

En la Tabla 51 se puede observar la variación entre el 2007 y el 2011.

Tabla 51. Cobertura residencial de GLP (gas en pipeta)

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Rural
2007	34,01	46,35	58,71	61,8	18,74
2009	28,85	55,68	25,29	68,66	14,46
2011	27,76	62,74	23,37	65,98	8,94

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.2.2 Cobertura residencial de Internet. Mide el porcentaje de viviendas que cuentan servicio de internet, por unidad geográfica). La unidad de medida es por porcentajes, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

La penetración de los servicios de Internet en el sector rural de Barbosa para el 2011 era del 14,13%, mientras que en el sector urbano había crecido en el 29,35% y sigue siendo bajo comparado con el indicador para el Valle de Aburrá. Igualmente en el 2011 la penetración de los servicios de Internet para el municipio de Girardota en el área rural, era del 14,13%, mientras que en el área urbana había crecido en el 29,35% y sigue siendo bajo comparado con el indicador para el Valle de Aburrá en la Tabla 52 se puede observar esta tendencia.

Tabla 52. Cobertura residencial de Internet

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2007	24,66	2,74	15,17	3,11	18,03
2009	29,69	4,90	16,33	6,95	20,24
2011	44,81	14,13	29,35	11,02	51,69

Fuente: Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.2.3 Cobertura residencial de acueducto. Mide la porción de viviendas que cuentan con acceso al servicio público de acueducto por red, sin incluir otras formas de abastecimiento ni conducción del agua). La unidad de medida es por porcentajes, se mide cada dos años y la línea base es el 2005.

Tabla 53. Cobertura residencial de acueducto

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2005	92,36	65,84	90,15	74,79	95,28
2007	99,54	87,41	100,00	88,51	99,53
2009	98,46	79,99	100,00	84,60	100,00
2011	98,43	88,30	100,00	92,35	100,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.2.4 Cobertura residencial de alcantarillado. Mide la porción de viviendas que cuentan con acceso al servicio público de alcantarillado por red, sin incluir otras formas tradicionales de eliminación de desechos líquidos. La unidad de medida es por porcentajes, se mide cada dos años y la línea base es el 2005.

Si se observa en la Tabla 54 en el sector rural para el 2011 un 33, 52% no cuenta con servicios de alcantarillado, porcentaje que es alto comparado con el resto del Valle de Aburrá y con el sector rural.

Tabla 54. Cobertura residencial de alcantarillado.

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2005	95,37	45,56	96,50	27,18	97,19
2007	97,50	45,99	97,47	55,90	98,83
2009	97,93	56,90	99,08	65,11	100,00
2011	96,76	33,52	100,00	31,95	100,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.2.5 Cobertura residencial de aseo (recolección). Mide la porción de viviendas que cuentan con el servicio público de recolección de desechos sólidos. La unidad de medida es por porcentajes, se mide cada dos años y la línea base es el 2007.

En la Tabla 55 se puede ver como la disposición de residuos sólidos para Barbosa y Girardota rural es un factor de cuidado en tanto que los desechos sólidos se convierten en un factor de contaminación que afecta las fuentes de agua y las zonas que tiene valor ambiental para su integración las propuestas de creación de zonas rurales de recreo, descanso y atracción turística.

Tabla 55. Cobertura residencial de aseo (recolección)

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2007	99,65	95,62	100,00	91,61	100,00
2009	98,33	79,75	98,16	85,44	100,00
2011	99,39	87,19	100,00	91,49	100,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.2.6 Cobertura residencial de conexión a gas natural. Mide la porción de viviendas que cuentan con acceso al servicio público de gas natural por red. La unidad de medida es por porcentajes, se mide cada dos años y la línea base es el 2007.

En la Tabla 56 se puede observar como para el sector rural del municipio de Barbosa y Girardota en el 2007 no registraban conexiones a la red de gas natural, en el 2009 creció en un 1,84% y luego descendió a cero mientras que el sector urbano se observa un incremento de estas conexiones por encima del resto el valle de Aburrá.

Tabla 56. Cobertura residencial de conexión a gas natural

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2007	39,20	0,00	8,71	0,00	71,66
2009	52,74	1,84	56,32	8,25	78,15
2011	59,81	0,00	64,68	0,00	83,09

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.2.7 Cobertura residencial de energía eléctrica. Mide la porción de viviendas que cuentan con el servicio público de energía eléctrica. La unidad de medida es por porcentajes, se mide cada dos años y la línea base es el 2007.

Aunque en el Valle de Aburrá existe disponibilidad de energía eléctrica solo el 99,925 se encuentra conectado, en el sector rural y el 100% de las viviendas urbanas están conectadas como se muestra en la Tabla 57, para el año 2011.

Tabla 57. Cobertura residencial de energía eléctrica

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2007	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2009	99,31	99,39	99,31	99,45	99,80
2011	99,92	98,68	100,00	99,43	100,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.2.8 Cobertura residencial de telefonía fija. Mide el porcentaje de viviendas que cuentan servicio telefónico, por unidad geográfica. La unidad de medida es por porcentajes, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

En el Valle de Aburrá se observa un descenso en la conexión a la telefonía fija en el 2009, sin embargo en el municipio de Barbosa y Girardota se observa un incremento para este mismo año con respecto al 2007, como se muestra en la Tabla 58.

Tabla 58. Cobertura residencial de telefonía fija

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2007	94,89	64,60	93,26	78,88	94,38
2009	93,79	66,90	94,94	79,05	91,81

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

CONCLUSIONES:

Como se observa en los anteriores indicadores, la mayor parte de los habitantes de los municipios acceden a los servicios básicos para su subsistencia, siendo el sector rural con la más baja cobertura sobre todo en la recolección de desechos sólidos y alcantarillados. En las veredas El Tigre y Altamira, que pertenecen a la Aldea los Meandros de Barbosa, se presentan las condiciones más críticas del manejo de los residuos sólidos debido a que en estas veredas no se presta el servicio por parte de la empresa municipal.

Esto se convierte en una debilidad que contribuye a la contaminación de las fuentes de agua. La falta de capacitación o la baja cultura para la disposición de residuos sólidos de forma adecuada y que no comprometa los servicios ambientales es la oportunidad para la implementación del parque basado en la formación de los habitantes en los temas de protección y conservación del medio ambiente.

El acceso a las Tecnologías de la Información y la comunicación es un indicador del desarrollo de una región, es de vital importancia tener en cuenta en la propuesta del Parque del Norte-Los Meandros el considerar la implementación de la infraestructura necesaria para brindar estos servicios mediante la implementación de redes de conexión, preferiblemente inalámbricas. El acceso a internet es muy bajo en el sector, lo que representa una debilidad para el desarrollo de la economía relacionada con el turismo y el comercio.

En el plan de desarrollo 2012-2015 de Girardota se identifican varias causas que han incidido en la empleabilidad de los habitantes del municipio, entre ellas se encuentran: "Precaria organización social para producir y comercializar en forma competitiva los productos, Deficientes políticas y programas, locales para la inversión y fomento del empleo, Baja calidad, eficacia y pertinencia de la educación acorde con las necesidades de la comunidad, inadecuado aprovechamiento de las Potencialidades Económicas, e Inequitativa distribución de la riqueza, falta de capital para mejorar la tecnología productiva." (Plan de desarrollo 2012-2015, Girardota).

Con base en lo anteriormente descrito, se puede concluir que se requiere inversión en la formación de talento humano que permita formalizar más el empleo en el municipio y permita contar con capital humano que pueda ser empleado o configurar unidades productivas para la zona de intervención.

El Parque del Norte-Los Meandros se convierte en una oportunidad para fomentar el empleo, formalizarlo y crear nuevas actividades productivas orientadas hacia la recreación, el turismo y los servicios.

9.2.3 infraestructura básica.

9.2.3.1 Déficit cuantitativo de vivienda (Unidades). Estima la cantidad de viviendas que la sociedad debe construir o adicionar para que exista una relación uno a uno entre las viviendas adecuadas y los hogares que necesitan alojamiento, es decir, se basa en la comparación entre el número de hogares y el número de viviendas existentes en condiciones apropiadas. La unidad de medida es por viviendas, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

Según la Tabla 59 se observa que para el año 2009 en el Valle de Aburrá existían 26.812,91 viviendas en condiciones apropiadas necesarias para que existiese una relación uno a uno entre hogares y la vivienda, para el sector rural de los Municipios este déficit era de 467,57 y en el sector urbano era de 86,86, según la tabla para el 2011 esta información no se ha registrado o ya se cubrió el déficit, lo cual no es posible dadas las características del territorio.

Tabla 59. Déficit cuantitativo de vivienda (Unidades)

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	26.812,91	467,57	86,86	93,79	74,40
2011	0,00	0,00	0,00	253,00	16,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.3.2 Infraestructura básica Número de viviendas afectadas por deslizamientos. Indica la cantidad de viviendas que en el último año, a la fecha de la realización de la encuesta, sufrieron afectaciones por deslizamiento. La unidad de medida es por viviendas, se mide cada dos años y la línea base el 2009.

La Tabla 60 muestra que en el periodo comprendido entre el 2009 y el 2011 se presentó una disminución de las viviendas afectadas por deslizamientos tanto en el Valle de Aburrá como en el sector rural de Barbosa y Girardota, no se puede decir lo mismo en el área urbana de este municipio.

Tabla 60. Número de viviendas afectadas por deslizamientos

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	4.285,74	249,87	24,82	15,84	0,00
2011	4.047,29	134,11	63,63	367,35	0,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.3.3 Viviendas afectadas en zonas de alto riesgo en el último año. Indica la cantidad de viviendas que en el último año, a la fecha de la realización de la encuesta, sufrieron afectaciones por algunos de los tipos de riesgo: inundación, avalancha, deslizamiento, hundimiento o falla geológica. La unidad de medida es por viviendas, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

En la Tabla 61 se observa una disminución de las viviendas afectadas en zona de alto riesgo para el Valle de Aburrá, mientras que para Barbosa se presentó un incremento. Para Girardota se presentó un incremento en el área rural y una disminución para el área urbana.

Tabla 61. Viviendas afectadas en zonas de alto riesgo en el último año

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	36.912,85	513,90	185,25	359,17	112,30
2011	30.977,44	553,25	350,75	702,59	47,64

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.3.4 Viviendas ubicadas en zonas de falla geológica. Indica la cantidad de viviendas que en el último año, a la fecha de la realización de la encuesta, sufrieron afectaciones por fallas geológicas. La unidad de medida es por viviendas, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

En la Tabla 62 se observa que desde el año de línea base (2009) hasta el 2011 se ha incrementado el número de viviendas que sufrieron afectaciones por fallas geológicas en el municipio de Barbosa urbano, mientras que el Barbosa rural disminuyó. Igualmente se ha incrementado el número de viviendas que sufrieron afectaciones por fallas geológicas

en el municipio de Girardota en el área rural de 31,43 a 67,06, mientras que el área urbana disminuyó de 37,83 a 15,88 viviendas afectadas.

Tabla 62. Viviendas ubicadas en zonas de falla geológica

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbos Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	4.333,00	62,00	12,00	31,43	37,83
2011	2.040,59	33,50	15,91	67,06	15,88

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.3.5 Viviendas ubicadas en zonas de hundimiento de terreno. Indica la cantidad de viviendas que en el último año, a la fecha de la realización de la encuesta, sufrieron afectaciones por hundimiento del terreno. La unidad de medida es por viviendas, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

En la Tabla 63 se observa que desde el año de línea base (2009) hasta el 2011 se ha incrementado el número de viviendas que sufrieron afectaciones por fallas geológicas en el municipio de Barbosa rural, mientras que el Barbosa urbano disminuyó.

Para Girardota entre el año de línea base (2009) hasta el 2011 se ha disminuido el número de viviendas que sufrieron afectaciones por fallas geológicas en el área rural del municipio de Girardota (de 109,13 a 83,79 viviendas), mientras que en el área rural aumento de 12,42 a 31,76 viviendas.

Tabla 63. Viviendas ubicadas en zonas de hundimiento de terreno

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	4.840,00	62,00	12,00	109,13	12,42
2011	4.662,12	67,01	0,00	83,79	31,76

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.3.6 Viviendas ubicadas en zonas de inundación. Indica la cantidad de viviendas que en el último año, a la fecha de la realización de la encuesta, sufrieron afectaciones

por inundación. La unidad de medida es por viviendas, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

En la Tabla 64 se observa que desde el año de línea base (2009) hasta el 2011 se ha incrementado el número de viviendas que sufrieron afectaciones por fallas geológicas en el municipio de Barbosa rural y urbano, mientras que el Valle de Aburrá disminuyó.

En Girardota desde el 2009 al 2011 se ha disminuido el número de viviendas que sufrieron afectaciones por fallas geológicas en el área rural y urbano.

Tabla 64. Viviendas ubicadas en zonas de inundación

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	22.161,17	124,44	136,43	171,59	49,63
2011	19.103,99	268,13	239,40	167,62	0,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.3.7 Viviendas ubicadas en zonas de avalancha. Indica la cantidad de viviendas que en el último año, a la fecha de la realización de la encuesta, fueron afectadas por avalanchas. La unidad de medida es por viviendas, se mide cada dos años y la línea base es el 2009.

En la Tabla 65 se observa que desde el año de línea base (2009) hasta el 2011, se ha incrementado el número de viviendas ubicadas en zona de avalancha en el municipio de Barbosa. Para Girardota se ha disminuido el número de viviendas (16,77) ubicadas en zona de avalancha en el área rural, mientras que en el área urbana se observa que no se presentaron viviendas afectadas por avalanchas.

Tabla 65. Viviendas ubicadas en zonas de avalancha

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	1.292,94	15,59	0,00	31,18	12,42
2011	1.123,45	50,50	31,81	16,77	0,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

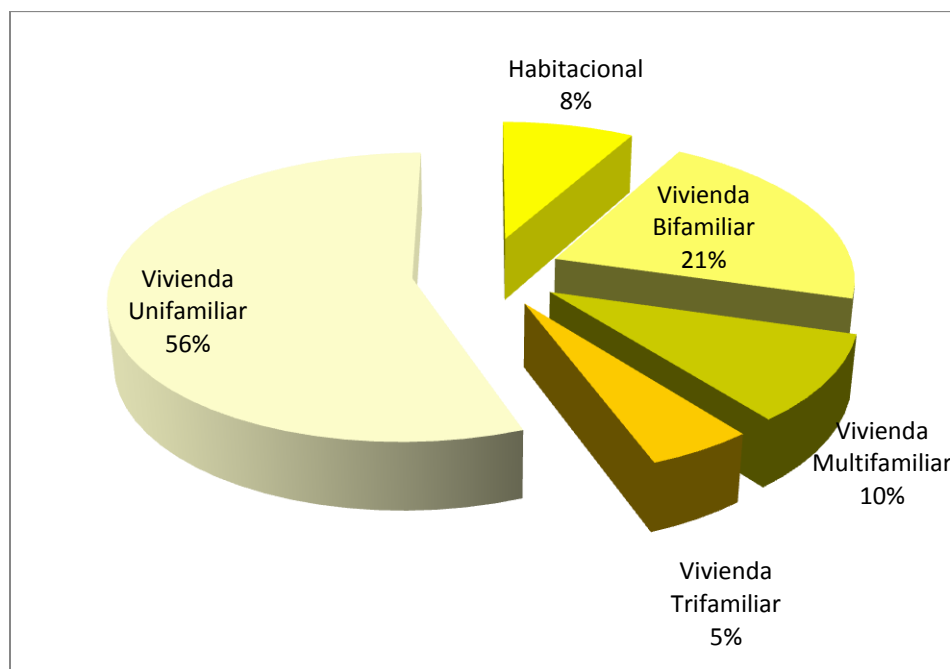
9.2.3.8 Uso del suelo residencial. La distribución del suelo de uso residencial tiene los siguientes índices de ocupación:

Tabla 66. Ocupación del suelo en el Municipio de Barbosa

TIPOLOGÍA	Cant.	Área m2	Área (Ha)
Habitacional	10	34955	3,5
Vivienda Bifamiliar	26	21508	2,2
Vivienda Multifamiliar	12	107860	10,8
Vivienda Trifamiliar	6	3353	0,3
Vivienda Unifamiliar	68	64344	6,4

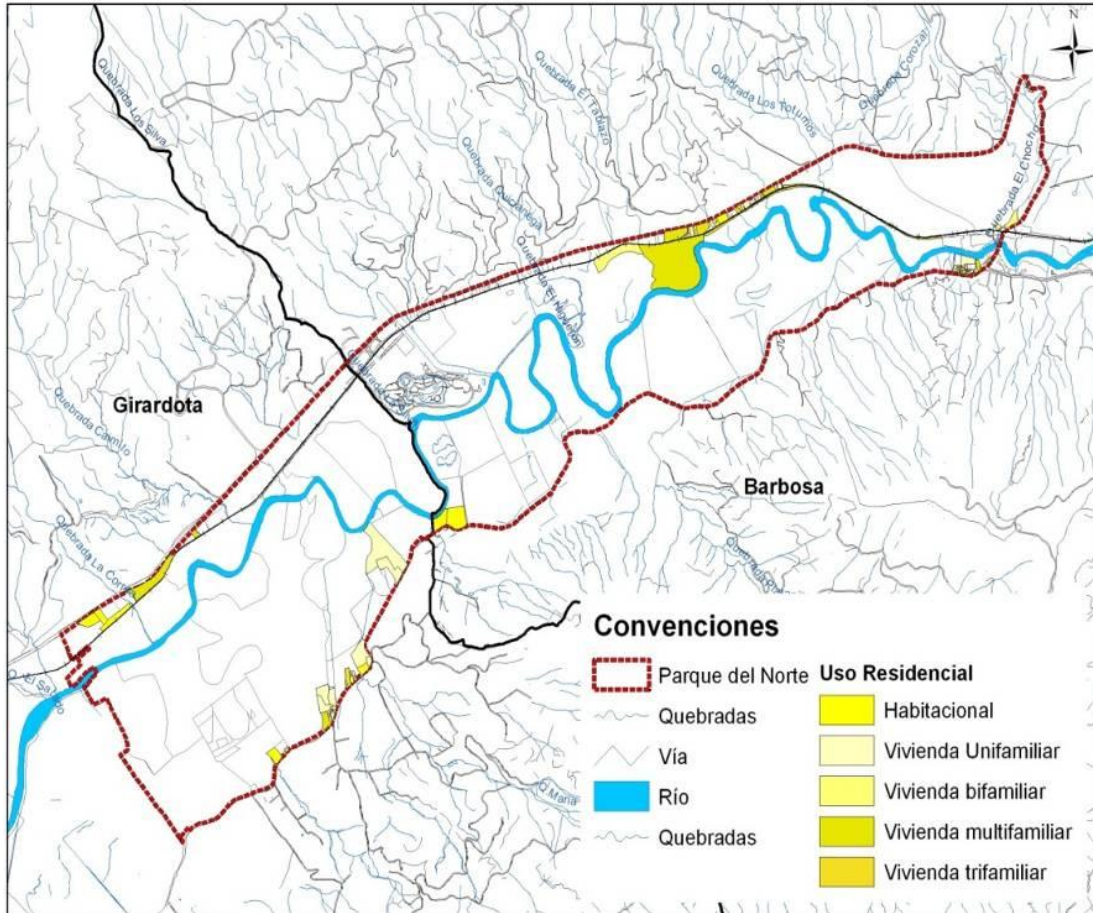
Fuente: Proyecto Estratégico Parque del Norte del Valle de Aburrá, 2010

Gráfica 3. Uso residencial del suelo.



Fuente: Proyecto Estratégico Parque Del Norte Del Valle de Aburrá, 2010

Mapa 18. Plano General del Uso Residencial



Fuente: Proyecto Estratégico Parque Del Norte Del Valle de Aburrá, 2010

PARQUE DEL NORTE-LOS MEANDROS:

CONCLUSIONES:

En el área destinada para el proyecto PARQUE NORTE-LOS MEANDROS existen asentamientos informales de uso residencial en ambos costados del corredor del río. Por el corredor férreo, en la margen izquierda del río, se estableció un asentamiento que se extiende hasta el municipio de Barbosa; en la margen derecha se localizan casas fincas de uso temporal y algunas viviendas unifamiliares y bifamiliares de las cuales 94 de ellas se encuentran fuera del corredor férreo; en total se han identificado 18 viviendas trifamiliares y multifamiliares que corresponden al 15% del total del uso residencial. (Proyecto Estratégico Parque Del Norte Del Valle, 2010), en la Tabla 66 y la gráficas 3 se observa este comportamiento.

Entre la vía Girardota el Hatillo se consolidó una gran proporción del área (con clasificación para suelo rural) para viviendas, en esta zona ubicada infraestructura dedicada a actividades comerciales y de servicios. En el corredor férreo se estableció un asentamiento de 200 construcciones en madera que no cumplían con las condiciones básicas de una vivienda digna, las Empresas Públicas de Medellín adquirieron estas propiedades (Proyecto Estratégico Parque Del Norte Del Valle, 2010).

En la margen derecha del río se han establecido fincas de recreo de uso habitacional y en la vía Girardota el Hatillo se encuentra 10 viviendas que ocupan 3,5 Hectáreas del área destinada para el Parque del Norte.

Es de anotar que la zona suburbana correspondiente a la ubicación del Parque del Norte-Los Meandros del municipio de Girardota se encuentra muy cercana a la zona de inundación del Río Aburrá.

El plan BIO2030 propone la implementación de programas de vivienda en esta zona como una opción para el crecimiento sostenible, es importante recalcar que no se deben construir complejos habitacionales de alta densidad que incrementen la presión en la zona y se generen problemas ambientales sobre los ecosistemas, el río y los acuíferos; la presión que ejercerían los residuos líquidos y sólidos por el consumo de la población que se asienta en las viviendas, el lavado de los vehículos, los residuos sólidos y el material particulado provocado por el incremento de automotores y reformas que suelen hacerse en las viviendas.

En los documentos estudiados como el POT, el Diagnóstico del parque del Norte no se evidencia información relacionada con estudios geotécnicos para que permitan prevenir o mitigar desastres provocados por fallas geológicas.

El Municipio de Girardota ha identificado los tipos de amenazas a las que están expuestos los habitantes y sus bienes, en el Plan Municipal para La gestión del riesgo -PMGR- del Municipio de Girardota se describen los siguientes riesgos:

- Riesgo por movimientos en masa, por avenidas torrenciales e inundaciones.
- Almacenamiento y transporte de materiales peligrosos desde y hacia las empresas de insumos químicos del municipio de Girardota y área metropolitana.
- Riesgo por sismos que afecten las estructuras de edificaciones y viviendas.
- Aglomeración de público en eventos masivos.
- Riesgo por instalaciones educativas antiguas en la zona urbana y rural.
- Riesgo por movilidad en las vías urbanas y rurales.
- Riesgo por intoxicación masiva.

MEDICION DEL INDICADOR:

Viviendas afectadas en zonas de alto riesgo en el último año:

Línea base: 2011

Medida: Viviendas

BARBOSA

Índice Rural: 553,25

Índice Urbano: 350,75

GIRARDOTA

Índice Rural: 702,59

Índice Urbano: 47,64

Formula: VZR

Variables:

VZR: Viviendas afectadas por algún riesgo

Viviendas ubicadas en zonas de falla geológica:

Línea base: 2011

Medida: Viviendas

BARBOSA

Índice Rural: 33,50

Índice Urbano: 15,91

GIRARDOTA

Índice Rural: 67,06

Índice Urbano: 15,88

Formula: VZRFG

Variables:

VZRFG: Viviendas en zona de riesgo por falla geológica

Viviendas ubicadas en zonas de hundimiento de terreno:

Línea base: 2011

Medida: Viviendas

BARBOSA

Índice Rural: 67,01

Índice Urbano: 0,00

GIRARDOTA

Índice Rural: 83,79

Índice Urbano: 31,76

Formula: VZRHT

Variables:

VZRH: Viviendas en zona de riesgo por hundimiento de terreno

Viviendas ubicadas en zonas de inundación:

Línea base: 2011

Medida: Viviendas

BARBOSA

Índice Rural: 268,13

Índice Urbano: 239,40

GIRARDOTA

Índice Rural: 167,62

Índice Urbano: 0,00

Formula: VZRI

Variables:

VZRI: Viviendas en zona de riesgo por inundación

9.2.4 Calidad de vida.

9.2.4.1 Índice De Condiciones De Vida, ICV. El índice de calidad de vida en el municipio de Barbosa para la zona rural es 395,38 y para la zona urbana es 254,7, considerado como uno de los más bajos de los municipios del Valle de Aburrá en el 2011 en la zona urbana, en la medición de este índice se consideraron variables como: características físicas de las viviendas, capital humano, posibilidades de acceso a los servicios públicos domiciliarios, las posibilidades de ingreso de niños y jóvenes a los servicios escolares y educativos, posibilidades de ingreso al mercado laboral y el peso de los niños menores de 6 años (Plan de desarrollo de Barbosa 2012-2015, (Observatorio Metropolitano de información).

El índice de calidad de vida en el municipio de Girardota en la zona rural es de 376,26; en la zona urbana es de 356,19, se encuentra entre el promedio de los municipios del Valle de Aburrá para el 2011 para la zona urbana. En la medición de este índice se consideraron variables como: características físicas de las viviendas, capital humano, posibilidades de acceso a los servicios públicos domiciliarios, las posibilidades de ingreso de niños y jóvenes a los servicios escolares y educativos, posibilidades de ingreso al mercado laboral y el peso de los niños menores de 6 años (Plan de desarrollo de Barbosa 2012-2015, (Observatorio Metropolitano de información).

A continuación se presentan otros índices que muestran la calidad de vida de los habitantes de los municipios de Barbosa y Girardota.

9.2.4.2 Porcentaje de hogares con alta dependencia económica. Los hogares en los cuales conviven más de tres personas por miembro ocupado y en el cual el jefe del hogar tiene como máximo dos años de escolaridad aprobados y que dependen económicamente de él. En la Tabla 67 se observa su comportamiento entre el 2009 y el 2011.

Tabla 67. Porcentaje de hogares con alta dependencia económica

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	1,64	3,87	1,84	2,75	1,40
2011	4,91	8,54	4,88	10,76	10,14

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.4.3 Porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico. Este indicador muestra el porcentaje de hogares en el cual habitan más de tres personas por habitación, se mide el nivel crítico de ocupación de vivienda.

La unidad de medida está dada en porcentaje, su periodicidad de medición es bienal y su línea base es del 2009, en la Tabla 68 se muestra su evolución.

Tabla 68. Porcentaje de hogares en viviendas con hacinamiento crítico

PERIODO	Valle de Aburrá	BARBOSA		GIRARDOTA	
		Rural	Rural	Rural	Urbano
2009	2,70	2,85	2,30	2,75	0,80
2011	1,38	3,29	1,63	4,54	0,97

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.4.4 Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas. Expresa la proporción de hogares que habitan en viviendas con características físicas inapropiadas para el alojamiento humano. En general, se consideran viviendas móviles, refugios naturales o sin paredes. En las zonas urbanas además se tiene en cuenta las viviendas con piso de tierra o material en paredes de bahareque sin revocar, guadua, caña o madera burda, y en la zona rural, viviendas con piso de tierra y material en paredes de bahareque sin revocar, guadua, caña o madera burda.

Se expresa en porcentaje, se mide cada dos años y su línea base se estableció el 2009. En la Tabla 69 se muestra su evolución.

Tabla 69. Porcentaje de hogares en viviendas inadecuadas

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa Rural	Barbosa Urbano	Girardota Rural	Girardota Urbano
2009	0,58	1,02	0,00	1,10	0,00
2011	0,96	1,10	0,00	1,41	0,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.4.5 Índice De Desarrollo Humano- IDH. El índice de desarrollo humano para el municipio de Barbosa es del 0,78 que está compuesto por las siguientes variables esperanza de vida, educación y nivel de vida digno. Este índice se encuentra con una diferencia del 0.069 del IDH del Área metropolitana.

El índice de desarrollo humano para el municipio de Girardota es del 0,75 (METROPOLI 2008-2020, pp. 37, año 2005). Este índice se encuentra con una diferencia del 0.78 del IDH del Valle de Aburrá para el mismo periodo de medición del IDH de Girardota.

9.2.4.6 Índice De Necesidades Básicas Insatisfechas-NBI. El indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es un método directo para identificar carencias críticas en una población y caracterizar la pobreza. La metodología general incluye 5 factores determinantes de pobreza así:

1. Vivienda inadecuada en términos de los materiales de construcción,
2. Falta de acceso a Servicios públicos con agua, Alcantarillado,
3. Alta densidad de ocupación de vivienda sobrepasando el límite de 3 personas por Cuarto,
4. Niños en edad escolar sin cobertura educativa (7-11 años), e) Alto nivel de dependencia sobrepasando el límite de 3 personas por persona ocupada y el jefe con escolaridad inferior a tres años. Un hogar presenta una necesidad básica insatisfecha cuando adolece de alguno de los 5 factores

El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, el Municipio de Barbosa cuenta con un NBI muy alto, **1.36** y se diferencia del NBI de Girardota en 0.1. El NBI del Valle de Aburrá es 0.75 (Observatorio Metropolitano de información).

A continuación, en la Tabla 70 se muestra el NBI en porcentajes para los municipios del Valle de Aburrá en el sector urbano y rural, con una línea base del 2005 y calculado cada dos años:

El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, el Municipio de Girardota cuenta con un NBI muy alto, **1.26**. El NBI del Valle de Aburrá es 8.50 (Observatorio Metropolitano de información).

Tabla 70. NBI en porcentajes para los municipios del Valle de Aburrá

PERIODO	Barbosa		Bello		Caldas		Copacabana		Envigado		Girardota		Itagüí		La Estrella		Medellín		Sabaneta		
	Valle de Aburrá	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano
2005	11,28	29,16	12,10	38,89	7,89	22,34	10,29	27,04	6,95	8,34	5,21	26,58	7,67	20,67	8,02	15,66	8,28	5,58	12,52	14,46	4,83
2007	7,33	56,83	9,50	30,80	4,85	10,75	4,56	5,55	3,27	28,85	1,78	30,11	9,12	23,98	4,52	18,18	5,12	19,27	6,67	12,87	4,13
2009	6,21	39,95	5,29	40,30	4,71	26,29	3,59	24,76	3,24	18,93	2,15	34,07	2,20	17,07	3,29	11,32	2,43	11,38	5,63	3,88	0,99
2011	8,50	19,05	11,39	21,24	9,93	16,23	12,51	11,26	11,06	6,18	4,65	22,32	13,52	12,33	8,40	13,94	10,01	13,72	7,48	18,91	4,46

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

Porcentaje de hogares con dos o más necesidades básicas insatisfechas (Miseria):

Indicador compuesto que considera en situación de miseria los hogares que tengan dos o más de los indicadores simples de necesidades básicas insatisfechas. La unidad de medida es por porcentaje, se mide cada dos años y la línea base es el 2005.

Tabla 71. Porcentaje de hogares con dos o más necesidades básicas insatisfechas (Miseria)

PERIODO	Valle de Aburrá	Barbosa		GIRARDOTA	
		Rural	Urbano	Urbano	Rural
2005	2,19	6,18	0,90	0,28	3,16
2007	0,58	8,55	0,56	0,12	4,34
2009	0,52	3,67	0,23	0,06	3,02
2011	0,75	2,20	0,27	0,06	2,29

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.2.4.7 Índice de Condiciones de Vida. Es el resumen de diferentes características relacionadas con la vivienda, aspectos demográficos de las personas que componen el hogar, el acceso a los servicios públicos, y el capital humano y la seguridad social del hogar. El indicador asigna a cada hogar un puntaje que varía entre cero y cien. A medida que el valor del índice aumenta, las condiciones de vida del hogar mejoran. La unidad de medida es por puntaje, se mide cada dos años y la línea base es el 2007.

Características de la vivienda para calcular el índice:

- Material predominante de las paredes (MPA),
- Material predominante de los pisos (MPI),
- Hacinamiento (HC),
- Acceso a los servicios públicos: lugar de donde toma el agua la vivienda (LA), servicio sanitario que utilizan (SS), recolección de basuras (RB).
- Bienes Muebles: total de electrodomésticos (TE), número de vehículos (NVH).
- Capital humano: escolaridad del jefe del hogar (EJH), escolaridad del cónyuge del jefe del hogar (ECY), carga económica (CE) - personas ocupadas/personas en el hogar-, proporción de analfabetas (PAF), proporción de menores entre 6 y 12 años que no estudian (PM12), proporción de menores entre 13 y 18 años que no estudian (PM18).
- Aspectos demográficos: proporción de menores de 6 años (PM6).
- Seguridad social: seguridad social del jefe del hogar (SGSJH), proporción de personas en el hogar con seguridad social (PSGS).

Objetivo de Desarrollo del Milenio 1: Erradicar la Pobreza Extrema y el Hambre.

Tabla 72. Índice de Condiciones de Vida

PERIODO	Valle de Aburrá	BARBOSA		GIRARDOTA	
		Rural	Urbano	Rural	Urbano
2007	72,80	66,70	69,70	70,30	72,40
2009	75,58	53,52	59,12	57,21	62,28
2011	66,53	61,29	63,63	58,94	65,87

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

CONCLUSIONES:

El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas NBI en el municipio de Barbosa es más alto comparado con el del municipio de Girardota y el del resto del Valle de Aburrá, las condiciones de precariedad se presentan más en el área rural que en el área urbana, en el área rural se observa que los índices relacionados con hogares con dos o más necesidades básicas insatisfechas (Miseria), hogares con alta dependencia económica y hogares con necesidades básicas insatisfechas son más altos que el área urbana e inclusive que en el resto del área metropolitana.

En Barbosa existe una diferencia con relación al índice de condiciones de vida en el área rural (61,29) que es más bajo que en el área urbana (63,63) y en el Valle de Aburrá (66,53) y más alto que el del área rural (58,94) del municipio de Girardota.

MEDICION DEL INDICADOR:

Índice de necesidades básicas insatisfechas-NBI

Línea base: 2011

Medida: Porcentaje

Índice Rural: 19,05 BARBOSA

Índice Urbano: 11,39 BARBOSA

Índice Rural: 376,26 GIRARDOTA

Índice Urbano: 356,19 GIRARDOTA

Formula: $PHNBI = (HNBI/HT)*100$

Variables:

HNBI: Hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha; se considera un hogar con necesidades básicas insatisfechas aquellos que presentan una situación de viviendas inadecuadas, viviendas sin servicios, hacinamiento crítico, ausentismo escolar o alta dependencia económica.

HT: Hogares Totales.

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida

Porcentaje de hogares con dos o más necesidades básicas insatisfechas (Miseria):

Línea base: 2011

Medida: Porcentaje

Índice Rural: 2,20 BARBOSA

Índice Urbano: 0,27 BARBOSA

Índice Rural: 0,06 GIRARDOTA

Índice Urbano: 2,29 GIRARDOTA

Formula: $PHMI = (HMI/HT)*100$

VARIABLES:

HMI: Hogares con dos o más necesidades básicas insatisfechas; se considera un hogar con necesidades básicas insatisfechas aquellos que presentan una situación de viviendas inadecuadas, viviendas sin servicios, hacinamiento crítico, ausentismo escolar o alta dependencia económica.

HT: Hogares Totales

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida

Índice de Condiciones de Vida:

Línea base: 2011

Medida: Porcentaje

Índice Rural: 395,38 BARBOSA

Índice Urbano: 254,7 BARBOSA

Índice Rural: 58,94 GIRARDOTA

Índice Urbano: 65,87 GIRARDOTA

ICV=

MPA+MPI+HC+LA+SS+RB+TE+NVH+EJH+ECY+CE+PAF+PM12+PM18+PM6+SGSJH+PSGS

VARIABLES:

Características de la vivienda: material predominante de las paredes (MPA),

Material predominante de los pisos (MPI),

Hacinamiento (HC),

Acceso a los servicios públicos: lugar de donde toma el agua la vivienda (LA), servicio sanitario que utilizan (SS),

Recolección de basuras (RB).

Bienes Muebles: total de electrodomésticos (TE),

Número de vehículos (NVH).

Capital humano: escolaridad del jefe del hogar (EJH),

Escolaridad del cónyuge del jefe del hogar (ECY),

Carga económica (CE) - personas ocupadas/personas en el hogar-, proporción de analfabetas (PAF),
Proporción de menores entre 6 y 12 años que no estudian (PM12),
Proporción de menores entre 13 y 18 años que no estudian (PM18).
Aspectos demográficos: proporción de menores de 6 años (PM6).
Seguridad social: seguridad social del jefe del hogar (SGSJH),
Proporción de personas en el hogar con seguridad social (PSGS).

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida

9.2.5 Educación. El municipio de Barbosa no se encuentra certificado en educación, su tasa de analfabetismo es del 8,6% para la población mayor de 5 años de edad (Plan de Desarrollo del municipio de Barbosa 2012-2015).

En el municipio de Girardota para el 2011 se presentó un incremento en la tasa de repitencia con un mayor incremento en la básica secundaria que fue de 8,8%, un 6,5% en la básica media y con un bajo porcentaje en la educación primaria que fue del 4,1%.

La deserción de los estudiantes del sistema escolar en Girardota ascendió al 2,52% siendo la básica secundaria donde se presenta la mayor tasa de deserción que fue 3,9%, siguiéndola la básica primaria con un 2,4% y en menor medida la básica media con 1,3%. Plan de desarrollo de Girardota 2012-2015, pp. 62, 64)

9.2.5.1 Equipamiento Educativo En Barbosa. Según la información obtenida de Ministerio de Educación Nacional (<http://menweb.mineducacion.gov.co/seguimiento/estadisticas/>), en el Municipio de Barbosa funcionaban 50 establecimientos educativos públicos y privados hasta el año 2011, en el Plan de desarrollo 2012-2015 se declara que el municipio “Municipio cuenta con 43 Centros Educativos Rurales, 11 Instituciones Educativas, (siete oficiales y cuatro privadas), tres de ellas en el área rural”.

La infraestructura educativa del municipio, en 13 de las escuelas rurales, presentan deficiencias en el equipamiento para las labores administrativas y el bienestar estudiantil, 7 de las escuelas rurales tienen problemas de saneamiento básico y suministro de agua. También se reporta que el 29% de las aulas requieren mejoramiento y el mantenimiento necesario; en los establecimientos urbanos se necesita ampliar la cobertura con la construcción de nuevas aulas (Plan de desarrollo 2012-2015)

Además de la infraestructura para la formación básica primaria, básica secundaria y media el municipio cuenta con la Torre de Ciencia y Tecnología, la casa de la cultura y la casa del Maestro.

9.2.5.2 Equipamiento Educativo En Girardota. El plan de desarrollo del Municipio de Girardota destaca que “A nivel oficial, el Municipio de Girardota cuenta con seis (6) Instituciones Educativas que funcionan en treinta y una (31) sedes o Establecimientos Educativos, las cuales de una población total matriculada al 2011 de 8.059 estudiantes, cubren el 77,52%; el otro 22.48% lo cubre el sector privado, en diez Establecimientos Educativos”. Plan de desarrollo de Girardota 2012-2015, pp. 62, 64) ver tabla 11.

Tabla 73. Instituciones Educativas públicas y privadas.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS	TIPO DE INSTITUCION
Institución Educativa Manuel José Sierra	Público
Institución Educativa Atanasio Girardot	Público
Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen	Público
Institución Educativa San Andrés	Público
Institución Educativa Colombia	Público
Institución Educativa Emiliano García	Público
Corporación Politécnica de Girardota	Público
Instituto Metropolitano de Educación "IME"	Público
COOPEDUCAMOS	Público privado
Instituto Parroquial Nuestra Señora de la Presentación	Privado
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar "ICBF" Tamborines	Público
Jardín Infantil NUBELUZ	Publico
Jardín Infantil Mi Mundo Alegre	Privado
Colegio Juan Bernardone	Privado

Fuente: Adaptada por los autores

9.2.5.3 Indicadores De Educación. En el plan de desarrollo para el municipio de Girardota plantea que según “el SISBEN, el 4,92% de la población mayor de 15 años del Municipio no ha contado con estudio. El 37,67% de la población ha realizado o está en primaria, el 42,22% de la población está realizando o ha realizado su secundaria, el 3,88% de la población está o ha realizado estudios técnicos o tecnológicos, el 3,20% de la población está o es profesional y el 0.19% de la población esta o cuenta con posgrados a mayo del 2011”. (Plan de desarrollo de Girardota 2012-2015, pp. 66)

Para Barbosa se tienen los siguientes indicadores:

Tabla 74. Indicadores de en educación para el periodo de formulación del Plan de desarrollo 2012-2015, Municipio de Barbosa.

INDICES	ÁREA RURAL, ÁREA URBANA
Cobertura educativa	84%
Tasa de alfabetización	80%
Deserción escolar	24%
Acceso a la educación superior	10.1%
Población en Edad escolar	14.328

Fuente: Plan Libro Barbosa 2011, Fundación Social. Tomado de Documento Plan desarrollo 2008-2011

9.2.5.4 Tasa de analfabetismo de 15 y más años (Por 100 personas). Mide la proporción de personas mayores de 15 años que no saben leer o escribir más de un párrafo. La unidad de medida es la tasa por cada 100 habitantes, se mide cada dos años y la línea base es el 2007.

Tabla 75. Promedio de años de educación para personas entre 15 y más años

PERIODO	BARBOSA		GIRARDOTA	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano
2007	7,75	7,15	4,95	3,20
2009	4,42	2,36	3,36	1,10
2011	3,37	3,23	4,73	2,02

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

MEDICION DEL INDICADOR:

Línea base: 2011

Medida: Tasa por cada 100 habitantes

Índice Rural: 3,37 BARBOSA

Índice Urbano: 3,23 BARBOSA

Índice Rural: 4,73 GIRARDOTA

Índice Urbano: 2,02 GIRARDOTA

Formula: $TAF15 = (PAFM15/PEM15)*100$

Variables:

PAFM15: Población mayor o igual a 15 que no sabe leer ni escribir.

PEM15: Población de 15 años o mayor.

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida

9.2.5.5 Tasa neta de escolaridad superior (Por 100 personas). Porcentaje de población entre 17 y 21 años que se encuentra en educación superior. La unidad de medida es la Tasa por cada 100 habitantes, se mide cada dos años y la línea base es el año 2007.

Para el año 2007 se tomó como población de referencia la población de 18 a 24 años.

Tabla 76. Tasa neta de escolaridad superior (Por 100 personas)

PERIODO	BARBOSA	GIRARDOTA
2007	27,41	28,92
2009	12,47	18,31
2011	31,43	30,03

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

MEDICION DEL INDICADOR:

Línea base: 2011

Medida: Tasa por cada 100 habitantes

Índice: 31,43 BARBOSA

Índice: 30,03 GIRARDOTA

Formula: $TNEPR = (AES17-21/PE17-21)*100$

Variables:

AES17-21: Alumnos de 17 a 21 años en el nivel educativo superior.

PE17-21: Población de 17 a 21 años

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida.

9.2.5.6 Promedio de años de educación de toda la población. Indica en número de años educativos que en promedio logra la población. Es un indicador aproximado del esfuerzo que ha hecho el país para instruir sistemáticamente a la población.

Tabla 77. Promedio de años de educación de toda la población

		BARBOSA		GIRARDOTA	
PERIODO	Valle de Aburrá	Rural	PERIODO	Rural	Urbano
2011	7,86	6,13	2011	5,17	6,98

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

Línea base: 2011

Medida: años

Índice Rural: 6,13 BARBOSA

Índice Urbano: 7,03 BARBOSA

Índice Rural: 5,17 GIRARDOTA

Índice Urbano: 6,98 GIRARDOTA

Formula: $PAE = (AEP/PT)$

Variables:

AEP: Sumatoria de años de educación de la población. PT: Población total

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - Encuesta de Calidad de Vida

CONCLUSIONES:

En el municipio de Barbosa el promedio de años de estudio que los jóvenes entre 15 y 24 años es de 10,24 y en el municipio de Girardota el promedio de años de estudio que los

jóvenes de más de 15 fue de 9,96, lo que indica que es posible que no alcancen a promoverse como bachilleres o que mediante otras opciones lo logren; este indicador permite suponer que estas personas acceden a trabajos informales o formales con baja remuneración. Estos jóvenes podrán acceder a la educación para el trabajo y el desarrollo humano y sin posibilidad de que continúen formándose por ciclos en la educación superior.

Si se observa el índice de escolaridad superior se puede concluir el indicador en mención influye en el indicador de tasa neta de escolaridad superior por cada 100 personas que para el municipio de Barbosa es de 31,43 y para Girardota es de 30,03.

La deserción de los jóvenes de la educación básica secundaria y media se convierte en una debilidad para el proyecto de intervención en tanto que estos jóvenes serían el potencial laboral en la propuesta de intervención en el Parque del Norte-Los Meandros, en todo caso se propone que cumpliendo con la normativa del Ministerio de Educación Nacional los jóvenes que adquieran un nivel de formación hasta noveno grado se pueden capacitar bajo el enfoque de competencias laborales como técnicos en administración, turismo y comercio que les permita tener una opción laboral en el parque.

9.3 LINEA BASE ECONOMICA

En el ámbito del proyecto, entre los municipios de Barbosa y de Girardota, existe una alta presencia de empresas privadas, tanto en el territorio donde se desarrollara el proyecto como en el área de influencia del mismo. Es por esto que a continuación se da cuenta de las empresas que se encuentran asentadas en la zona del proyecto.

9.3.1 Empresa privada Municipio de Barbosa. En la aldea los Meandros se encuentran ubicadas varias empresas dedicadas a la producción de químicos, alimentos (cárnicos), recreación y turismo que brinda oportunidades de empleo para las familias del municipio.

PROQUIMCOL

La planta de producción está ubicada en el Kilómetro 27 de la Autopista norte en el Municipio de Barbosa.

Empresa dedicada a la producción de materia prima para la industria química y para el uso semi-industrial, se ha especializado en el desarrollo de productos inmunizantes para la madera.

AVICOLA MARRUECOS LTDA “IDECAMPO LTDA”

Se encuentra ubicada en el Municipio de Barbosa en el Kilómetro 29 de la Autopista Norte.

En 1957 nace como "Granja Avícola Marruecos Ltda.", en el municipio de Barbosa (Ant.), hoy como "IDECAMPO S.A." con las marcas insignia "Granja Avícola Marruecos", "Superpollo" y "Supercerdo".

La planta de Barbosa cuenta con una planta de tratamiento de aguas para su tratamiento primario y secundario. En el tratamiento primario se realizan procesos de remoción de sólidos y de grasas, las cuales se clasifican.

En el tratamiento secundario se utilizan 2 reactores UASB que permiten un alto grado de remoción de la contaminación, la empresa ha alcanzado un 94 % de remoción de contaminantes.

Cuenta con un modelo de producción limpia en el cual el consumo de energía es bajo; Expresa en su portal el haber contribuido con la reforestación más de 150 hectáreas de bosque, no informa si ha sido en el ámbito de los meandros esta reforestación.

ANDERCOL S.A.

Autopista Norte Nro. 95-84

Empresa que pertenece al Grupo Económico Inversiones Mundial S.A. y constituye en compañía de INTEQUIM en Venezuela, POLIQUIM en Ecuador, EPOXA en Chile, ANDERMEX en México, INPROQUIM en Colombia y NOVAPOL y NOVAFORMA en Brasil, el denominado Negocio Químico.

ANDERCOL S.A. cuenta con un amplio portafolio de productos, y ofrece soluciones inteligentes a una gran variedad de industrias dentro de la química intermedia, llegando a sectores tan diversos como Construcción, Recubrimientos, Tintas, Poliéster, Textiles, Adhesivos, Alimentos, Detergentes, entre muchas otras.

Reconocida como una empresa innovadora y de renovación constante, que se apoya en tecnología de punta para fortalecer proceso productivo.

La Compañía está comprometida con los principios de: Responsabilidad Social, Responsabilidad Integral, Desarrollo Sostenible, Producción más limpia, el respeto por la comunidad y la generación de confianza entre todos nuestros públicos de interés.

CRYOGAS GRUPO INDURA S.A.

Planta Barbosa: antigua carretera al Hatillo, Kilómetro 5.

CRYOGAS, con más de 60 años de experiencia en Colombia, es ahora una compañía filial del grupo empresarial chileno INDURA, el cual ocupa la primera participación en el mercado de gases y soldaduras en Chile, y cuenta con operaciones directas en México, Ecuador, Perú y Argentina, además de una red que cubre a toda la región y Norteamérica.

CRYOGAS en Colombia ofrece un amplio portafolio de gases industriales, mezclas, gases medicinales y científicos, productos y equipos para soldadura, discos abrasivos, elementos de seguridad para el soldador y completos servicios de asistencia técnica y soporte comercial en todo el país, todo enfocado a brindar Soluciones Integrales para diferentes sectores industriales.

Cuenta con Ingenieros entrenados para diseñar, instalar, iniciar y verificar los sistemas de suministro de gases que se requieran en nuevos desarrollos, y capacitar a los clientes en la operación de estos sistemas y en los procedimientos de seguridad. La calidad de sus productos y servicios se encuentra certificada bajo la norma ISO 9001-2000, en las unidades básicas de manufactura.

CRYOGAS cuenta con dos modernas plantas de producción de gases del aire, situadas en Barbosa (Antioquia), con Certificación NTC ISO 14001-2004 Sistemas de Gestión Ambiental, y Sibaté (Cundinamarca) y una planta de Dióxido de Carbono (CO₂), con una capacidad de producción de 22 toneladas por día, que alimentan diversos tanques de almacenamiento instalados en diferentes ciudades del país, para el suministro a granel en tanques criogénicos y en forma gaseosa en cilindros, todas con certificación de BPM.

O-TEK INTERNACIONAL S.A.

O-tek es una empresa que brinda soluciones inteligentes a los clientes implementando la producción de tuberías y accesorios de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio)

Servicios de inspección y rehabilitación por metodologías sin zanja y provisión y montaje de tanques y tuberías.

SULFOQUIMICA S.A.

Vía a Girardota – Vereda el Hatillo, Kilómetro 4, Vereda Platanito

SULFOQUÍMICA fue fundada el 28 de noviembre de 1966 en la ciudad de Itagüí Antioquia, y desde entonces se dedica a producir soluciones para el tratamiento del agua. Actualmente cuenta con cuatro plantas de producción: Barbosa Antioquia. Itagüí Antioquia. Caloto Cauca, Malambo Atlántico.

En SULFOQUÍMICA trabajan con un proceso ambientalmente sano, con materias primas de primera calidad, las cuales son controladas en sus laboratorios. Los productos están dirigidos al tratamiento de agua potable, aguas residuales, industria del papel y otras aplicaciones industriales.

9.3.2 Empresa privada Municipio de Girardota. Girardota fue hasta hace 25 años, un territorio netamente agrícola, dedicado a la producción panelera; pero hoy cuenta con un sector industrial sólido, que le suministra aproximadamente la tercera parte de sus ingresos. Otra fuente de ingresos para el Municipio está representada en las fincas de veraneo, y en ser un centro de peregrinaje muy concurrido, gracias al Santuario del Señor Caído.

Considerada como la industria que se encuentra asentada en el ámbito del proyecto y las que se encuentran el área de influencia directa del mismo. Actualmente se encuentran en este territorio empresas del sector químico, minero, avícola, entre otras. De las cuales algunas de ellas trabajan articuladamente para generar procesos responsabilidad social con las comunidades de su área de influencia directa.

En el municipio se cuenta con 1616 entidades productivas, entendidas estas como las grandes (2%), medianas (2%) y pequeñas empresas que tienen su asiento en el municipio; y las micro y famiempresas y demás unidades de autoempleo que corresponden a un 86% del total de empresas. De las 1616 entidades productivas 232 están legalmente constituidas, de ellas 166 son de comercio y servicios, 38 de industria, 11 agrícolas y 17 instituciones que están catalogadas así: 38 como grandes empresas, 32 como medianas y 162 como pequeñas, ver grafica 4 (Plan de desarrollo 2012-2015, Girardota).

MINCIVIL S.A. GIRARDOTA – ANTIOQUIA.

Kilómetro 2, vía Cabildo Girardota.

Es una empresa dedicada a la explotación de material de playa y adicionalmente presta los servicios de Construcción obras de infraestructura como Carreteras, puentes, proyectos hidroeléctricos, túneles, a la Producción, comercialización y colocación de mezclas asfálticas, a la Producción y comercialización de materiales

pétreos, al Desarrollo y operación de Proyectos Mineros, a Proyectos de concesiones viales e Inversiones en otras áreas

ENKA DECOLOMBIA:

Zona Industrial de Girardota.

Producen y comercializan polímeros y fibras químicas de poliéster y Nylon, materias primas para las industria que permiten la producción de envases, hilos, telas no tejidas, redes de pesca, bandas trasportadoras, carpas, telas, cintas, marquillas, elásticos y llantas.

Recicla resinas a partir de los PET utilizados y con la reducción del consumo de energía debido a la tecnología avanzada que posee.

GRUPO CORONA:

Carrera 18A # 4A – 004 Girardota.

Se dedica a la producción y comercialización de productos que conforman soluciones integrales para Baños, Cocinas y Revestimientos para hogares, oficinas, establecimientos comerciales e institucionales.

Ofrece una gran variedad de productos que incluyen aparatos sanitarios, lavamanos, accesorios, asientos sanitarios, griferías, duchas, herrajes, muebles, elementos de plomería, pisos, paredes, porcelanatos y decorados.

PIGMENTOS:

Calle 7 N°23C-10 Girardota.

Producen y comercializan pigmentos, fabricantes de Azul de Ultramar, Óxido de Hierro y cromatos para la industria gráfica, textil y otras empresas.

AGREGADOS DEL NORTE:

Calle 50D N° 21-24

Pertenece al Grupo CONCRETO, se dedica a la explotación y comercialización de agregados y a la fabricación y venta de soluciones prefabricadas en concreto para el sector de la construcción.

Cuenta con los siguientes programas:

Vinculación laboral de la comunidad: en la actualidad el 45% de sus empleados pertenecen al Municipio de Girardota, área de influencia de la empresa y cerca del 73% son de los municipios de la zona norte del valle de Aburrá (Portal web de la empresa).

Educación primaria para empleados: con el fin de brindar oportunidades de progreso en procura de una vida más digna y con mayores posibilidades de crecimiento personal, Agregados y Prefabricados del Norte, viene desarrollando desde agosto del 2010 el Programa de Formación para la Educación Primaria, en donde participan el 10% de sus empleados (Portal web de la empresa).

Fortalecimiento del desarrollo humano: a través de semilleros deportivos, talleres de manualidades, semilleros agregando amigos y taller cuerpo de bomberos (Portal web de la empresa).

Proyectos de impacto social tangible: en coordinación con el Municipio de Girardota, Agregados y Prefabricados del Norte diseñó el sendero ecológico del proyecto de Parque Lineal y se radicó proyecto de la Unidad Deportiva Montecarlo (Portal web de la empresa).

Educación ambiental: a través de capacitaciones en temas como manejo y limpieza de micro cuencas, ludotecas y disfraces ambientales, adquisición de 200 árboles para sembrar y alianzas institucionales con el Sena, Secretaria de Agricultura, AMVA Fundación entre otras (Portal web de la empresa).

ODEMPA:

Km 20 Autopista Norte-Girardota.

Occidental de Empaques S.A. - ODEMPA es una empresa especializada en la fabricación de sacos de papel desde 1972 pertenece al Grupo Argos y a la compañía Colombiana de Empaques Bates -COLOMBATES, empresa relacionada con SMURFIT KAPPA Cartón de Colombia.

ABRACOL S.A:

Autopista Norte Km 20 Girardota.

Produce abrasivos de alta calidad para todo tipo de operaciones de la industria automotriz, metalmecánica, construcción, minería, fundiciones, de madera, vidrio desde 1972.

ARIDOS DE ANTIOQUIA:

Vereda Cabildo Girardota.

Sus principales productos son arena y grava. El material es utilizado básicamente para los filtros, las bases para vías y el concreto para la construcción. Su capacidad de producción en la planta es de 450.000 m³/ año.

Minería extractiva que provoca los siguientes problemas ambientales en los procesos de explotación y manejo de lodos en las actividades de:

Almacenamiento. Contaminación del agua por actividades de explotación, procesamiento y disposición de sustancias tóxicas, mantenimiento de vehículos y maquinaria, almacenamiento de aguas residuales domésticas y riesgos de inundación.

También se producen emisiones de polvo por el procesamiento y transporte, ruido y vibraciones de las actividades de explotación y consumo de energía en el proceso y en la maquinaria de procesamiento; también se produce daño a los ecosistemas y el paisaje.

INVESA S.A:

Autopista Norte Km 24 Vereda la Palma, Girardota.

Empresa del sector químico dedicada al diseño, fabricación y comercialización de agroquímicos, pinturas, emulsiones, resinas, productos para el tratamiento de metales y la fabricación de envases de hojalata.

Su Gestión Ambiental está dirigida a cumplir las directivas de la Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2004 para prevenir, reducir, mitigar y compensar los posibles impactos ambientales que se generen del resultado de sus actividades y cumplir la legislación ambiental aplicable.

La empresa está adherida desde el año 2000 al convenio de Producción Más Limpia del Norte del Valle de Aburrá en Antioquia, junto con las dos autoridades ambientales de la región y más de veinte empresas de la zona norte.

PROCOPAL S.A

Kilómetro 25 autopista Norte entrada a Girardota.

Se dedica a explotación, producción de materiales pétreos, mezclas y bases asfálticas y construcción de obras de infraestructura vial, constituyéndose en líder en estos procesos para satisfacción de sus clientes.

La explotación y comercialización de materiales con destino a la industria de la construcción, procesamiento elaboración y comercialización de mezclas de asfálticas y de concreto, construcción, mantenimiento, rehabilitación y mejoramiento de vías urbanas, carreteras, puentes, líneas férreas, muelles, y en general obras civiles de ingeniería.

TEXTILES BALALAIKA:

Autopista Norte 20 Vía Girardota.

Empresa que se dedica a la producción de ropa íntima, pijamería, deportiva y trajes de baño. Tiene certificación ISO 9001 en gestión de diseño, abastecimiento y comercialización.

INVERALGOS:

Vereda San Esteban.

Empresa dedicada al turismo que ofrece pesca deportiva y recreación.

DISOLVENTES Ltda.:

Dirección: CL 7 36 40 OF 401 de GIRARDOTA

Empresa del sector de distribución y recuperación de productos químicos y solventes, se dedica al comercio al por mayor de productos químicos básicos, plásticos y caucho en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario.

PRODUCTOS QUIMICOS PANAMERICANOS P.Q.P.:

Dirección: Autopista Norte, Km. 22

Fabrican productos químicos inorgánicos y al mayor productor de sulfatos de aluminio en el Área Andina. Fabrican y comercializan más de 45 productos químicos para el mercado nacional e internacional, que se emplean en diferentes actividades industriales como tratamiento de aguas para potabilización industrial y residual, agricultura, detergentes, soldaduras, electrónica, cerámica, industria

petrolera, farmacéutica, galvanoplastia, cuero, química, pulpa, papel, detergentes, alimentación animal

MANUFACTURAS DE CEMENTO:

Dirección: Autopista Norte entrada Km. 19 Girardota, contiguo a PROPOCAL Girardota.

Producen tuberías y accesorios de concreto y prefabricados de concreto para espacio público y prefabricados estructurales.

DERIVADOS DE ANTIOQUIA:

Dirección: Km 26 Autopista Norte Vereda San Andrés Girardota.

Empresa del sector transporte, comercialización y almacenamiento de crudos derivados del petróleo y acopio de tratamientos de aceites usados.

TRANSMETANO:

El objeto social de la empresa es prestar el servicio público de transporte de gas natural a través del gasoducto Sebastopol-Medellín, el cual recibe gas en la estación denominada Sebastopol, localizada en el departamento de Santander y lo entrega en la estación localizada en el municipio de Girardota en Antioquia. Esta estación sirve como estación de puerta de ciudad para Medellín y otros nueve (9) municipios del valle de Aburrá (Caldas, Sabaneta, La Estrella, Itagüí, Envigado, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa). En el año 2003, la compañía expandió sus redes construyendo la infraestructura necesaria para atender las poblaciones de Puerto Berrio, San José del Nus y Cisneros.

INDUSTRIAL CONCRETO S.A.S.

Dirección: Cra. 42 # 75-125 Girardota - Antioquia

Empresa que se dedica a la explotación y exploración de materiales de playa, prefabricados, proyectos de tipo industrial, comercial, institucional y de vivienda. Plantas de producción, subestaciones eléctricas, silos deslizados, embarcaderos, grandes superficies, universidades, bibliotecas, clínicas, centros culturales y todo tipo de proyectos de vivienda.

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN:

Líneas de transmisión de energía, Central de generación de energía eléctrica la Tasajera.

GIRASEO S.A E.SP:

Empresa prestadora del servicio de aseo público domiciliario en Girardota, fue constituida el 31 de Diciembre de 1997 con el propósito de brindar a toda la población un servicio integral para el adecuado manejo de los residuos sólidos.

SULFOQUIMICA S.A.

Vía a Girardota – Vereda el Hatillo, Kilómetro 4, Vereda Platanito

SULFOQUÍMICA fue fundada el 28 de noviembre de 1966 en la ciudad de Itagüí Antioquia, y desde entonces se dedica a producir soluciones para el tratamiento del agua. Actualmente cuenta con cuatro plantas de producción: Barbosa Antioquia. Itagüí Antioquia. Caloto Cauca, Malambo Atlántico.

En SULFOQUÍMICA trabajan con un proceso ambientalmente sano, con materias primas de primera calidad, las cuales son controladas en sus laboratorios. Los productos están dirigidos al tratamiento de agua potable, aguas residuales, industria del papel y otras aplicaciones industriales.

9.3.3 Concentración de la tierra. Con el acelerado proceso de parcelación en el Municipio de Barbosa, trae como consecuencia la disminución de las actividades agrícolas, las familias en búsqueda de mejorar sus ingresos venden sus tierras y en su mayoría estos terrenos son utilizados para la construcción de fincas de recreo desaprovechando el potencial agrícola de Barbosa. Dicha situación se evidencia entre otros aspectos, en el alto coeficiente de concentración de la tierra en el municipio que representado en un 0.48 supera el promedio de la subregión del Valle de Aburrá e indica la concentración de la tierra en pocos propietarios y generalmente se presenta generación improductiva de la tierra.

El municipio de Girardota es uno de los municipios con mayor proporción de espacio verde.

En el municipio de Girardota se ha presentado una “excesiva concentración urbana ha privilegiado algunos espacios sobre otros conformando áreas polarizadas y generalmente desequilibradas en cuanto a su estructura económica y a los servicios y equipamientos que poseen” (Plan de desarrollo 201-2015, pp. 116) lo que ha limitado el desarrollo rural dado que el coeficiente de concentración de la tierra para Girardota es de 0,316 para la zona rural y es más bajo que del municipio de Barbosa y el del Valle de Aburrá que es de 0,41 (Coeficiente de concentración de la tierra en la zona rural de los municipios de Antioquia por subregiones, 2004, www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/.../ind1437.xls); sin embargo en la zona rural de este municipio se encuentra una alta proporción de fincas de recreo lo que limita el aprovechamiento del

suelo rural para el uso agrícola de los habitantes que poseen algunos lotes para estos usos.

9.3.3.1 Porcentaje de suelo de Expansión urbana. Indica la proporción de la extensión municipal que ha sido establecida como suelos de expansión urbana en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). La unidad de medida es por porcentaje, se mide anualmente y la línea base es el 2010.

La actualización de los datos depende de las fechas de revisión y actualización de los POT y PBOT de cada uno de los municipios. Para la fecha se cuenta con información de acuerdo a los POT y PBOT vigentes: Barbosa (2000), Bello (2009), Caldas (2010), Copacabana (2000), Girardota (2007), Itagüí (2007), La Estrella (2008), Sabaneta (2009).

Para el municipio de Babosa se estableció el 2,64% de la totalidad del territorio como suelo de expansión urbana, desde el 2010 y se ha mantenido hasta el 2011.

Se observa que la proporción de suelo destinado para la expansión urbana es mayor en el municipio de Barbosa y muy por encima del promedio del Valle de Aburrá que es del 2,31% como se indica en la Tabla 78.

Tabla 78. Porcentaje de suelo de Expansión urbana

PERIODO	Girardota	Barbosa	Valle de Aburrá
2010	0,57	2,64	2,31
2011	0,57	2,64	2,31

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.3.3.2 Porcentaje de suelo de protección. Relaciona el área municipal con el total de zonas que ha sido declarada como suelo de protección en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). El suelo de protección puede ser declarado en las zonas urbanas o rurales. La unidad de medida es por porcentaje, se mide anualmente y la línea base es el 2010.

La actualización de los datos depende de las fechas de revisión y actualización de los POT y PBOT de cada uno de los municipios. Para la fecha se cuenta con información de acuerdo a los POT y PBOT vigentes: Barbosa (2000), Girardota (2007).

Mientras que en Valle de Aburrá el 52,69% del territorio ha sido declarado suelo de protección, en Barbosa la tasa es un poco menor, pero muy cercana, y es del 52,21%

mientras que el porcentaje de protección del suelo en Girardota es solo del 37,60%, eso se puede ver en la Tabla 79.

Tabla 79. Porcentaje de suelo de protección

PERIODO	Barbosa	Girardota	Valle de Aburrá
2010	55,21	37,60	52,69
2011	55,21	37,60	52,69

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.3.3.3 Porcentaje de suelo rural. Indica la proporción de la extensión municipal, destinada a actividades económicas rurales, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). La unidad de medida es por porcentaje, se mide anualmente y la línea base es el 2010.

La actualización de los datos depende de las fechas de revisión y actualización de los POT y PBOT de cada uno de los municipios. Para la fecha se cuenta con información de acuerdo a los POT y PBOT vigentes: Barbosa (2000), Girardota (2007).

Según los Planes de Ordenamiento Territorial para Girardota el 90,97% de sus suelos están destinados a actividades económicas rurales, y para Barbosa es el 98,43%, esto indica que el ámbito de los meandros es una oportunidad para desarrollar una propuesta integral que permita su desarrollo social y económico con procesos de conservación, restauración y sostenibilidad ambiental, social y económica (ver Tabla 79)

Tabla 80. Porcentaje de suelo rural

PERIODO	Barbosa	Girardota	Valle de Aburrá
2010	98,43	90,97	0,00
2011	98,43	90,97	0,00

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.3.3.4 Suelo rural en el polígono de intervención. En el municipio de Barbosa se encuentra la mayor parte del suelo rural que estaría destinado a al proyecto del Parque Norte de los Meandros y en la actualidad está destinado al pastoreo y la ganadería en virtud de que los suelos tienen un mayor predominio de pastos.

9.3.3.5 Porcentaje de suelo urbano. Indica la proporción de la extensión municipal destinada a actividades urbanas, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). La unidad de medida es por porcentaje, se mide anualmente y la línea base el 2010.

En el municipio de Girardota se encuentra la mayor parte del suelo suburbano que estaría destinado a al proyecto del Parque Norte de los Meandros y en la actualidad está destinado a las industrias que tienen su asiento en esta zona y a la minería, esta zona se podría fructificar para la conformación de un parque minero en el cual se aproveche la explotación para formar en el cuidado y la protección del medio ambiente y el conocimiento del aprovechamiento de los recursos naturales con sostenibilidad ambiental.

La actualización de los datos depende de las fechas de revisión y actualización de los POT y PBOT de cada uno de los municipios. Para la fecha se cuenta con información de acuerdo a los POT y PBOT vigentes: Barbosa (2000), Girardota (2007).

La proporción de las extensión del municipio de Barbosa destinada a actividades urbanas es del 1,30%, mientras que en Girardota es del 3,51%, como se muestra en la Tabla 81, esto indica que en la propuesta de intervención de los meandros se debe considerar este indicador con el fin de establecer los criterios para el diseño de ocupación e intervención de la zona considerando el aprovechamiento de los recursos naturales de ambos municipios como una oportunidad para su aprovechamiento y conservación en actividades recreativas y educativas.

Tabla 81. Porcentaje de suelo urbano

PERIODO	Barbosa	Girardota	Valle de Aburrá
2010	1,30	3,51	15,02
2011	1,30	3,51	15,02

Fuente Observatorio Metropolitano de Información, Perfil Socio Económico encuesta Calidad de Vida, 2011.

9.3.3.6 Suelo Urbano en el polígono de intervención. Para el municipio de Barbosa el suelo urbano en el área definida para la el parque, está delimitada por el limite la vía que atraviesa el área urbana del Hatillo, el puente sobre el rio y la vía que va desde el hatillo hacia Girardota. Esta área contiene el suelo donde se encuentra ubicada la Institución Educativa el Hatillo y alunas viviendas de la zona que se encuentran dentro del área de retiro del rio y que se encuentran en riesgo por estar en la zona de inundación del rio.

9.3.3.7 Suelo Sub Urbano en el polígono de intervención. El suelo sub Urbano se define en el PBOT del Municipio de Barbosa en el artículo 24 y bajo esta condición se

deben establecer las propuestas de intervención o en su defecto presentar propuesta para actualización del PBOT.

El suelo sub Urbano se define en el PBOT del Municipio de Girardota para el ámbito de intervención del Parque del Norte-Los Meandros, el área comprendida está catalogada como suelo sub urbano. En el POT no se establece claramente este tipo de suelo, en la zona prevalece la explotación del material aluvial, el paisaje se encuentra alterado y su aprovechamiento puede definirse a partir de un parque industrial cuya finalidad sea la capacitación sobre los procesos mineros y la preservación del medio ambiente

9.3.4 Suelos de protección. Para Girardota el POT ha establecido que las siguientes zonas se consideran suelos de protección:

9.3.4.1 Suelos de protección en el área rural. Aunque para el área se definieron tres zonas como suelos de protección, para la zona de intervención se establece la zona 3 como se describe a continuación:

En el Diagnostico se define la zona 3 como el corredor del río Aburrá con una extensión de 2219,1 Hectárea que está ubicada por debajo de la cota 1300 m.s.n.m hasta el casco urbano del municipio de Barbosa y desde los límites con el municipio de Santo Domingo. Limita también por debajo de la cota 1400 m.s.n.m desde el casco urbano hasta los límites con el municipio de Girardota.

“Se establece como suelo de protección toda la zona del corredor del río desde el corregimiento el Hatillo hasta el parque de las aguas y la quebrada La Silva, en el límite con el municipio de Girardota, incluyendo los predios de la facultad de zootecnia y veterinaria de la U de A y todos los retiros hídricos”, (Diagnostico Parque del Norte, 2010).

9.3.4.2 Suelo de protección del área suburbana. El área suburbana se incorpora al zona urbana central en el diagnostico Parque del Norte, está comprendida entre el río y la línea férrea, la faja de inundación del río. Se debe anotar que las construcciones que se encuentren en la zona de inundación deben reubicarse (Diagnostico Parque del Norte, 2010).

En la Tablas 67 y 68 que a continuación se anexa se pueden observar las áreas según el tipo de suelo de los dos municipios ubicados en el área de intervención. En esta tabla se muestra que el porcentaje del suelo suburbano para el municipio de Girardota comparado con el suelo en Barbosa en el cual predomina en el suelo rural.

Tabla 82. Clasificación del suelo por municipio

MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN	Área (m ²)	Ha
Barbosa	Urbano	33995,194	3,40
Barbosa	Suburbano	71648,0767	7,16
Barbosa	Rural	2809984,08	281,00
Giradota	Suburbano	2275689,47	227,57
Giradota	Rural	19263,31	1,93
Total		5210580,13	521,06

Fuente: Proyecto Estratégico Parque Del Norte Del Valle, 2010

Tabla 83. Clasificación del ámbito

CLASIFICACIÓN	Área (m ²)	Ha
Urbano	33995,19401	3,40
Suburbano	2347337,55	234,73
Rural	2829247,39	282,92
Total	5210580,13	521,06

Fuente: Proyecto Estratégico Parque Del Norte Del Valle, 2010

El plan Maestro de Movilidad propone la implementación de una vía de travesía para la zona de los Meandros. La recomendación para el proyecto Parque del Norte-Los Meandros es diseñar una serie de senderos, ciclo paseos y ciclo paseos que integren las propuestas de los diseños arquitectónicos, las empresas que se encuentran asentadas en la zona y que son susceptibles de integrarse al proyecto como opciones para la capacitación en procesos ambientales y productivos.

9.3.4.3 Zona de Protección por Amenaza Hidrológica. Una característica importante del suelo en esta zona es el alto porcentaje de suelos de protección por amenazas hidrológicas por estar ubicadas en la llanura aluvial de los meandros con 291,56 Ha en el municipio de Barbosa y 85,18 Ha en Girardota. La Tablas 67 y 68 se pueden observar las proporciones de área destinadas como suelos de protección.

Según las Tablas 67 y 68 en el área de planificación del Parque del Norte- Los Meandros la mayor proporción del suelo es rural (282 Ha) y le sigue el suelo suburbano con 234 Ha.

9.3.4.4 Zonas de Reserva de infraestructura. Por la zona de intervención se identifica una infraestructura que debe conservarse y aprovecharse como una oportunidad para la sostenibilidad del proyecto, esta infraestructura está relacionada con la movilidad, la conectividad y el transporte.

La Red Ferroviaria:

Esta red es aprovechable para varios propósitos como: el transporte masivo de pasajeros, el transporte de residuos sólidos hacia la pradera y como atracción turística.

El POT de Girardota establece los retiros de la siguiente manera: “se definen como suelo de reserva unas fajas de cinco con cincuenta metros (5.50 mts.) contados a partir del eje de la ferrovía y que están compuestos por: 0.5 mts para el ancho de vía, 5.0 mts para retiro público. Adicionalmente, se propone 5.0 mt. más de retiro en suelo privado. En el caso que se presenten predios privados que tengan acceso por este costado, se exigirá un retiro adicional para vía de servicio”.

La Troncal Occidental: Doble calzada Bello – Barbosa:

“Adicional a la sección de la doble calzada Bello – Barbosa se considera una faja de reserva de 18.0 mts. a partir del borde exterior de la calzada de la vía definitiva. Esta franja estará compuesta por:

- Seis con cincuenta metros (6.50 m) de separadores laterales (c/u)
- Siete metros (7.0 m) de vía de servicio laterales (c/u)
- Uno con cincuenta metros (1.50 m) de andenes laterales (c/u)
- Tres metros (3.0 m) de ciclo vías laterales (c/u)

En casos en los cuales no sea posible realizar vía de servicio debido a las pendientes del terreno, se exigirá un retiro equivalente a 1.5 veces la altura del talud, no menor a 15.0 metros, contados a partir de la pata del talud (lleno) o de la corona del talud (corte).

Vía Girardota-Hatillo:

Se considera una faja de reserva de 15 mts a lado y lado a partir del eje de la vía.

La sección sería:

- Dos calzadas arteriales: 7.00 m c/u
- Separador central: 5.00 m.
- Zonas verdes laterales: 3.50 m c/u
- Andenes laterales: 2.00 m c/u
- Sección pública: 30.00 m.

En caso de existir zonas de alta pendiente, se sugiere un retiro equivalente a la menor longitud entre 15.0 m y $1.5H$ siendo H la altura del talud en metros. De acuerdo con la norma básica se deberán conservar, cuando sea necesario, los retiros adicionales para vías de servicios que garanticen accesos, salidas y maniobras de desarrollos adyacentes además de los retiros para antejardines” (POT Girardota).

Vía de Travesía:

Tabla 84. Áreas de suelos de protección para el parque

MUNICIPIO	TIPO DE SUELO DE PROTECCIÓN	Area (m ²)	Ha	Porcentaje
Barbosa	Retiro a línea ferrea			
Barbosa	Retiro Liena de alta			
Barbosa	Protección (zonas aledañas del rio)	2915627,35	291,56	100,00
Total		2915627,35	291,56	100,00
Girardota	PROTECCION AMENAZA HIDROLOGICA	834574,94	83,46	36,37
Girardota	PROTECCION POR ECOSISTEMA ESTRATEGICO	17189,78	1,72	0,75
Total		851764,72	85,18	37,11
Total Parque del Norte		3767392,06	376,74	72,30

Fuente: Proyecto Estratégico Parque Del Norte Del Valle, 2010

Tabla 85. Áreas de suelos de protección por municipio.

MUNICIPIO	Área	Ha
Barbosa	2915627,35	291,56
Girardota	851764,72	85,18
Total	3767392,07	376,74

Fuente: Proyecto Estratégico Parque Del Norte Del Valle, 2010

CONCLUSIONES

En el área de intervención del parque del Norte-Los Meandros no se incorporan suelos urbanos y solo se relacionan suelos rurales en los límites con el municipio de Barbosa por encima de la doble calzada Bello-Hatillo. Los suelos suburbanos del municipio de Girardota que se incorporan al parque se ubican en la zona de explotación del material aluvial que pueden ser intervenidos mediante un plan de abandono para su utilización en actividades educativas ambientales y o recreativas (PROYECTO PARQUE DEL NORTE, pp. 8, año 2010)

El suelo de expansión urbana en el municipio de Barbosa está por encima del promedio del Valle de Aburrá, en la propuesta de intervención del parque se articula esta expansión urbana como una alternativa para la integración del parque con el área urbano del

municipio y como una oportunidad para integrar las actividades recreativas, ambientales, educativas y comerciales del municipio con el parque.

El POT de Girardota ha establecido que una vez se determine el sitio definitivo para la disposición final de residuos sólidos y las escombreras se consideraran como suelos protegidos, para este proyecto esta opción, si se determinan en el polígono del parque, puede convertirse en una amenaza en tanto que se vería afectado el paisajismo y la calidad ambiental de la zona. Se recomienda que se proponga excluir esta zona como opción para estas dos actividades o se reglamente su funcionamiento bajo las normas internacionales para la protección del medio ambiente y con la tecnología necesaria para que no se convierta en una debilidad del Parque del Norte-Los Meandros.

En la propuesta de intervención del parque se debe considerar que en el municipio de Barbosa la proporción del suelo rural es mayor que en el municipio de Girardota, lo que se convierte en una oportunidad para desarrollar actividades eco turísticas, de conservación, restauración y protección de los suelos integrado la infraestructura recreativa existente para generar espacios para la educación ambiental, el descanso y la recreación basada en los recursos naturales.

Para el caso del Municipio de Girardota se recomienda aprovechar la zona industrial para establecer acuerdos con las empresas y formalizar un parque industrial en el cual se favorezcan los procesos productivos y los programas de responsabilidad social empresarial y de educación ambiental para la educación de la comunidad cercana al parque y para los turistas que accedan al Parque del Norte –Los Meandros.

El hecho de que en la zona se encuentren fincas para la recreación y el descanso permite su integración a la propuesta de intervención con el fin de conservar un buen ambiente de tranquilidad, seguridad y descanso.

MEDICION DEL INDICADOR:

Porcentaje de suelo de Expansión urbana

Línea base: 2011

Medida: Porcentaje

Índice Rural: 2,64% BARBOSA

Índice Rural: 0,57% GIRARDOTA

Índice Urbano: 239,40

Formula: $PSE = (ASE/AM)*100$

Variables:

SU: Área destinada a actividades urbanas.

EM: Extensión municipal

Porcentaje de suelo de protección:

Línea base: 2011

Medida: Porcentaje

Índice: 55,21% BARBOSA

Índice: 37,60% GIRARDOTA

Formula: $PSP = (ASP/EM)*100$

Variables:

AES: Área destinada a suelos de expansión.

EM: Extensión municipal

Porcentaje de suelo rural:

Línea base: 2011

Medida: Porcentaje

Índice: 98,43 % BARBOSA

Índice: 90,97% GIRARDOTA

Formula: $PAMR = (AR/AM)*100$

Variables:

Km: Kilómetros lineales

Porcentaje de suelo urbano:

Línea base: 2011

Medida: Porcentaje

Índice: 1,30% BARBOSA

Índice: 3,51%GIRARDOTA

Formula: $PSU = (SU/AM)*100$

VARIABLES:

R: Área destinada a actividades rurales.

EM: Extensión municipal

En el Diagnostico del Parque del Norte se expresa lo siguiente:

“Los suelos de protección, carecen de rigor técnico en su identificación. Se definen a partir de la altura sobre el nivel del mar. No se incorporan suelos asociados a infraestructuras de servicios públicos domiciliarios y zonas de gran valor ambiental como las zonas de reserva, ecosistemas estratégicos y el componente orográfico e hidrográfico. Y las amenazas y riesgos se muestran generales, carentes de estudios técnicos de soporte”.

Tanto en el Plan BIO2030 como en el Diagnostico del Parque del Norte se recomienda que en esta zona se deben establecer eco parques turísticos, integrar el parque de las aguas, la quebrada la Chacona del corregimiento del hatillo y el límite con el municipio de Barbosa en los límites donde se encuentra la quebrada la Silva en la franja donde se presenta la mayor sinuosidad delo rio Aburrá.

En Diagnostico del Parque del Norte se resalta la importancia de prestarle un manejo especial predios de la facultad de zootecnia y veterinaria de la U de A, que aún conserva una gran variedad de especies de fauna y flora nativas de la región, esta faja esta sugerida en el Diagnostico como la franja del Parque de las Aguas.

9.3.5 Títulos mineros. La infraestructura Minera formal esta soportada bajo los siguientes títulos mineros:

Tabla 86. Títulos Mineros en concesión vigente en el ámbito.

TITULO	NORMAS	USOS Y CONCESIONES	PROPIETARIOS
L13264011- L505005- L506005- C426B05	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo 14 del Decreto 1481 de 1996 que modifico el decreto 501 de 1996	Concesión de aguas vigentes, emisiones atmosféricas vigentes y la ocupación del cauce en proceso. Pueden desarrollar la actividad minera en la zona.	ARIDOS ANTIOQUIA
H525005	Código de minas ley 685 de	Presenta un vencimiento	HOLCIM

	2001 en su artículo 14 del Decreto 1481 de 1996 que modifico el decreto 501 de 1996	desde el 2010, es por tanto que se tendría que fiscalizar por parte de la autoridad minera si realmente está realizando trabajos de explotación o simplemente se llevan trabajos de prospección o exploración	(COLOMBIA) S.A
L5660004- L5660005- L5660005- L5660005- L5660005- H13838011- E5726005- E5725005- E5724005- E5727005- L5660005- L5660005	Según la secretaría de Minas y la autoridad ambiental CORANTIOQUIA, la información de los títulos a nombre de esta sociedad, está a nombre del Área Metropolitana. No se cuenta con información emitida por la autoridad ambiental sobre la licencia otorgada	actividad minera en la zona.	AGREGADOS GARANTIZADO S DEL NORTE S.A
H6871005- M22011S12- M22011S22	ley 685 de 2001 en su artículo 14 refiere que para desarrollar válidamente la actividad de extracción mineral	Presentando además vertimiento de agua y concesión de aguas vigentes. Con lo anterior se puede afirmar que la actividad minera que desarrolla es legal.	PROYECTOS Y CONSTRUCCIO NES Y PAVIMENTADO RA NACIONAL LTDA
H6330005	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo 14 refiere que para desarrollar válidamente la actividad de extracción mineral	El titular no presentó Plan de obras y trabajos, y presentó comunicación a CORANTIOQUIA donde informo que no realizaría trabajos de explotación en la mina, por lo anterior es deber de la autoridad minera ejercer fiscalización del contrato de concesión	RAMON ANTONIO CASTRILLON CARDONA
E2804005	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo. Decreto 1481 de 1996 que modifico el decreto 501 de	Posee los dos requisitos fundamentales como son el título inscrito en la autoridad minera y las	CLARA ROSA CADAVID CADAVID

	1996	licencias ambientales al día, presentando además vertimiento de agua y concesión de aguas vigentes	
H456005	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo. Decreto 1481 de 1996 que modifico el decreto 501 de 1996	Posee los dos requisitos fundamentales como son el título inscrito en la autoridad minera y las licencias ambientales al día, en este caso la concesión de aguas está en trámite.	MINCIVIL S.A.
T3873005	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo. Decreto 1481 de 1996 que modifico el decreto 501 de 1996	Posee los dos requisitos fundamentales como son el título inscrito en la autoridad minera y las licencias ambientales al día, en este caso la concesión de aguas está en trámite. Con lo anterior se puede afirmar que la actividad minera que desarrolla es legal.	DORIS OMAIRA JIMENEZ GUTIERREZ
L5225005	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo. Decreto 1481 de 1996 que modifico el decreto 501 de 1996 Con todo, en el evento que esté realizando trabajos de explotación minera podría estar inmerso en explotación ilícita de yacimiento minero y otros materiales del artículo 338 del código penal, además según el art 112 literal g, de la ley 685 de 2001 estaría incurso en una causal de caducidad del contrato de concesión por no poseer autorizaciones ambientales, por lo que se podrían	presenta un solo requisito que es el título minero inscrito ante la autoridad minera para su explotación pero con respecto a la licencia ambiental esta no ha presentado ni siquiera petición para iniciar procesos de licencias ambientales	MARIA JESUS CARMONA DE QUINCHIA

	imponer multas por las autoridad ambiental y de minas artículos 85 y 115 de la ley 685 de 2001, y ley 1333 de 2009.		
H6994005	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo. Decreto 1481 de 1996 que modifico el decreto 501 de 1996 en el evento que esté realizando trabajos de explotación minera podría estar inmerso en explotación ilícita de yacimiento minero y otros materiales del artículo 338 del código penal, además según el art 112 literal g, de la ley 685 de 2001 estaría incurso en una causal de caducidad del contrato de concesión por no poseer autorizaciones ambientales.	presenta un solo requisito que es el título minero inscrito ante la autoridad minera para su explotación, pero con respecto a la licencia ambiental no ha presentado ni siquiera petición para iniciar procesos de licencias ambientales	JUAN CARLOS ALZATE HOLGUIN
H6340005	código de minas ley 685 de 2001 en su artículo 14 refiere que para desarrollar válidamente la actividad de extracción mineral, artículo 338 del código penal, art 112 literal g, de la ley 685 de 2001	presenta un solo requisito que es el título minero inscrito ante la autoridad minera para su explotación, pero con respecto a la licencia ambiental este no ha presentado ni siquiera petición para iniciar procesos de licencias ambientales	CARLOS ENRIQUE MARTINEZ VERGARA
H2430005	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo 14 refiere que para desarrollar válidamente la actividad de extracción mineral. artículo 338 del código penal, además art 112 literal g, de la ley 685 de 2001	renunció al trámite de la licencia ambiental desde el 31 de mayo de 2006, es por tanto que se tendría que fiscalizar por parte de la autoridad minera si realmente está realizando trabajos de explotación	CEMEX CONCRETOS DE COLOMBIA S.A

	Artículos 85 y 115 de la ley 685 de 2001, y ley 1333 de 2009.		
M22BIS011S 22-M22B011	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo. Decreto 1481 de 1996 que modifico el decreto 501 de 1996	Posee los dos requisitos fundamentales como son el título inscrito en la autoridad minera y las licencias ambientales al día, presentando además vertimiento de agua en trámite. La actividad minera que están desarrollando es legal. Además se aclara que estos titulares son propietarios del suelo.	PAVIMENTAR S.A
HFD-08001X	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo 14 refiere que para desarrollar válidamente la actividad de extracción mineral. Artículo 338 del código penal, además art 112 literal g, de la ley 685 de 2001 y ley 1333 de 2009. Artículos 85 y 115 de la ley 685 de 2001	En el evento que esté realizando trabajos de explotación minera podría estar inmerso en el delito de explotación ilícita de yacimiento minero y otros materiales	NEGOCIOS MINEROS S.A
ICQ-11151	Código de minas ley 685 de 2001 en su artículo 14 refiere que para desarrollar válidamente la actividad de extracción mineral. artículo 338 del código penal, además art 112 literal g, de la ley 685 de 2001 Artículos 85 y 115 de la ley 685 de 2001, y ley 1333 de 2009.	en el evento que esté realizando trabajos de explotación minera podría estar inmerso en el delito de explotación ilícita de yacimiento minero y otros materiales	ALIANZA MINERA LIMITADA

Fuente: Información adaptada por los autores

9.3.5.1 Títulos mineros en proceso de legalización artículo 12 de la ley 1382 de 2010.

- G6040005 REINALDO SANCHEZ BUSTAMANTE
- NF4-10021 EDWIN FLOREZ, ENA LUZ CORENA
- NGJ-08491 ENA LUZ CORENA PALENCIA

Los procesos de legalización de minería de hecho se fundamentan en la ley 1382 de 2010 artículo 12 y decreto reglamentario 1970 de 2012, y tiene como objeto que el Estado mediante la autoridad Minera medie entre el titular del contrato de concesión y el minero tradicional para que suscriban un contrato de operación o para que el titular haga una Cesión de área o para que sea la primera opción si el área esta libre para obtener el contrato de concesión. Lo esperado es que el trámite sea rápido, sin embargo actualmente por el alto número de solicitudes de legalización que se han presentado ante la Autoridad Minera, los procesos son demorados y en muchos casos no responden a la realidad de los mineros tradicionales, pues la ley y el decreto no contemplan con claridad la minería en aluvión.

El decreto 1970 de 2012 en concordancia con la ley 1382 de 2010 señala que luego de radicada la solicitud de legalización del minero tradicional la autoridad minera procederá a efectuar la visita técnica de viabilización con el fin de evaluar la forma en que se está realizando la actividad minera y si se están o no cumpliendo estándares de carácter ambiental para proceder a emitir un concepto técnico jurídico orientado para que el minero tradicional ajuste para sus procesos a normas de seguridad industrial, salud ocupacional y de cumplimiento ambiental.

Es de hacer notar, que la demora en el trámite desde el momento de radicación de la minería de hecho hasta la visita técnica de viabilización, ha generado que la actividad que desarrollan los mineros tradicionales en este período no tengan control ambiental, y este sometida a la voluntariedad de su cumplimiento, hecho que podría ser resuelto con la decisión gubernamental de privilegiar lo sustancial sobre lo formal.

9.3.5.2 Propuestas de contrato de concesión.

- B5796005.CANTERAS DE COLOMBIA S.A.-
- B7135005- JBL-09171- JBL-09172X PAVIMENTAR S.A.-
- IH2-09261.YENNER ARLEY FLOREZ URIBE
- IH2-09262X. JORGE IVAN PASTOR ALVAREZ -
- JBQ-08003X.MINCIVIL S.A.-
- JG7-15481.GMX MINERALS AND COAL LTDA-
- KGL-08141.ESQUIMAL S.O.M.-
- KJ1-08011.FRONTERA S.O.M-
- L3828005- L400005- L4298005 INDUSTRIAL CONCRETO S.A.S.-
- LIM-15281.JOSE ARCESIO GOMEZ ARISTIZABAL.

La perfección del contrato de concesión se estructura en dos momentos, el primero con la firma de las partes y el segundo con el registro del contrato de concesión en el catastro minero; Razón por la cual en las propuestas que están en trámite o que se han firmado y aún no se han registrado en Catastro Minero, no se han perfeccionado jurídicamente, lo que significa que sin este prerequisite no puede adelantarse el trámite de licencia ambiental y tampoco puede desarrollarse actividades de extracción del mineral.

9.3.5.3 Títulos mineros en etapa de cierre y abandono. “Actualmente no se cuenta con información oficial que señale que alguno de los proyectos mineros se encuentre en la etapa de cierre y abandono. Lo anterior se explica por la naturaleza de la actividad minera (material de arrastre en su mayoría) y la incertidumbre jurídica, ya que actualmente la reforma al código de minas ley 1382 de 2010 está condicionada su vigencia hasta el mes de mayo de 2013, plazo que la Corte Constitucional le otorgo al Gobierno Nacional para agotar el requisito de consulta previa con el fin de poder presentar ante el congreso de la República una nueva la reforma al Código de minas. Actuación que al no ser agotada, *(parece ser que no se hará)* generará que de manera automática recobre vigencia la ley 685 de 2001 Código de Minas, lo anterior significa en términos prácticos, que los períodos de los títulos que se habían condicionado al cumplimiento de requisitos ambientales conforme a la ley 1382 de 2010 (norma condicionada su vigencia a dos años por inexequibilidad) deja de existir, volviendo entonces a los estándares de la ley 685 de 2001 que establecía un período de los títulos de 30 años con renovación automática por otros 30 años, adicionalmente una primera opción de 30 años, para un mínimo total de 90 años sin contar con la posibilidad de contratar por otros 30 años, lo anterior conforme al Código de minas ley 685 de 2001. Así las cosas, existe una mínima probabilidad que las empresas mineras estén interesadas en no proseguir con la actividad económica.

Frente a las actividades mineras de carácter informal se debe advertir que solo los mineros que se encuentran en proceso de legalización tienen la oportunidad de formalizar su situación, lo que significa que el período de su proyecto dependerá de las condiciones pactadas en el contrato de operación con el titular de la concesión o del período del título que eventualmente sea adjudicado, si reúne los requisitos legales, el cual sino es presentada la propuesta de reforma al Código de minas en el mes de mayo de 2013 será de un período de 30 años, tal como se explicó en el párrafo anterior. Por lo anterior el concepto de cierre y abandono en minería en proceso de legalización conforme al artículo 12 ley 1382 de 2010 y decreto reglamentario 1970 de 2012 no es posible determinarse.

En cuanto a la actividad minera que se desarrolla de manera informal por barequeo de manera ocasional o para subsistencia, debe tenerse en cuenta que es deber de la autoridad minera realizar el censo correspondiente en aras de facilitar el trabajo de dichos mineros, además es obligación ejercer control luego del censo con el fin de evitar que la zona sea un escenario potencial de invasión minera, por lo anterior no cabe el concepto de cierre y abandono en minería informal de barequeo ocasional y subsistencia”.

Toda la información consignada fue extraída de: **CONVENIO DE ASOCIACIÓN 465 DE 2012 AMVA-USTA: “AUNAR ESFUERZOS PARA FORMULAR EL PROYECTO ESTRATEGICO DE URBANISMO METROPOLITANO PARQUE DEL NORTE-LOS MEANDROS- Un Proyecto Pedagógico con los Pies en el Agua.** Páginas 138 a 145.

9.4 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL DE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL

En esta línea de base ambiental se describen los recursos culturales con valor patrimonial observables mediante inspección superficial, los cuales pudiesen verse afectados por el proyecto, para evitar la pérdida de información patrimonial relevante de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico.

9.4.1 Bienes de interés cultural. “La estación del Ferrocarril de Antioquia – **Girardota**”, la cual a través del Decreto 746 24-IV-1996 (Declara) que es un bien de interés nacional”; LISTA DE BIENES DECLARADOS BIEN DE INTERES CULTURAL DEL ÁMBITO NACIONAL - MONUMENTO NACIONAL. Última actualización: 28 de septiembre de 2012. GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN - DIRECCIÓN DE PATRIMONIO. Carrera 8 No. 8 – 63. Bogotá, Colombia

“La estación del Ferrocarril de Antioquia – **Barbosa**”. LISTA DE BIENES DECLARADOS BIEN DE INTERES CULTURAL DEL ÁMBITO NACIONAL - MONUMENTO NACIONAL. Última actualización: 28 de septiembre de 2012. GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN - DIRECCIÓN DE PATRIMONIO. Carrera 8 No. 8 – 63. Bogotá, Colombia.

En el Municipio de Girardota se encuentran las siguientes edificaciones que por su valor histórico y arquitectónico se han considerado con zonas puntuales de protección para este municipio:

- Hacienda ACIC (Contigua a la estación de servicio Móvil)
- Hacienda de Cecilia Cadavid (vereda San Andrés)
- Hacienda los Arboleda (salida a la vereda El Barro)
- Hacienda de Carlos Vergara (salida a la vereda Jamundí)
- Hacienda los Londoño (área urbana)

Fuente: Archivo Concejo Municipal. Acuerdos. Acuerdo N°046 del 2000. Por medio del cual se adopta el PBOT para el municipio de Girardota. Folios 25-61.

La Cámara de comercio de Medellín en su publicación *Patrimonio cultural del valle de Aburrá*, declara como lugares de interés histórico, religioso, arquitectónico, turístico,

ecológico, de amueblamiento urbano y explícitamente cultural en el municipio de Girardota.

En cuanto a las obras y los lugares ubicados en el área rural, se cuentan:

- “Morro, quebrada y salto El Salado
- Vegas del Río
- Carretera Girardota-Hatillo
- Trapiche en San Diego
- Trapiche de la Finca Caimitos (pg.43).
- A su vez, en la zona urbana se reconocen los siguientes nombres:
- Catedral de Nuestra Señora del Rosario
- Conjunto de capilla, asilo San Rafael y Colegio Parroquial
- Parque Principal, costado occidental del parque y la casa de las Srtas. Londoño
- Conjunto de la Capilla y el antiguo colegio de la Presentación
- Escuela de varones Francisco de Paula Santander
- Matadero Municipal
- Conjunto de casas antiguas (Carreras 17 a 18, entre calles 7 y 10; carrera 13, entre calles 9 y 10)
- Iglesia de San Esteban de Hato Grande
- Casa finca de la Familia Londoño
- Conjunto de la Estación del Ferrocarril y Fonda de las partidas (Entrada)
- Conjunto Polideportivo
- Teatro-Biblioteca (pg.46)”.

9.4.2 Patrimonio arqueológico. En el ámbito de los Meandros se presenta una alta ocurrencia del patrimonio arqueológico y en especial con una alta probabilidad de la ferrería sobre todo en la parte baja de los valles donde se presentó la mayor ocupación. Allí mismo se encuentra un patrón de asentamiento de viviendas tipo ovoidal de 12 metros de diámetro que se erigían a los pies de colinas y en laderas medias de tierras bajas y altas y distribuidas de manera dispersa, estando arriba de las mismas cementerios de sus muertos, sepultos en estructuras que constaban de cámaras excavadas a 4 metros bajo tierra y pozos de acceso de 5 metros de profundidad. (Convenio de Asociación 465 De 2012 Amva-Usta: Aunar Esfuerzos para Formular el Proyecto Estratégico de Urbanismo Metropolitano Parque del Norte Los Meandros, pp. 272)

En el documento consultado se continúa la sustentación de la hipótesis, relacionada con el patrimonio arqueológico, con las siguientes afirmaciones

“La incidencia de lo Marrón-Inciso no se descarta pero se aventura mínima. De este modo, ocurrencias Ferrería y relativas a lo Tardío se presentarían en las colinas aisladas y cercanas a vegas del río Medellín y los remates de las estribaciones cordilleranas que se desprenden de las divisorias altas a lado y lado de este curso hídrico. Esta hipótesis se verifica en estudio llevado a cabo por Luz

Elena Martínez en el 2006 a propósito de construcción de calzada doble trazada de Niquía a El Hatillo, en cuyo transcurso se identifican 25 sitios ubicados en geoformas semejantes de entre los cuales destacan uno donde se excava plataforma de una vivienda temprana fechada en el siglo VII d.C. y otro equivalente a estructura funeraria de 6 metros de profundidad, 1,70 metros de largo y medio metro de ancho que en el fondo alojaba restos de un adulto joven y un preadolescente, fechados en el siglo XII d.C. En el Parque de Los Meandros y sobre la banda occidental del río Medellín este estudio nos reporta la información arqueológica más significativa. Sin embargo, dentro del parque y en la banda derecha de este río es necesario consultar en información secundaria, no disponible en el momento de la consulta, si el patrón de asentamiento que se expuesto se cumple asimismo.

En materia de caminos pedestres, Girardota y Barbosa están en lugar irradiado por vías inter-regionales e intrarregionales (según clasificación de Sofía Botero y Norberto Vélez), orientadas hacia oriente y norte. El camino de Nare estructuraba antiguamente el norte de Colombia, de Santa Fe de Antioquia a Santa Fe de Bogotá. Este camino detentaba dos ramales principales. El primero iba de Santa Fe de Antioquia a Santa Rosa de Osos La Vieja, esto es, el sector correspondiente a la cuenca media del río Guadalupe, Taquibani en crónicas de conquista y documentación colonial temprana (veredas San José de La Ahumada, Guanacas, Caruquia y Malambo). El segundo se extendería de Yolombó a Zaragoza, zona minera en la cuenca baja del río Cauca. El camino central partía de Santa Fe de Antioquia y alcanzaba luego a Sopetrán, San Jerónimo y San Cristóbal, de donde se dirigía a Medellín (sitio de Aná) buscando de aquí a Bello, Girardota y Barbosa, punto en el cual desbordaba la divisoria de aguas entre los ríos Porce y Nus y seguía el curso de este último hasta desembocadura suya en el río Nare, tributario occidental del río Magdalena. Este camino remontaba en lo posterior la corriente de este río hasta Honda, escalando vertiente occidental de la cordillera Oriental hasta Santa Fe de Bogotá”.

Convenio de Asociación 465 De 2012 Amva-Usta: Aunar Esfuerzos para Formular el Proyecto Estratégico de Urbanismo Metropolitano Parque del Norte Los Meandros)

9.4.3 Línea de base recreativa y cultural. En esta línea de base ambiental se analiza el paisaje considerando su valor estético espacial, ambiental, social y territorial. El paisaje, que incluirá, entre otros, la caracterización de su visibilidad, fragilidad y calidad. Línea de base ambiental de Paisaje.

9.4.3.1 Municipio de Girardota. En el municipio de Girardota como se conocía anteriormente “las tierras de Hatogrande” se encuentran los siguientes sitios para el disfrute del paisaje de quebradas como el Salado en la cual se encuentran zonas de camping, el trapiche San diego y los siguientes altos y cerros:

Por su valor paisajístico y ambiental:

- - Alto de las Cruces
- - Alto de la Virgen
- - Alto del Barro
- - Alto de la Sepultura
- - Alto de la Soledad
- - Cerro el Salado
- - Cerro el Morro

9.4.3.2 Municipio de Barbosa. Municipio conocido como el distrito dulce con sabor a piña. Los sitios con valor Paisajístico son: Para el senderismo, existen varios lugares como Los Charcos, La Gloria, El Brujo y Charco Negro. Barbosa es el segundo municipio en extensión del departamento.

Reserva Natural La Quintero: Ubicada a una altura que varía entre los 1610 m.s.n.m hasta los 2500 m.s.n.m aproximadamente y con un área total de 803,04 hectáreas, ésta reserva posee grandes atributos biofísicos y paisajísticos como son su riqueza hídrica, su gran diversidad en flora y fauna, algunos humedales y sus bellezas escénicas, que la convierten en un ecosistema estratégico con un alto potencial para actividades de conservación, recuperación, investigación, abastecimiento de agua y de ecoturismo entre otras. Esta reserva se encuentra en las veredas denominadas Quintero, Viento, Ventanas, y la Chorrera.

Esta reserva es la responsable de ofertar el servicio de agua potable a 16702 habitantes del casco urbano del municipio de Barbosa, así como a 350 habitantes de las veredas La Chorrera y El Viento, y a un gran número de personas que hacen toma individual de las fuentes de agua que allí se encuentran.

Imagen 200. Reserva Natural la Quintero, Barbosa-Antioquia.



Fuente: Barbosa.gov.co

Charco Dos Quebradas: Balneario de agua corriente con dos muros que hacen represa. En su costado derecho existe un muro con escalinata, también allí se ubica el estadero Los Charcos. Al fondo presenta arborización y mangas.

Su nombre se debe a la confluencia de las quebradas El Viento y La Quiebra.

En 1963 don Vicente Alcaraz, construyó un Kiosco, y arrumó piedras dejando espacio para que el agua corriera, cuando quería represarla le colocaba unas latas. El charco se volvió agradable, permitiendo que personas locales fueran.

Charco Aguas Claras: Sendero ecológico natural, con charcos de aguas puras y una cascada.

Charco Santa Rosa: Esta quebrada divide la vereda La Playa, está ubicada en la zona norte del municipio y ofrece multiplicidad de charcos de agua fresca, tales como el del Puente, La Playita, La Cripta, La cascada. Muy visitado en paseos de olla. Además posee amplias zonas de camping.

Atracción en Parapentismo y Cometismo: En 1994 empezaron los primeros cometistas de esta modalidad sus prácticas, incentivando el deporte. Hoy por hoy ya se pueden realizar vuelos dobles tanto en cometa como en parapente.

Los Trapiches (La Molienda): Consiste en la adecuación e implementación de equipos de tecnología apropiada para la extracción de jugo de caña panelera; para el pre lavado de los jugos, para la evaporación y punteo de los niveles y por ultimo obtener el producto deseado: "Panela", endulzante natural, fortificante y alimenticio.

En un trapiche panelero también se pueden producir derivados de la panela como:

- Miel virgen
- Blanquiados (Voz Montañera)
- Alfandoques
- Guandolo (guarapo)
- Panela instantánea
- Panela granulada
- Melaza de consumo animal

Pesca Deportiva: Hay varios centros donde se puede realizar dicha actividad, los cuales cuentan con atención especializada. En algunos de estos lugares también se hacen eventos tipo campeonato o concurso. En algunas quebradas de la región también se puede pescar.

Sendero Ecológico Buga: Es un sendero ecológico natural, el cual se utilizaba anteriormente como paso entre Barbosa y Yarumal. Están asentados en este sendero un petroglifo y un camino prehispánico y los charcos de Las Peñas. Además existen varias fincas de recreo y un mirador natural desde el cual se puede observar toda la cabecera municipal de Barbosa. Su nombre se debe a Pepe Sierra quien anteriormente era dueño de estas tierras y les coloco este nombre por otras tierras que poseía en el Valle del Cauca.

Sendero la Playita: Camino veredal en destapado, con árboles alrededor, charcos naturales, fincas de recreo y amplias zonas verdes con hermosos paisajes.

Imagen 211. Sendero la Playita.



Fuente: Barbosa.gov.co

Sendero Aguas Claras: Sendero ecológico natural, con charcos de aguas puras y una cascada. Fincas de recreo, es importante por los cultivos de stevia y tilapia.

Fuente, toda la información fue tomada de:
http://www.barbosa.gov.co/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=95&Itemid=113

10. RESULTADOS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La zona de influencia del futuro Parque de los Meandros ofrece multiplicidad de funciones ecológicas y económicas, tales como la de ayudar a la regulación del ciclo hídrico de la zona, actuando como sistema de contención en épocas lluviosas, proporcionar hábitat a especies de fauna y flora, y tiene un potencial futuro de ser un valioso espacio de recreación y educación para la comunidad en general por tanto hay que entrar a evaluar cada una de las diferentes zonas asociadas en el ámbito del parque y valorar las opciones tanto de valor de uso directo e indirecto y de no uso de los bienes y servicios ecosistémicos que proporciona esta zona.

La valoración económica es solo una de tantas maneras que se pueden utilizar para medir valores de un servicio ambiental, hay muchos aspectos que es difícil cuantificar y que deben ser considerados como la cultura, biodiversidad etc.

La identificación de los servicios ambientales, se realizó con la información recopilada en los estudios para la línea base de este proyecto, los cuales permitirán generar estrategias, dentro y fuera de la comunidad y con todos los actores identificados (población, empresarios, mineros, comunidades, etc.), que contribuyan con el conocimiento y la conservación de dicho ecosistema.

10.1 TABLAS DE SERVICIOS AMBIENTALES

Para la identificación de los servicios ecosistémicos se utilizó las tablas de servicios ambientales realizadas por De Groot Rudolf, et al. (2002); Constanza et al. (1997) y el Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005), con las cuales se podrá verificar cuáles son los procesos ecosistémicos que aplican para el ámbito del parque y cuáles son sus servicios asociados, los cuales se resumen en las siguientes tablas:

Tabla 87. Funciones reguladoras: Bienes y Servicios Ecosistémicos asociados

Funciones	Procesos y componentes ecosistémicos	Bienes y servicios
1 .Regulación atmosférica	Mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos, tales como balance de CO ₂ /O ₂ , capa de ozono, SO _x , etc.	1.1- Protección de UVB gracias al O ₃ 1.2-Mantenimiento de una buena calidad del aire. 1.3-Influencia en el clima
2. Regulación del	Influencia en la cobertura	Mantenimiento de un clima

clima	vegetal y en los procesos biológicos.	favorable (Temperatura, precipitación, etc.)
3. Regulación de Disturbios.	Capacidad de respuesta de los ecosistemas a las fluctuaciones del ambiente.	3.1- Protección contra tormentas 3.2- Control de inundaciones 3.3- Recuperación en sequías y otras respuestas a la variabilidad ambiental
4. Regulación Hídrica	Regulación de flujos hídricos (Rol de la cobertura para controlar la escorrentía y la cantidad de descargas a otros cuerpos de agua.)	4.1- Drenaje e irrigación natural 4.2- Medio de transporte
5. Provisión de agua	Filtración, retención y almacenamiento de agua fresca.	Provisión de agua apta para consumo (Tomar, irrigación de cultivos y uso industrial)
6. Control de la erosión y retención de Sedimentos	Rol de las raíces y de la biota del suelo en su retención.	6.1- Mantenimiento de tierra arable 6.2- Prevención de daños a causa de la erosión.
7. Formación de tierra	Meteorización de las rocas y acumulación de la materia.	7.1- Mantenimiento de tierra arable y productiva 7.2- Mantenimiento de tierras naturales y productivas
8. Ciclaje de Nutrientes	Rol de la biota en el almacenamiento, reciclaje y procesamiento de nutrientes.	8.1- Fijación del nitrógeno, P, S. 8.2- Mantenimiento de tierras y ecosistemas productivos.
9. Manejo de desechos	Rol de la vegetación y la biota en la "ruptura" y remoción de nutrientes y compuestos en exceso.	9.1- Control de la polución/desintoxicación 9.2- Filtración de partículas de polvo 9.3- Amortiguación de contaminación por ruido.
10. Polinización	Movimiento de los gametos de la vegetación gracias a la biota presente.	Provisión de diferentes polinizadores para mantener las comunidades vegetales. (Flora silvestre, cultivos)
11. Control biológico	Control de las poblaciones a través de relaciones entre las cadenas tróficas.	11.1- Control de plagas y enfermedades 11.2- Reducción de herbivoría y por lo tanto reducción de daños a cultivos.

Fuente: Adaptación propia De Groot Rudolf, et al.2002; Constanza et al.1997

Tabla 88. Funciones de hábitat. Bienes y servicios ecosistémicos asociados

Funciones	Procesos y componentes ecosistémicos	Bienes y servicios
1. Función de refugio	Espacio adecuado para el hábitat de especies de flora y fauna.	Mantenimiento adecuado de ecosistemas.
2. Función de semillero, criadero	Hábitat adecuado para la reproducción de especies.	Pesca, alimentos en general.

Fuente: Adaptación propia De Groot Rudolf, et al. (2002); Constanza et al. (1997) y el Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005)

Tabla 89. Funciones de Producción. Bienes y servicios ecosistémicos asociados.

Funciones	Procesos y componentes ecosistémicos	Bienes y servicios
1. Alimento	Conversión de la energía solar en animales y plantas comestibles.	1.1- Construcción y manufacturación de elementos. 1.2. Combustible y energía 1.3- Forraje y fertilizantes
2. Materia Prima	Conversión de la energía solar en biomasa para la construcción y otros usos.	2.1- Mejora la resistencia de los cultivos a algunos patógenos y pestes. 2.2 – Otras aplicaciones
3. Recursos genéticos	Material genético y evolución en plantas y animales.	3.1- Productos farmacéuticos 3.2- Modelos y herramientas químicas. 3.3- Animales para pruebas.
4. Recursos medicinales	Variedad bioquímica y química de y otros usos medicinales de los recursos bióticos.	4.1- Remedios naturales.
5. Recursos de ornamentación	Variedad de biota en estado natural, con usos potenciales de ornamentación.	5.1- Recursos para joyería, artesanías, moda, decoración, regalos.

Fuente: Adaptación propia De Groot Rudolf, et al. (2002); Constanza et al. (1997) y el Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005)

Tabla 90. Funciones de Información. Bienes y servicios asociados.

Funciones	Procesos y componentes	Bienes y servicios
-----------	------------------------	--------------------

	ecosistémicos	
1. Información estética	Características del paisaje atractivas.	Paisajes agradables a la vista.
2. Recreación	Variedad de paisajes con uso potencial de recreación.	Viajar a ecosistemas naturales para realizar ecoturismo, deportes extremos y al aire libre, descanso
3. Información cultural y artística	Variedad de características con valor científico o artístico	Uso de la naturaleza en libros, películas, pinturas, folklor, símbolos nacionales, etc.
4. Información espiritual e histórica	Variedad de características naturales con valor científico e histórico.	Utilizar la naturaleza con propósitos espirituales e históricos.
5. Ciencia y educación	Variedad de características naturales con valor científico y educacional.	Utilizar la naturaleza con fines educativos y de investigación (salidas de colegios, experimentos, etc.)

Fuente: Adaptación propia De Groot Rudolf, et al. (2002); Constanza et al. (1997) y el Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005)

Tabla 91. Funciones de sustrato. Bienes y servicios asociados.

Funciones	Procesos y componentes ecosistémicos	Bienes y servicios
24. Vivienda	Provisión de un sustrato adecuado para el desarrollo de actividades e infraestructuras humanas. Dependiendo del uso específico del suelo se requerirán distintas cualidades ambientales (p. ej. estabilidad del suelo, fertilidad, clima, etc.)	Espacio para vivir asentamientos, ciudades, etc.
25. Agricultura		Comida y materias primas de cultivos
26. Conversión energética		Energías renovables (eólica, solar, hidráulica,...
27. Minería		Minerales, petróleo, metales preciosos
28. Vertedero		Vertedero de residuos sólidos.
29. Transporte		Transporte por agua y tierra
30. Facilidades turísticas		Actividades turísticas (turismo de playa, deporte al aire libre, etc.)

Fuente: Adaptación propia De Groot Rudolf, et al. (2002); Constanza et al. (1997) y el Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005)

10.2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD ECONOMICA

Los procesos ecosistémicos y los servicios ecosistémicos asociados a las actividades económicas, que se identificaron en el del ámbito del parque, son los siguientes:

Tabla 92. Actividades y tipo de regulación de los servicios eco sistémicos en el ámbito del Parque.

Actividades Económicas	Servicios Ecosistémicos	Clasificación
Agricultura y silvicultura	Mantención del clima favorable (temperatura, precipitación) Regulación	Regulación
	La prevención de inundaciones (por los humedales y los bosques)	Regulación
	Suministro de agua para uso consuntivo (beber, riego, uso industrial) Regulación	Regulación
	Mantención de tierras de cultivo (o suelo arable)	Regulación
	Mantención de tierras de cultivo (o suelo arable) Regulación	Regulación
	Prevención de daños de erosión y sedimentación	Regulación
	Drenaje e Irrigación natural	Regulación
	Mantenimiento de la productividad en las tierras de cultivo	Regulación
	Mantenimiento de suelo sanos y productivos	Regulación
	Polinización de plantas de especies silvestres	Regulación
	Polinización de cultivos	Regulación
	Control de plagas y enfermedades	Regulación
	Mantención de la diversidad biológica y la diversidad genética	Hábitat
	Mantenimiento de las especies cosechadas comerciales	Hábitat
	A baja escala subsistencia de la agricultura y acuicultura	Hábitat
Ecoturismo y viajes guiados	Mejoramiento de la resistencia de los cultivos a agentes patógenos y plagas	Hábitat
	Mantención de la diversidad biológica y la diversidad genética	Hábitat
	Disfrute de paisajes (carreteras, viviendas, etc.)	Información
	Viajes a ecosistemas naturales para eco-turismo, deportes al aire libre, etc.	Información

	Uso de la naturaleza para fines religiosos e históricos	Información
	Uso de los sistemas naturales para excusiones e investigación	Información
Explotación de minas	Mantenimiento de la (buena) calidad del aire	Regulación
	Suministro de agua para uso consuntivo (beber, riego, uso industrial)	Regulación
	Filtrado de partículas de polvo	Regulación
	Control de sedimentos	Producción
Ganadería	Mantención del clima favorable (temperatura, precipitación)	Regulación
	Suministro de agua para uso consuntivo (beber, riego, uso industrial)	Regulación
	Mantención de tierras de cultivo (o suelo arable)	Regulación
	Mantenimiento de los suelos productivos	Regulación
	Mantenimiento de suelo sanos y ecosistemas productivos	Regulación
	Forrajes y fertilizantes	Producción
Hoteles y Restaurante	Suministro de agua para uso consuntivo (beber, riego, uso industrial)	Regulación
	Mantenimiento de las especies cosechadas comerciales	Hábitat
	Combustible y energía (leña, materia orgánica)	Producción
Silvicultura	Suelos y cobertura orgánica	Producción

Fuente: Elaborada por los autores

Los procesos ecosistémicos del ámbito del parque y los servicios ecosistémicos asociados que se identificaron en el parque, utilizando los descritos en las tablas anteriores y clasificándolos en las categorías recomendadas por Groot et al (2002), son los siguientes:

- Servicios culturales
- Servicios de soporte
- Servicios de regulación
- Servicios de provisión

En el tabla 93 se presentan los servicios ecosistémicos que según la evaluación cualitativa realizada pueden ser considerados como los más importantes. En esta evaluación cualitativa, también se tuvo en cuenta la disponibilidad de los servicios ecosistémicos la cual está relacionada con las áreas de cobertura de acuerdo a los usos de suelo más representativos en el área de estudio, según la cobertura geográfica identificada en la línea base.

Tabla 93. Evaluación cualitativa de los servicios ecosistémicos más relevantes

ÁMBITO	H.A AREA	Procesos ecosistémicos	Servicios Ecosistémicos	Clasificación del servicio	Actividades Económicas asociadas	Importancia del servicio para los actores sociales					Total
						Habitantes	minero	agro	industria	comercio	
Humedales	52	Estabilización del microclima por regulación de procesos de evapotranspiración.	Mantenimiento de las condiciones climáticas adecuadas (temperatura, precipitación) para la vida humana, sus actividades productivas y la vida en general	Regulación	Agricultura y vida humana, sus actividades productivas en general	3	2	3	2	2	12
		Regulación de agua superficial, subterránea, drenaje e Irrigación natural de tierras	Reducción del impacto del flujo de agua sobre el suelo.	Regulación	Agricultura, minería y ganadería	3	3	3	2	2	13
		Regulación hídrica	Control de inundaciones, reducción de los impactos debido a inundaciones y crecientes en los niveles de agua.	Regulación	Agricultura, minería y ganadería	3	3	3	3	3	15
		Desaceleración de los flujo de agua por morfología meándrica	Reducción de impactos y de la intensidad de los efectos de las inundaciones sobre poblaciones aguas abajo del río	Regulación	Agricultura, minería y ganadería	3	3	3	3	3	15
		Captura de carbono de carbono	Mitigación del cambio climático	Regulación	Agricultura	3	2	2	3	2	12
		Reposición de aguas subterráneas por filtración de aguas	Recarga de acuíferos como reservorios de agua regulando el nivel freático y contribuyendo al mantenimiento de los manantiales para consumo directo y para	Regulación, provisión	Agricultura, minería y ganadería	3	3	3	2	2	13

	utilización en actividades productivas.									
Retención de partículas del suelo	Mantenimiento de tierras de cultivo, Prevención de daños de erosión y sedimentación	Regulación	Agricultura, minería	3	3	3	1	1		11
Captura de sedimentos en los humedales: reducción de los contenidos de sólidos suspendidos en el agua.	Mejora la capacidad y duración de cualquier represa aguas abajo.	Provisión	Generación de energía	2	3	3	2	2		12
	Aumenta la productividad de la pesca aguas abajo	Provisión	Piscicultura	3	2	1	1	1		8
	Oferta para material de construcción	Provisión	Minería	3	3	1	1	2		10
Filtrado natural al retener el exceso de nutrientes provenientes de la actividad agrícola, mitigando el impacto aguas abajo. (BOOMAN, GC. FANJUL, E. et al. 2011)	Mantenimiento de la Mantenimiento de suelo sanos y productivos en las tierras de cultivo	Regulación	Agricultura, minería y ganadería	3	1	3	3	3		13
	Reducción de costos de purificación de agua	Provisión	Agricultura, ganadería y ecoturismo	3	3	3	2	2		13
Procesos de óxido reducción brindados por los humedales para la degradación de compuestos orgánicos, el reciclado del nitrógeno, la precipitación de fósforo y metales.	Retención de nutrientes, nitrógeno y de fósforo	Soporte	Agricultura	3	1	3	3	3		13
Retención de metales pesados y contaminantes por parte de ecosistemas acuáticos que funcionan como digestores de materia orgánica y purificadores naturales.	Degradación de aguas residuales, mejora a la salud humana y la del ecosistema por retención de sustancias tóxicas	Regulación	Industria y agricultura	3	3	3	3	3		15
Mantenimiento de ecosistemas	Albergue transitorio de muchas aves que en sus migraciones recorren el continente o el país.	Culturales	Ecoturismo	3	0	1	1	3		8

		Belleza escénica	Recreación, educación ambiental, disfrute, ecoturismo	Culturales	Ecoturismo	3	1	1	1	3	9
Quebradas cuencas	369	Protección de acuíferos y quebradas por cobertura boscosa	Suministro de agua para uso consuntivo (riego, uso industrial)	Provisión	Industria, agricultura y ganadería	3	3	3	2	2	13
		Los bosques contenidos en las cuencas hidrográficas facilitan la infiltración de las precipitaciones para recargar los acuíferos.	Recarga de acuíferos	Regulación	Agricultura y ganadería	3	3	3	2	2	13
		Retención de contaminantes por vegetación ribereña	Reducción de costos de purificación de agua, salud humana y la del ecosistema	Regulación	Industria, agricultura	3	3	3	3	3	15
		Infiltración y escurrimiento superficial de agua	Regulación hídrica	Regulación	Industria, minería, agricultura	3	3	3	2	2	13
		Mantenimiento de cadenas tróficas locales y de ecosistemas vecinos	Mantención de la diversidad biológica y la diversidad genética	Soporte	Ecoturismo	3	1	2	1	3	10
Cobertura vegetal	761	Reduce la cobertura de superficies impermeables como carreteras y edificios, para recarga de acuíferos	Recarga de acuíferos: Reservas de agua, manantiales y suministro de agua para uso consuntivo (beber, riego, uso industrial)	Regulación	Industria, minería, agricultura y ganadería	3	3	3	2	2	13
		Producción de biomasa	Producción de alimento e insumos para agricultura y ganadería	Provisión	Agricultura y ganadería	3	0	3	1	2	9
		Producción de biomasa	Combustible y energía (leña, materia orgánica)	Provisión	Agricultura	3	0	3	1	1	8
		La cubierta herbácea del ámbito favorece la disminución de la velocidad del agua y facilita la sedimentación y retención de materiales en suspensión	Reducción de impactos por crecientes	Regulación	Minería	3	3	3	3	3	15

Efecto regulador de caudales y garantizar los flujos mínimos en épocas de baja precipitación y absorbiendo agua en exceso durante los períodos lluviosos, manteniendo así el flujo durante la época seca. (Bruijnzeel, 1990; Congreso Mundial Forestal, 1997)	Prevención de inundaciones por los bosques	Regulación	Industria, minería, agricultura y ganadería	3	3	3	2	3	14
	Suministro de agua para uso consuntivo (riego, uso industrial, residencial)	Regulación, provisión	Industria, minería, agricultura y ganadería	3	3	3	2	2	13
	Mejora en la generación de energía hidroeléctrica por agua disponible	Provisión	Generación de energía	3	3	1	2	2	11
Reducción de la erosión manteniendo el suelo en su lugar, reducción de escorrentías	Mejora de la calidad del agua para uso agrícola, recreativo o para consumo industrial o residencial	Provisión	Industria, minería, agricultura y ecoturismo	3	3	3	3	3	15
	Aumento de la productividad pesquera aguas abajo	Provisión	Piscicultura	3	0	3	0	3	9
	Mejora en la generación de energía hidroeléctrica por la disminución de daños a los equipos.	Provisión	Generación de energía	3	2	2	3	3	13
Retención de sedimentos y material aluvial	Acumulación de material aluvial para explotación minera	Provisión	Minería	3	3	0	2	3	11
Mantenimiento la productividad de la tierra por cobertura orgánica que proviene de la vegetación, hojarasca, material orgánico y la biota del suelo (FAO, 1996).	Disminución de la pérdida de suelo y mantención de tierras de cultivo y de los suelos sanos	Soporte	Agricultura	3	0	3	2	3	11
	Mejora de productividad de la tierra, mantenimiento de suelo sanos y productivos para forraje	Soporte	Ganadería	3	0	3	2	3	11

Formación y retención de suelos: Suelo sano para sustento de la cobertura vegetal como hábitat y ecosistema de especies, cadenas tróficas locales y de ecosistemas vecinos.	Mantenimiento de ecosistemas sanos	Soporte	Ecoturismo	3	0	3	2	3	11
Absorción del dióxido de carbono del aire para formar hidratos de carbono que son utilizados en la estructura y las funciones de la planta.	Mitigación del cambio climático	Regulación	Agricultura	3	2	3	2	3	13
Almacenamiento de carbono orgánico en el suelo y secuestro de carbono por biomasa		Regulación	Agricultura y ganadería	3	0	3	2	3	11
Los árboles ayudan a mejorar la calidad del aire, pues permiten atrapar diferentes elementos dañinos para el medio ambiente como remoción de polvo y otras partículas del aire filtrado por las hojas. (Coder D Rim.1996; JBB.2008)	Mantenimiento de la (buena) calidad del aire	Regulación	industria, ecoturismo	3	3	3	3	3	15
	Filtrado de partículas de polvo	Regulación	Minería	3	3	3	3	3	15
Absorción de contaminantes del aire como el ozono, monóxido de carbono y dióxido de sulfuro, y liberan oxígeno. (Coder ,1996;)	Producción de oxígeno para sustento de la vida y salud humana	Regulación	industria, ecoturismo	3	1	3	3	3	13
Mantenimiento de las especies vegetales: Preservación de los ecosistemas, mejoramiento ambiental y paisajístico.	Mantención del clima favorable (temperatura, precipitación)	Regulación	Ecoturismo	3	0	2	1	3	9
	Mantención de la diversidad biológica y la diversidad genética	Provisión	Ecoturismo	3	0	2	1	3	9

	Cobertura vegetal como hábitat de especies terrestres, avifauna y oportunidades de refugio para especies de fauna.	Salud mental humana y bienestar de las personas: Los árboles y zonas verdes están relacionados con la estabilidad mental y salud de las personas. (Coder ,1996)	Culturales	Ecoturismo	3	0	2	1	3	9
		Observación recreacional, apreciación de especies y aves migratorias	Culturales	Ecoturismo	3	0	2	1	3	9
		Contacto con la naturaleza, oportunidad de avistamiento de especies	Culturales	Ecoturismo	3	0	2	1	3	9
		Herencia cultural, actividades recreativas y culturales	Culturales	Ecoturismo	3	0	2	1	3	9
		Viajes a ecosistemas naturales para eco-turismo, deportes al aire libre, disfrute de paisajes etc.	Culturales	Ecoturismo	3	0	2	1	3	9
		Uso de los sistemas naturales para educación e investigación	Culturales	Ecoturismo	3	0	2	1	3	9
		Los bosques y ecosistemas generan valorización de bienes y propiedades inmobiliarias.	Culturales	Ecoturismo	3	1	2	2	3	11

Fuente: Elaborada por los autores

De acuerdo a la representatividad en el ámbito y al beneficio directo o indirecto para los diferentes actores, se calificó la importancia de cada uno de los servicios ecosistémicos en valores de 0 a 3, siendo 0 sin importancia, 1 poco importante, 2 importante y 3 muy importante.

En el estudio de los servicios ecosistémicos se identificaron los distintos actores involucrados y en el aprovechamiento de distintos servicios ecosistémicos. En ese sentido, Scheffer et al. (2000) identifican “afectadores” y “beneficiarios” de los servicios ecosistémicos. A través de sus actividades, los “afectadores” pueden alterar de manera negativa el nivel de provisión de un servicio. Los beneficiarios son quienes directa o indirectamente consumen o utilizan los SE, pero en algunos casos, los mismos actores son afectadores y beneficiarios, como en el caso de la minería y de aquellos productores familiares que viven en el mismo lugar que explotan productivamente.

En la Evaluación del Milenio se asume que la gente es parte integral del ecosistema. Dicha evaluación se enfoca en el vínculo entre los ecosistemas y las personas, a través de los “servicios ecosistémicos”, que se entienden como los beneficios que las personas obtienen del ecosistema.

Los servicios ecosistémicos más importantes en el área de estudio por sus procesos de provisión o por el beneficio para los actores sociales fueron los siguientes:

De soporte y regulación

1. Regulación hídrica, reducción de daños e impactos por inundaciones y crecientes
2. Drenaje e irrigación natural
3. Mantenimiento de suelos sanos, retención de nutrientes
4. Mejora en la calidad de aire y aguas

De provisión

1. Filtrado de aguas, mejora de calidad y recarga de acuíferos
2. Generación de energía
3. Retención de material aluvial para minería.
4. Suelos propicios para forraje y cultivo

Culturales

1. Valorización de las propiedades de las zonas
2. Ecoturismo, educación y recreación

Al jerarquizar la dependencia de los beneficios que proveen los ecosistemas a distintos actores sociales de los servicios ecosistémicos utilizando los enfoques propuestos, se identifica que de estos servicios el más importante corresponde al de **“Regulación Hídrica”**, ya que la mayor cobertura del ámbito corresponde a meandros, humedales y a zonas con vegetación. Además es el servicio de mayor importancia pues beneficia a todos los actores involucrados, tanto a la comunidad como a las industrias por la seguridad frente a desastres. Sin la provisión del servicio de regulación hídrica dada por la connotación meándrica de la zona, las poblaciones

aguas abajo y las industrias ubicadas a lo largo de las márgenes del río Aburrá se verían afectados de manera directa por los crecientes volúmenes de agua en ciertas temporadas del año. La pérdida de bosque puede resultar en cambios bruscos del caudal y en la dinámica de los meandros en sus movimientos de ablución y erosión, generando grandes flujos producto de la lluvia e incrementando de avenidas torrenciales.

Los meandros y humedales de la zona de estudio no impiden las inundaciones, pues hacen parte de su dinámica natural, pero reducen los picos de crecida y retienen los excedentes de la escorrentía después de las lluvias para ser liberados lentamente después en las temporadas más secas. Este servicio ecosistémico es provisto también por las funciones relacionadas con la dinámica de entradas y salidas del agua de los afluentes del río Aburrá y la cantidad de micro cuencas existentes en la zona del ámbito.

La zona del parque es básicamente una llanura de inundación, pero su pérdida y degradación reducirá su capacidad natural de amortiguar o aminorar los impactos de las inundaciones; esta situación será amenaza la seguridad de los individuos y de comunidades enteras no solo en la zona de estudio, sino aguas abajo del parque (ME, 2005).

Igualmente las coberturas boscosas de las micro cuencas y parches boscosos de la zona, brindan el servicio de prevención de daños de erosión y sedimentación: pues la vegetación es fundamental para retener la pérdida de suelo. Este servicio es determinando principalmente por la presencia de cobertura forestal, seguido del matorral y de las praderas (FAO, 1996).

La conservación de los suelos y el mantener sus coberturas vegetales permitirán mantener el servicio de drenaje e irrigación natural, pues la cubierta del suelo permite regular las escorrentías.

Para las comunidades existentes y aledañas al ámbito, los servicios ecosistémicos actuales proveen la formación del suelo y ciclos de los nutrientes necesarios para el cultivo y provisión de alimentos, servicio proveniente de la biota para almacenar y reciclar nutrientes. En este caso, los humedales formados en la llanura aluvial y zonas inundables es el que más contribuye al almacenamiento y reciclaje de nutrientes, así como la retención de nitrógeno, servicio que también se da en el ámbito del parque en los ecosistemas forestales y de rastrojos en la cobertura vegetal dada por las interacciones entre planta, suelo y microorganismos.

Las comunidades y comerciantes, también se verán beneficiadas con los servicios culturales de recreación y ecoturismo, los cuales se potenciarán gracias al futuro parque, mejorando los accesos y comodidades para los visitantes, que puedan admirar la belleza paisajística dada por la configuración meándrica de la zona, lo cual generará nuevos visitantes e ingresos para los negocios existentes, comercio y generación de nuevos empleos en la zona del ámbito del parque.

Así mismo actualmente el servicio de regulación y purificación del agua, beneficia tanto a la comunidad como a las industrias y a los Propietarios de fincas de recreo, dado también en la recarga de acuíferos, servicio proveniente del filtrado, retención y almacenamiento de agua. Aunque el agua de los acuíferos no es consumida directamente por las comunidades, ya que en muchos casos no es apta para su consumo directo y además se posee servicio de acueducto, la recarga de acuíferos si permite las renovar las reservas y mantener surtidos los nacimientos de agua que dotan los acueductos. Hay también un menor uso directo de agua para uso consuntivo (riego, uso industrial), en actividades productivas y toma directa de los afluentes para la explotación minera como actor clave fundamental en el ámbito del parque y como insumo fundamental en la explotación minera aluvial.

La influencia del ancho de las franjas de bosques nativos asociados a los cursos de agua, sobre la concentración de sólidos suspendidos y descargas de nutrientes en diferentes cuencas y tiene un efecto amortiguador en la regulación de producción de agua, así mismo la cobertura boscosa original o la recuperación de cuencas deterioradas tiene impactos positivos sobre los flujos de agua.

Una buena cobertura de bosques proporciona un buen caudal, debido a que sirve como una esponja, absorbiendo agua durante los períodos húmedos y liberándola poco a poco, manteniendo así el flujo durante la época seca. Además las capas de hojarasca que protegen el suelo controlan la erosión y reducen el flujo de sedimentos.

Cuando el volumen, la velocidad y la cantidad del agua lluvia aumentan, aumentan las escorrentías que deterioran las estructuras de la zona, aumentan los riesgos de inundación y causan erosión, es así como los árboles y bosques urbanos, ayudan a disminuir estos efectos gracias a que interceptan, evaporan y almacenan agua a través de las funciones naturales (Burden, D. 2006).

Las coberturas vegetales articuladas al territorio como corredores biológicos, facilitan la migración de especies y es una de las medidas de adaptación al cambio climático.

Igualmente los árboles y bosques urbanos generan un espacio y un ambiente positivo para la transacción de bienes y propiedades inmobiliarias. Los beneficios relacionados a este aspecto son: Un incremento en el valor de las propiedades, en ganancias, en las ventas, en el trabajo, en la productividad por empleado. (Coder ,1996; Burden, D. 2006)

Los árboles y en general las zonas verdes, han sido asociados a la estabilidad mental y salud de las personas. Se encontró que pacientes psiquiátricos son más sociables y sufren menos estrés cuando el “verde” esta visible y se hace presente para ellos. (Coder ,1996).

Dentro de los SA más importantes de los arboles están (citados por Acosta 2010): la captación y purificación del agua, conservación del suelo, captación de carbono (secuestro de CO₂) y reintegración a los ciclos naturales, así como uso de los ambientes naturales como defensa ante desastres naturales (Primack, 2002; Wunder, 2007; Wunder et al., 2007). También se incluyen la descomposición de desechos orgánicos, movimiento cíclico de los nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad,

protección de las orillas ante la erosión, protección de los rayos Ultra Violeta, estabilización parcial del clima, moderación de climas extremos, belleza estética de los ambientes naturales y el estímulo intelectual que ello implica (Daily et al., 1997). Por tanto no sólo nos suministran servicios de provisión importantes, sino que además desempeñan una cantidad importante de servicios ecológicos que sustentan la actividad económica de los actores del ámbito.

Se hace fundamental mantener las condiciones ecológicas de la zona y de los servicios ecosistémicos asociados, haciendo partícipes a todos los actores involucrados en el problema ambiental considerados como beneficiarios o afectados, los cuales pueden ser todos los usuarios de las aguas, o aquellas actividades productivas, que de alguna u otra forma se ven beneficiadas por la calidad de éstas.

La provisión de bienes y servicios ecosistémicos actuales no solo dependen del mantenimiento de las propiedades actuales y de las funciones de los ecosistemas del territorio, si no que en la intervención del parque se debe procurar mejorar la provisión de los servicios ecosistémicos brindados a la población local, particularmente en la provisión y el mantenimiento del servicio de regulación hídrica.

Actualmente los SE identificados, están siendo afectados negativamente por los usos actuales principalmente como: minería y deforestación para forraje o cultivos. La problemática ambiental también ha sido producto de deforestación y cambio de uso de suelo, conversión de bosque a tierras de cultivo, destrucción de las coberturas del suelo por actividad minera, el pastoreo, cultivos, uso de fertilizantes y vertimiento de aguas, ha degradado los diferentes servicios.

En la zona del ámbito del parque, se da también conflicto entre los diferentes actores, por la afectación a los habitantes por la alteración de los servicios ecosistémicos, por modificaciones del territorio y por cómo se reparten los beneficios económicos y ambientales entre los distintos actores socio-económicos. La competencia de la agricultura y minería por capturar tierras se convierte en un factor clave para los proyectos que busquen preservar funciones ecosistémicas esenciales en el largo plazo.

La minería, es la actividad productiva más importante en la zona de influencia donde se planea el parque de los meandros, pues la llanura aluvial, provee de materiales y reservas en sus sedimentos para la extracción de materiales de construcción y minerales como oro. De acuerdo con datos de exploración en la zona se cuenta con depósitos aluviales de aproximadamente de 40-50 metros de espesor en reserva de material aluvial susceptible de explotación.

El cambio de uso del suelo dado por la minería, agricultura, desviaciones de cauce para ganar terrenos y obras de contención entre otras, que actualmente se presentan dentro de los humedales y en territorios aledaños a las riveras del río Aburrá y sus cuencas, modifica las funciones ecosistémicas y por lo tanto, los servicios derivados de estas.

El humedal es un ecosistema intermedio entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semi húmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y

fauna muy singular y proveen un conjunto de bienes y servicios ecosistémicos que garantizan la calidad de vida tanto de los pobladores locales como de los habitantes de áreas vecinas.

En el ámbito del parque se identificaron ecosistemas de humedales en las riveras del río Aburrá, caracterizadas por amplias llanuras que permanecen inundadas en la mayor parte del año, así como algunos cuerpos de agua de origen artificial, originados por las excavaciones mineras que anteriormente se han realizado en la zona.

El Convenio Internacional de Ramsar, realizado en 1971 en la ciudad iraní al que debe su nombre, fue convocado por la alarmante desaparición de miles de hectáreas de humedales en todo el mundo, y el consecuente peligro de extinción de las especies que los habitan.

Una reglamentación eficaz y una planificación detallada de los proyectos de intervención, ayudan a controlar algunas de las presiones graves sobre los humedales y ayuda a preservar los servicios ecosistémicos esenciales, como la protección contra crecidas y el suministro de agua, o servicios globales como el almacenamiento de carbono (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005).

La opinión de que los humedales son *tierras inservibles*, se ha originado en los intereses para su transformación y destinarlos a usos agropecuarios, industriales o residenciales intensivos. Además de la acción directa sobre la tierra, las obras de ingeniería fluvial han desviado aguas de los humedales por considerarse que allí se desperdicia o como posibles fuentes de tierras para cultivos, lo que normalmente exige alterar el sistema natural. La destrucción de humedales puede ser causada también por la contaminación, la eliminación de desechos, la minería y la extracción de aguas subterráneas. (Barbier, Acreman., y Knowler, 1997).

11. EVALUACIÓN AMBIENTAL - IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se identifican los impactos ambientales actuales y los posibles impactos que se puedan generar en la implementación del proyecto en caso de ser ejecutado (Vítora, 2010). Para ello se tienen en cuenta las características ambientales del área de influencia, su condición actual como punto de partida.

11.1 IMPACTOS ACTUALES EN EL AREA (SIN PROYECTO)

Se evaluaron con el objeto de identificar los impactos socio-ambientales actuales que están afectando las área donde se proyecta, construirá y operará el Parque del Norte-Los, con el fin de no prejuzgar como responsables de los efectos benéficos o dañinos por las acciones a ser desarrolladas por la ejecución del proyecto.

11.1.1 Componentes Físico y Biótico. Entre las actividades que han identificado y están interactuando con el entorno natural del área donde se desarrollará el proyecto y sus inmediaciones, se tienen las siguientes que se muestran en la Tabla 94:

Tabla 94. Identificación de Actividades e Impactos ocurridos en el Área del Proyecto.

ACTIVIDADES	IMPACTOS ACTUALES
Industria	Incremento de la contaminación por: ruido, dióxido, monóxido de carbono y otros gases, químicos, material particulado por los gases de combustión, incremento de la temperatura ambiental, vertimiento de aguas residuales, malos olores.
Red Ferroviaria	Asentamientos humanos por invasión, ruido, material particulado,
Vías de comunicación (Doble calzada, caminos secundarios, senderos, etc.)	Incremento de la contaminación por: ruido, monóxido de carbono, material particulado por los gases de combustión, desestabilización de terrenos, incremento de la temperatura ambiental.
Minería	Llenos antrópicos, extracción de gravas y arenas mezcladas con cantidades variables de limos y arcillas, oro y platino. Escombreras: en los cuales no se realiza una disposición técnica de escombros, por lo cual operan como botaderos. Procesos erosivos, contaminación del recurso hídrico y del aire con gran cantidad de material particulado la atmósfera por explotación o extracción del mineral a cielo abierto, acopio y transporte inadecuado de materiales, gases y ruido por utilización de maquinaria pesada y en ocasiones explosivos. Lagos artificiales originados por excavaciones; canteras de

	<p>arena y grava y, piletas de residuos mineros, se encuentran principalmente en el municipio de Girardota.</p> <p>Contaminación de acuíferos y zonas de recarga.</p> <p>Grandes depresiones en el terreno.</p> <p>Degradación de suelos por el impacto de la actividad minera.</p> <p>En algunas explotaciones estas aguas son bombeadas y descargadas de nuevo al Río Aburrá o utilizadas en los procesos de lavado del material generando con estas actividades disminución del nivel freático.</p>
Actividades Agropecuarias	<p>Procesos erosivos: factores antrópicos son principalmente sobrecargas, de modificación taludes para las construcciones y explotación de materiales, ausencia o defectos de drenaje, deforestación, mal uso y manejo del suelo, sobre todo en el área rural del municipio de Barbosa.</p>
Líneas de Alta tensión y Poliductos	<p>Contaminación electromagnética, derrames o fugas.</p>
Urbanización, colonización	<p>Fincas temporales (uso habitacional), viviendas unifamiliares bifamiliares y trifamiliares, provocando contaminación por ruido y residuos líquidos y sólidos.</p> <p>La presión del fenómeno de suburbanización del suelo y de la localización industrial, ponen en riesgo la preservación del valor natural del sitio y el carácter público que se quiere dar al río en este tramo.</p>
Río Aburrá	<p>La socavación lateral de cauces, vertimiento de aguas residuales y residuos sólidos en Copacabana, Girardota y Barbosa.</p> <p>Aumento del caudal y la sedimentación por la descarga de la Central la Tasajera.</p> <p>Incremento de la inundación por la intervención de los afluentes y la canalización del río aguas arriba.</p> <p>En Girardota, debido a las rectificaciones mencionadas, el río perdió aproximadamente 4,35 Km de cauce, equivalentes a un 42,3%, bajando el índice de sinuosidad a 1,35. Estas rectificaciones son realizadas para permitir la extracción de material aluvial.</p> <p>Contaminación de acuíferos y zonas de recarga.</p> <p>Ausencia de macro invertebrados</p>

Fuente: Elaborada por los autores

11.1.2 Componente Socio – económico. Es componente representa un impacto para el componentes Físico y Biótico en tanto que las comunidades con baja formación, poca capacidad para el cumplimiento de normas y la convivencia ciudadana provocan situaciones como: manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos ya sea porque carecen de alcantarillado, no disponen de lugares para la disposición final de residuos sólidos o no se presta el servicio de recolección de basuras o poseen poca formación en los temas de separación y reciclaje de residuos sólidos y líquidos.

La construcción de viviendas con materiales de baja calidad o inadecuados altera el paisaje aumenta el riesgo de incendio y pérdida del paisajismo.

Un índice de Necesidades Básicas Insatisfechas ha permitido el incremento de la violencia, el robo, los homicidios y los asentamientos subnormales donde el licor, la prostitución y el ruido deterioran más la calidad de vida y ambiental.

11.1.3 Componente Arqueológico. El patrimonio arqueológico en el ámbito del Parque del Norte Los Meandros tiene una alta ocurrencia por tanto las áreas donde se implementará el parque han estado relacionadas con actividades que implican remoción de los suelos, como son la preparación de terreno para el establecimiento de infraestructura, la construcción de algunos caminos, y el desarrollo de actividades agrícolas, dando como resultado una alteración de contextos arqueológicos, cuya presencia es probable y cierta en el sitio mismo de instalación del proyecto.

11.2 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS A DESARROLLAR EN LA ZONA DEL PARQUE

11.2.1 Identificación de las Actividades del Proyecto. En el ámbito de los meandros comprendido entre el Municipio de Girardota y el Municipio de Barbosa se observan los impactos ambientales provocados por las acciones antrópicas provocadas por las actividades económicas desarrolladas en la zona y con bajo control ambiental que han provocado el deterioro de: ecosistemas acuáticos y terrestres degradados, la ocupación y construcción en las áreas de retiro con el consiguiente deterioro, la contaminación hídrica provocada por la insuficiencia en el saneamiento básico debido a la falta de tratamiento de aguas residuales lo que conlleva a ecosistemas terrestres y acuáticos degradados como consecuencia de la desarticulación de las entidades territoriales y ambientales.

Desde lo urbanístico se presentan problemas causados por el modelo de ocupación existente, la desarticulación del ordenamiento territorial en el ámbito y por consiguiente una serie de proyectos también desarticulados; otros problemas como el usos del suelo destinado para la minería y las vías principales y el Río como una barrera para el desarrollo sostenible.

En el aspecto social se encuentran los siguientes problemas: diferentes respuestas para lo urbano y lo Rural, miradas puntuales y no generales, falta de claridad en el concepto de territorio y por consiguiente se generan barreras territoriales y con pocas opciones para el encuentro de las comunidades y los ciudadanos.

Desde el punto de vista jurídico se observan dificultades para el ámbito del proyecto como la dispersión normativa y la dificultad en definición de la figura de protección en las normas, la poca participación ciudadana, los POT's de ambos municipios

desarticulados, las restricciones o control de la expansión minera y las diferentes formas de interpretación de la norma.

También se observa en la zona oportunidades a partir de la intervención por un proyecto de parque desde lo ambiental como: la gestión sostenible del ciclo hidrológico (Zonas de recargas de acuíferos, los retiros hidrológicos, la conservación de la dinámica meándrica), la restauración de los ecosistemas, la conformación de un parque minero industrial que articule las actividades industriales y mineras que se opere con criterios de sostenibilidad ambiental y social.

Desde lo urbanístico se generarían espacios de movilidad como elemento articulador desde las cabeceras municipales a partir de una red de espacio público con equipamiento y lotes de oportunidad a partir de la definición del área a intervenir.

Lo social se vería beneficiado por la vinculación de los diferentes actores, la participación ciudadana, la apropiación del territorio, la convivencia articulada con la responsabilidad social de las empresas, fortalecer la cultura de lo Metropolitano como respuesta a los planes de desarrollo de los municipios del Área Metropolitana.

Lo jurídico se beneficiaría con la regulación normativa y la posibilidad de ajustar la norma, la formulación de nuevos determinantes ambientales y del patrimonio existente y la constitución de un parque pedagógico minero que permita la vinculación de las empresas para garantizar su sostenibilidad financiera.

11.2.2. Proyectos estratégicos. Basados en el ejercicio anterior se procedió a la identificación, caracterización y priorización de los proyectos estratégicos detonantes definidos para cada una de las sub-zonas, establecidas en BIO 2030 como sectores, para este caso se definieron con:

Sector 1, la Infraestructura, Espacio Público y Equipamiento de la Calle del Cabildo (S1), Sector 2, Fortalecimiento urbano del corregimiento el Hatillo a partir del centro logístico. (S2), Parque Minero y Parque industrial. (S3) y la Recuperación del Ecosistema Hídrico (PARQUE DEL NORTE- LOS MEANDROS).

Estos proyectos fueron propuestos por la Universidad Santo Tomas para el Área Metropolitana.

11.3 METODOLOGIA DE VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIETALES A SER GENERADOS POR LOS PROYECTOS ASOCIADOS AL PARQUE

Para la evaluación de los impactos se utilizó una matriz causa - efecto, se eligieron los factores ambientales más importantes dentro del ámbito del parque, y las actividades que generarán los mayores impactos a los factores ambientales analizados; por su parte, para la identificación de los impactos se presenta una matriz de interrelación factor-acción, y a partir de ella, se valora la importancia del factor y la magnitud del

impacto asociado a dicha interacción, con el objeto de obtener la intensidad del impacto ambiental de las actividades del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales analizados.

Luego se detalla la metodología para la determinación de la importancia de los factores ambientales y la magnitud de los impactos, con el objeto de establecer el nivel de afectación general que las actividades del proyecto tendrán sobre el ambiente.

Para la valoración de los impactos ambientales se considera todo el ámbito a partir de las propuestas formuladas por la universidad Santo Tomas en el CONVENIO DE ASOCIACIÓN 465 DE 2012 AMVA-USTA: “AUNAR ESFUERZOS PARA FORMULAR EL PROYECTO ESTRATEGICO DE URBANISMO METROPOLITANO PARQUE DEL NORTE-LOS MEANDROS en la propuesta PARQUE DEL NORTE- LOS MEANDROS, dada la naturaleza de este proyecto se considera identificar los impactos ambientales en todo el ámbito que comprende los municipios de Girardota y Barbosa. (Metodología basada en Estudio de impacto ambiental, Vía de acceso al embalse compensador del Proyecto Hidroeléctrico COCA – CODO SINCLAIR, 2009).

11.3.1 Importancia de factores ambientales (IMP). El análisis de los factores ambientales, está basado en la información obtenida por fuentes secundarias de la caracterización del área de estudio, así como en la identificación de las fuentes de impacto que pueden representar las actividades de los proyecto antes mencionadas, en virtud de su ejecución puede generar de impactos hacia los diferentes componentes del ambiente.

Para cada componente ambiental identificado como un componente impactado por las actividades del proyecto evaluado, se le establece un valor de importancia; este valor se presenta en un rango de uno a diez, siendo el uno el de menor importancia y el 10 el de mayor importancia.

Tabla 95. Importancia relativa de los factores ambientales

FACTORES SOCIO-AMBIENTALES		IMPORTANCIA
Atmosféricos	Calidad del aire	8
	Nivel de ruido	9
	Fugas de combustibles	4
Agua	Calidad del agua	8
	Disponibilidad del recurso agua	9
Fisiografía	Calidad del suelo	9
	Paisaje	9
	Procesos Geomorfodinámicos	8
	Uso del suelo	8
Flora	Vegetación Secundaria	7

	Áreas Protegidas	9
	Remanente de vegetación natural (quebradas)	8
	Vegetación natural poco intervenida y en Proceso de regeneración	7
	Rastrojos, Cultivos y pastos	8
	Vegetación secundaria	9
Fauna	Mamíferos	8
	Aves	8
	Anfibios, reptiles e insectos	7
	Fauna acuática	9
Arqueología	Evidencia Arqueológica	8

Fuente: Elaborada por los autores, basados en visita de campo e importancia de un parque recreativo con servicios ambientales.

11.3.2 Valoración de la magnitud de los impactos (M). Con el fin de evitar la subjetividad se establecieron seis características que a continuación se definen y se les otorgo un valor que determinara cual es la variable de mayor peso en el proyecto (Metodología basada en Estudio de impacto ambiental, Vía de acceso al embalse compensador del Proyecto Hidroeléctrico COCA – CODO SINCLAIR, 2009).

Naturaleza: La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-). Por tanto, cuando se identificó que un impacto ha sido adverso o negativo, se valora como “-1” cuando el impacto es benéfico, “+1”.

Intensidad: La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental.

- Alto: si el efecto es obvio o notable.
- Medio: si el efecto es verificable con acciones de monitoreo.
- Bajo: si el efecto es sutil, o casi imperceptible.

Duración: Corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto en el ambiente dependiendo de su capacidad de revertir (resiliencia) el impacto.

- A corto plazo: Permanece en el ambiente por lapsos menores a un año.
- A largo plazo: Permanece en el ambiente por lapsos mayores a un año.

Extensión: Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

- Regional: si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto.
- Local: si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto.
- Puntual: si el efecto está limitado a un sitio específico.

Frecuencia: Es el número de veces que el impacto se presenta a lo largo de las fases del proyecto.

- Eventual (Temporal): Impacto que se presenta en forma intermitente.
- Frecuente (Permanente): Impacto que se presenta en forma continua.

Probabilidad: Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

- Poco Probable: el impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.
- Probable: el impacto tiene una probabilidad media de ocurrencia.
- Cierto: el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

Tabla 96. Valores de las características de los impactos

Naturaleza	Intensidad	Duración	Extensión	Frecuencia	Probabilidad
Benéfico = +1	Baja = 1	A corto plazo = 1	Puntual = 1	Eventual = 1	Poco Probable = 0.1
Dañino -1	Media = 2	A largo plazo = 2	Local = 2	Frecuente = 2	Probable = 0.5
	Alta = 3		Regional = 3		Cierto 1

Fuente: Los autores, elaboración basada en: Entrix, 2003

Los valores de magnitud (M) se determinan de acuerdo a la siguiente expresión:

$$M = \text{Naturaleza} * \text{Probabilidad} * (\text{Duración} + \text{Frecuencia} + \text{Intensidad} + \text{Extensión})$$

De acuerdo a estos criterios y a la metodología de evaluación estudiada en los referentes y otras evaluaciones consultadas, la magnitud de los impactos positivos más altos tienen un valor de 10 cuando es un impacto benéfico, cierto, a largo plazo, frecuente, de intensidad alta y regional; ó, -10 cuando se trate de un impacto de similares características pero deteriora o es negativo.

11.3.3 Nivel de afectación global (NAG). Una vez valorados la importancia y la magnitud de los impactos ambientales, se determina el nivel de afectación global con la siguiente expresión:

$$\text{NAG} = \text{Imp} * M$$

De esta forma, el valor total de la afectación se dará en un rango de 1 a 100, ó, de -1 a -100 que resulta de multiplicar el valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto, permitiendo de esta forma una Jerarquización de los impactos en valores porcentuales; entonces; el valor máximo de afectación al medio estará dado por la multiplicación de 100 por el número de interacciones encontradas en cada análisis.

Una vez trasladados estos resultados a valores porcentuales, son presentados en rangos de significancia de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 97. Rango porcentual y nivel de significancia de los impactos

RANGO	SÍMBOLO	SIGNIFICANCIA
81 – 100	+MS	(+) Muy significativo
61 – 80	+S	(+) Significativo
41 – 60	+MEDS	(+) Medianamente Significativo
21 – 40	+PS	(+) Poco Significativo
0 – 20	+NS	(+) No significativo
(-) 0 – 20	-NS	(-) No significativo
(-) 21 -40	-PS	(-) Poco significativo
(-) 41 – 60	-MEDS	(-) Medianamente significativo
(-) 61 – 80	-S	(-) Significativo
(-) 81 – 100	-MS	(-) Muy significativo

Fuente: Elaboración: Entrix, 2007

11.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y ACCIONES A SER EVALUADAS

Como se mencionó anteriormente la propuesta para la recuperación de la zona formulada por la Universidad Santo Tomás consideró los siguientes proyectos a partir de una Matriz de priorización:

- Parque Minero e Industrial
- Fortalecimiento Urbano del Corregimiento del Hatillo a partir del Centro Logístico
- Infraestructura, Espacio Público y Equipamientos en la Calle del Cabildo.
- Recuperación del ecosistema hídrico actores para la participación, apropiación y sostenibilidad.
- Sensibilización de actores para la participación, apropiación y sostenibilidad

A partir de esta priorización continuación se listan las actividades que serán analizadas en las matrices de evaluación de impactos de toda la zona a intervenir considerando que los proyectos se ejecutaran en el mismo lapso del tiempo:

Construcción:

Movilización de personal y equipos

- Ingreso de obreros y técnicos
- Instalación de campamentos
- Ingreso de máquinas, vehículos, equipos y accesorios de construcción

Desbroce de cobertura vegetal y movimiento de tierras

- Remoción de vegetación
- Ubicación de material vegetal
- Corte de terreno
- Relleno de terrenos
- Apertura de las zanjas y drenajes
- Ubicación de excedentes de material
- Uso de maquinarias

Presencia de personal en la fase de construcción

- Captación de agua para campamento
- Plantas móviles de tratamiento de efluentes
- Almacenamiento de combustibles
- Logística para alimentación y alojamiento
- Generación de desechos sólidos y líquidos
- Uso de generadores

Operación y Mantenimiento

- Ingreso y presencia de obreros y técnicos
- Logística para alimentación y alojamientos
- Movilización de personal y equipos

Presencia de personal en la fase de operación

- Almacenamiento de combustibles
- Logística para alimentación y alojamiento
- Generación de desechos sólidos y líquidos
- Uso de generador auxiliar
- Presencia de visitantes, vendedores ambulantes
- Generación de negocios en los alrededores

Mantenimiento

- Mantenimiento equipo mecánico
- Mantenimiento del sistema eléctrico
- Mantenimiento del poliducto

11.5 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

11.5.1 Impactos Sobre El Medio Físico.

11.5.1.1 Calidad del aire.

Etapa constructiva

Todas las actividades en la etapa de construcción generan impactos sobre la calidad del aire, básicamente por la emisión de gases de combustión por el uso vehículos como volquetas, camiones y camionetas, los generadores utilizados para suministrar potencia eléctrica a equipos y herramientas en los campamentos, máquinas

procesadoras de concreto y por el aumento de emisiones fugitivas de polvo en los desplazamientos del personal, la maquinaria, los vehículos, el desbroce de vegetación, movimiento de tierras, el polvo que se genere en la mezcla para el concreto. Estos impactos son de dañinos o perjudiciales, localizados y de intensidad media a baja, a excepción de las actividades en el movimiento de tierras que podría generar un impacto de alta intensidad si no se toman en cuenta las medidas adecuadas, ya que generan considerables concentraciones de material particulado al ambiente, sin embargo, los impactos son reversibles a corto plazo, ya que finalizan una vez concluida la etapa de construcción y son mitigables. Las emisiones de material particulado son generados esencialmente en la recepción, acopio y manejo de áridos, la descarga de cemento, la circulación de vehículos automotores al interior del área constructiva, lo cual debe de ser monitoreado considerando los factores climáticos (dirección y velocidad del viento, temperatura, humedad) y la aplicación de las medidas de mitigación.

Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación, se va a disminuir notablemente los impactos identificados en la etapa constructiva, en primer lugar por la reducción del número de personal que labora en la etapa operativa y las posibles emisiones de polvo se restringirán a las actividades de mantenimiento. Por lo tanto, el impacto es de baja intensidad, puntual y reversible a corto plazo.

En esta etapa se presentaría incremento de la contaminación por el incremento del flujo vehicular en la zona y las bahías y parqueaderos, este impacto es de alta intensidad que se mitigaría con el diseño de vías y con programas de movilidad eficiente.

11.5.1.2. Nivel de Ruido.

Etapa constructiva

Los niveles de ruido serán incrementados dentro de un rango de 90 a 110 dB (de molesto a doloroso) principalmente en la etapa de construcción: por la operación de la maquinaria, equipos de construcción, circulación de maquinarias, equipos por las vías, plantas de proceso del concreto y detonaciones de explosivos. Por lo tanto los impactos serán dañinos o perjudiciales, ciertos, temporales, de intensidad media a alta, localizada y reversible a corto plazo.

Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento de la vía, y con la restricción de circulación a aplicar por entidad que realice el mantenimiento, es evidente la disminución del nivel de ruido, por lo tanto se espera impactos de intensidad baja y puntual sobre el ruido ambiental. En el caso que los niveles de ruido registrados en el monitoreo, superen los registrados en los niveles de ruido de fondo, se deben aplicar las medidas respectivas. En la fase de operación del Parque se presenta ruido por el incremento de circulación

de visitantes, los altavoces y la música de fondo, las actividades de recreación y los dispositivos que los visitantes ingresarían al parque. También se espera que aumente la circulación de vehículos automotores y ellos producen ruido de intensidad media.

11.5.1.3. Recurso Hídrico. La zona del ámbito de intervención denominada los meandros se presentan pendientes bajas presentándose un equilibrio dinámico entre los procesos de erosión, transporte y sedimentación que como consecuencia originan las sinuosidades que se denominan meandros que no son estables y que con los años o décadas se forman, se ensanchan, se desprenden del cauce principal, se sedimentan, desaparecen y se desplazan lateral y longitudinalmente. Todo lo cual se conoce como migración de meandros. Estos meandros no desaparecen, se convierten en la denominadas madrevejas y que eventualmente pueden volver a formar parte del cauce activo. Se espera que esta zona se conserve y se realicen las obras de infraestructura necesaria para su protección y conservación.

Etapas constructiva

La calidad del recurso hídrico va a ser alterada desde el punto de vista físico, químico y/o microbiológico, por las actividades de movilización y presencia del personal, por la remoción de vegetación y evidentemente por el movimiento de tierras que provocará el aumento en la sedimentación de los cuerpos de agua, estos impactos son ciertos, dañinos o perjudiciales, de intensidad baja a media, locales y reversibles a corto plazo y es probable que el uso de maquinaria y equipos que utilizan, combustibles, lubricantes, entre otras sustancias debido a un goteo o derrame de dichas sustancias puedan ocasionar un impacto dañinos o perjudiciales de intensidad alta sobre la calidad del recurso agua.

La presencia de personal y las actividades de construcción demandarán un consumo de agua, provocando un impacto dañinos o perjudiciales, cierto, de intensidad baja, puntual, reversible a corto plazo sobre la disponibilidad del recurso agua.

Etapas de operación y mantenimiento

Con respecto a la calidad de los recursos hídricos en la etapa de operación, debido a que se podrían presentar deslizamientos en taludes que podrían provocar aumento de sedimentos en los cuerpos de agua, se provocaría un impacto dañinos o perjudiciales de carácter reversible a corto plazo, de intensidad baja y puntual, debido a la alteración del normal flujo del agua y por las actividades de mantenimiento.

Se pueden presentar manejo inadecuado de los residuos sólidos por parte de los visitantes o transeúntes que pueden ser dañinos o perjudiciales de intensidad media para el recurso agua que fluye por el Rio Aburrá y los acuíferos. El parque debe implementar un programa de manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.

11.5.1.4. Suelos.

Etapas constructiva

La calidad del suelo podría verse afectada por derrames puntuales y eventuales de grasas, aceites y/o combustibles. Este impacto será dañino o perjudicial, reversible a corto plazo, probable de mediana intensidad y puntual.

La remoción y alteración parcial o total de la capa superficial del suelo (suelo orgánico) debido a la eliminación de la cobertura vegetal existente y nivelación del terreno. Este impacto se presenta como dañino o perjudicial, reversible a largo plazo de intensidad media y zonal.

Existe un potencial, de bajo a medio, a que se produzcan fenómenos de remoción en masa, como son derrumbes y deslizamientos, en los suelos y laderas del área de influencia directa de la vía de acceso al ámbito del parque. Este es un impacto dañino o perjudicial, temporal, reversible a corto plazo, probable, de mediana intensidad y puntual.

El uso y calidad del suelo se verá afectada por la generación de desechos residuos sólidos, y el establecimiento de escombreras, este impacto será cierto, dañino o perjudicial, temporal, de intensidad media a baja y puntual.

Etapas de operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento es poco probable que se afecte la calidad del suelo, con el derrame de lubricantes, combustible, entre otros, debido a que todas las actividades se desarrollan dentro de las infraestructuras existentes. Y con relación al uso del suelo se verá afectada por la generación de desechos domésticos y desechos del mantenimiento de las estructuras, este impacto será cierto, dañino o perjudicial, de intensidad baja y puntual.

11.5.1.5. Paisaje.

Etapas constructiva

Todas las actividades que se desarrollarán en la etapa constructiva generarán una variación en el paisaje natural, provocando un impacto de intensidad baja, puntual y reversible a corto plazo a excepción de la actividad de desbroce de vegetación y movimiento de tierras en la zona donde se realizara el proyecto detónate, donde la intensidad será media, puntual y reversible a largo plazo.

Etapas de operación y mantenimiento

En la etapa operativa, es evidente que se tendrá un impacto reversible a largo plazo debido al emplazamiento de las Infraestructura proyectada, sin embargo el impacto será de intensidad baja y puntual en tanto que los diseños apuntan hacia a la conservación y restauración de la zona de intervención.

11.5.1.6 Procesos geomorfodinámicos.

Etapas constructiva

Las actividades constructivas no implicarán grandes movimientos de suelos que pueden alterar la estabilidad de las áreas de implementación de la vía.

Procesos de sedimentación pueden generarse como consecuencia de los trabajos de remoción de los suelos y tierras para la implementación de las obras de infraestructura, por la activación de los procesos morfodinámicos ocasionados por la alteración del equilibrio de los taludes en áreas de pendientes que se encuentran en la zona.

Se puede presentar compactación del suelo y pérdida de las características morfológicas (porosidad, estructura) como consecuencia de movimiento de personal, estacionamiento de maquinarias y equipos en áreas determinadas.

El impacto será dañino, cierto, de intensidad baja a media, localizados y reversibles a corto plazo.

Etapas de operación y mantenimiento

Es probable que en la etapa de mantenimiento se generen impactos sobre los procesos geomorfodinámicos de intensidad baja y reversible a corto plazo.

11.5.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

11.5.2.1. Flora.

Etapas constructiva

Las actividades de desbroce de la vegetación y movimiento de tierras provocará la pérdida total de la vegetación secundaria y antrópica que cubren las áreas donde se implementaran las obras e infraestructura para el parque minero e industrial y la calle del cabildo y su infraestructura asociada. La remoción de vegetación provocará un impacto puntual sobre las poblaciones de ciertas especies de importancia en los lugares que no están afectados por las escombreras. Los alrededores de las áreas de implantación del proyecto, podrían también presentar cambios en la cobertura vegetal, que igualmente podrían incidir en la composición de la fauna y su hábitat, así como un cambio en la estructura vegetal. Las especies secundarias herbáceas y arbustivas propiciarán una competencia por suelo, luz y otros factores. El impacto por la remoción de vegetación y movimiento de tierras será de intensidad media a alta, reversible a largo plazo y local.

Las actividades de construcción como transporte de materiales, circulación de la maquinaria y vehículos, provocarán impactos generados por el levantamiento de

polvo, lo que afectarán a las hojas de la vegetación aledaña, disminuyendo el normal desarrollo de los procesos fotosintéticos. Las actividades de construcción provocarán además erosión del suelo, debido a las precipitaciones del lugar, la escorrentía, provocarán el arrastre de sedimentos. Este impacto local será reversible en corto tiempo y de intensidad baja especialmente sobre los cultivos, pastos y rastrojos.

Etapas de operación y mantenimiento

En la operación de la vía no se generará mayores impactos en la flora. Podría generar impactos por deslizamiento de taludes revegetados, este impacto será bajo, local y reversible a mediano plazo.

11.5.2.2. Fauna.

Etapas constructivas

Las actividades que se desarrollarán en la etapa constructiva podrán provocar modificaciones en el hábitat, por la eliminación de la cobertura vegetal y aumento de los niveles de ruido de fondo. Los principales grupos afectados serán; los micromamíferos terrestres y los anfibios.

La remoción de vegetación, el movimiento de tierras y la movilización del personal, y actividades de construcción, podrían generar una sedimentación en los cuerpos de agua del área de intervención, por lo que la fauna aguas abajo podría verse afectada temporalmente, de manera dañina, reversible a corto plazo, local y de intensidad media.

Etapas de operación y mantenimiento

El tráfico vehicular y de personas en la zona causará impacto sobre la fauna, sin embargo mediante un tráfico restringido en número y velocidad, especialmente en la zona del Parque, el impacto podrá ser de baja intensidad.

11.5.3. Impactos sobre los recursos arqueológicos. La construcción de las obras y emplazamientos se realizará en un área de donde se han ubicado escombreras y actividades de minería informal y que posiblemente han deteriorado las posibles zonas de tipo arqueológico. Por lo tanto es poco probable que ocurra algún impacto.

11.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

Tabla 98. Matriz de Identificación De Impactos

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES DEL PROYECTO										
		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		Movilización de personal y equipos	Presencia de vegetación y de movimiento de tierras	Presencia de personal construcción	Excavación en traza y suelos	Trabajos mayores y menores	Botaderos y escombreras	Movilización de personal y equipos	Mantenimiento general de las vías	Traffic vehicular y parqueo	Generación de residuos sólidos	Atracciones y Equipamientos
ATMOSFÉRICOS	Calidad del aire	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Nivel de ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Fugas de combustibles	X	X			X			X			
AGUA	Calidad del agua	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	Disponibilidad del recurso agua	X	X		X	X	X					
FISIOGRAFÍA	Calidad del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Procesos geomorfodinámicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Usos del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FLORA	Vegetación Secundaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Áreas Protegidas					X						
	Remante de vegetación natural (quebradas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Vegetación natural poco intervenida y en Proceso de regeneración	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Rastrojos, Cultivos y pastos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Vegetación secundaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FAUNA	Mamíferos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aves	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Anfibios, reptiles e insectos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Fauna acuática	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ARQUEOLOGÍA		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Evidencia Arqueológica												

Fuente: Elaborada por los autores

Tabla 99. Matriz de Caracterización (Numérica)

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES DEL PROYECTO										
		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		Movilización de personal y equipos	Desbroce vegetación y de movimiento de tierras	Presencia de personal construcción	Excavación en roca y suelos	Trabajos mayores y menores	Botaderos y escombreras	Movilización de personal y equipos	Mantenimiento general de las vías	Tráfico vehicular y parqueo	Generación de residuos sólidos	Atracciones y Equipamientos
ATMOSFÉRICOS	Calidad del aire	-56	-24	-32	-40	-40	-24	32	-64	-64	-56	
	Nivel de ruido	-45	-54	-45	-54	-45	-54	-45	-18	-81		-81
	Fugas de combustibles	-1,6	-1,6			-8			-16			
AGUA	Calidad del agua	-64	-72	-72	-56	3,2	-56	-40	-72		-72	
	Disponibilidad del recurso agua	-72	-72		-72	3,6	-63					
FISIOGRAFÍA	Calidad del suelo	-63	-63	-63	-63	-63	-63	-18	-45	-45	-45	-18
	Paisaje	-63	-63	-63	-63	-45	-63	-45	-36	-63	-63	18
	Procesos	-56	-56	-36	-56	-36	-56	-36	-36	-56	-2,4	-2,4
	Geomorfodinámicos											
	Usos del suelo	-56	-56	-56	-16	3,2	-56	-56	-36	-56	-72	-36
FLORA	Vegetación Secundaria	-49	-49	-49	-49	-35	-35	-21	-35	-21	-31,5	-4,9
	Áreas Protegidas					-3,6						
	Remante de vegetación natural (quebradas)	-40	-56	-72	-56	-24	-56	-24	-40	-56	-56	-3,2
	Vegetación natural poco intervenida y en Proceso de regeneración	-63	-49	-63	-49	-63	-49	-35	-35	-49	-49	-35

	Rastrojos, Cultivos y pastos	-56	-56	-56	-56	-72	-56	-40	-56	-56	-56	-40	
	Vegetación secundaria	-63	-63	-63	-63	-81	-63	-45	-63	-63	-63	-81	
FAUNA	Mamíferos	-56	-56	-56	-56	-56	-56	-32	-40	-40	-56	-5,6	
	Aves	-56	-56	-56	-56	-56	-56	-40	-40	-40	-40	-36	
	Anfibios, reptiles e insectos	-49	-49	-49	-49	-49	-49	31,5	-49	-49	-49	31,5	
	Fauna acuática		-63	-63	-63	-63	-63	-63	40,5	40,5	40,5	-63	-6,3
		Evidencia Arqueológica	-16	-16	3,2	-32	-16	-32	-32	-3,2	-3,2	-32	-3,2
	SUMATORIA POR ACCION	-972	-958,6	-894	-917	-750	-918	-517	-722	-780	-774	-363	

Total de Afectaciones	-8564
Máximo de Afectación	-19300
% de afectación	44,37%

Fuente: Elaborada por los autores

Tabla 1000. Nivel de significancia de Impactos.

-MEDS	-PS	-MS	-S	-NS
(-) Medianamente significativo	(-) Poco significativo	(-) Muy significativo	(-) Significativo	(-) No significativo

Tabla 101. Matriz de impactos por nivel de significancia

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES DEL PROYECTO										
		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		Movilización de personal y equipos	Desbroce vegetación y movimiento de tierras	Presencia de personal construcción	Excavación en roca y suelos	Trabajos mayores y menores	Botaderos y escombreras	Movilización de personal y equipos	Mantenimiento general de las vías	Tráfico vehicular y parqueo	Generación de residuos sólidos	Atracciones y Equipamientos
ATMOSFÉRICOS	Calidad del aire	-MDS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-MDS	-MDS	-MDS	
	Nivel de ruido	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-NS	-MS		-MS
	Fugas de combustibles	-NS	-NS			-NS			-NS			
AGUA	Calidad del agua	-S	-S	-S	-MDS	-NS	-MDS	-PS	-S		-S	
	Disponibilidad del recurso agua	-S	-S		-S	-NS	-S					
FISIOGRAFÍA	Calidad del suelo	-S	-S	-S	-S	-S	-S	-NS	-MDS	-MDS	-MDS	-NS
	Paisaje	-S	-S	-S	-S	-MDS	-S	-MDS	-PS	-S	-S	-NS
	Procesos geomorfodinámicos	-MDS	-MDS	-PS	-MDS	-PS	-MDS	-PS	-PS	-MDS	-NS	-NS
	Usos del suelo	-MDS	-MDS	-MDS	-NS	-NS	-MDS	-MDS		-MDS	-S	-PS
FLORA	Vegetación Secundaria	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-NS
	Áreas Protegidas					-NS						
	Remanente de vegetación natural (quebradas)	-PS	-MDS	-S	-MDS	-PS	-MDS	-PS	-PS	-MDS	-MDS	-NS
	Vegetación natural poco intervenida o en Proceso de regeneración	-S	-MDS	-S	-MDS	-S	-MDS	-PS	-PS	-MDS	-MDS	-PS
	Rastrojos, Cultivos y pastos	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-S	-MDS	-PS	-MDS	-MDS	-MDS	
	Vegetación secundaria	-S	-S	-S	-S	-MS	-S	-MDS	-S	-S	-S	-MS
FAUNA	Mamíferos	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-PS	-PS	-PS	-MDS	-NS
	Aves	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-MDS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS

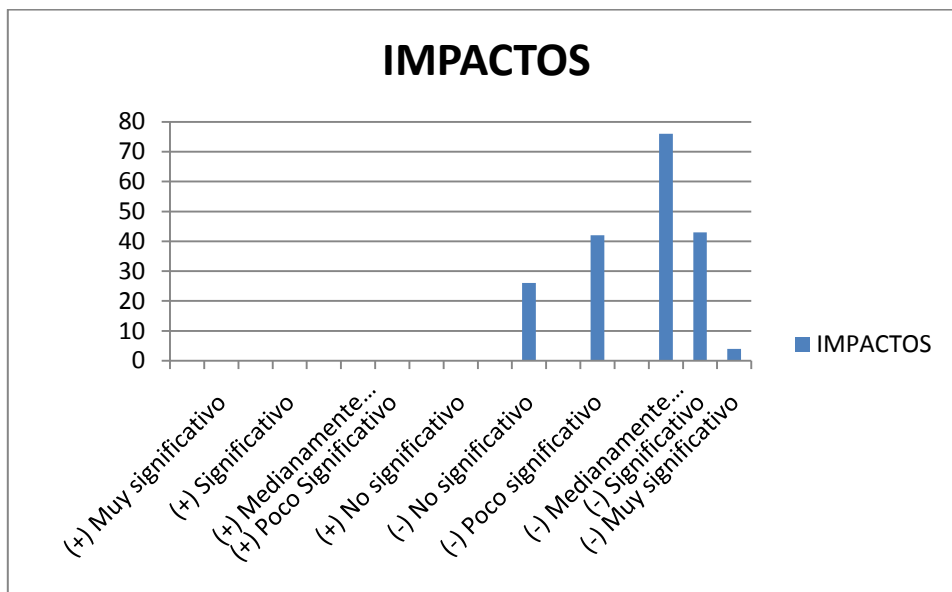
	Anfibios, reptiles e insectos	- MDS	- MDS	- MDS	- MDS	- MDS	- MDS	-PS	- MDS	- MDS	- MDS	-PS
	Fauna acuática	-S	-S	-S	-S	-S	-S	MDS	MDS	MDS	-S	-NS
ARQUEOLOGÍA	Evidencia Arqueológica	-NS	-NS	-NS	-PS	-NS	-PS	-PS	-NS	-NS	-PS	-NS

Fuente: Elaborada por los autores

11.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE IMPACTOS

El máximo valor de afectación negativa al medio sería de -19,300.0 unidades (-100 unidades por 193 interacciones) cuando todos los impactos presenten las características más adversas; de esto, el resultado para el proyecto es de -8.564 que representa un impacto porcentual negativo del - 44.37%.

Gráfica 4. Numero de impactos por rango porcentual

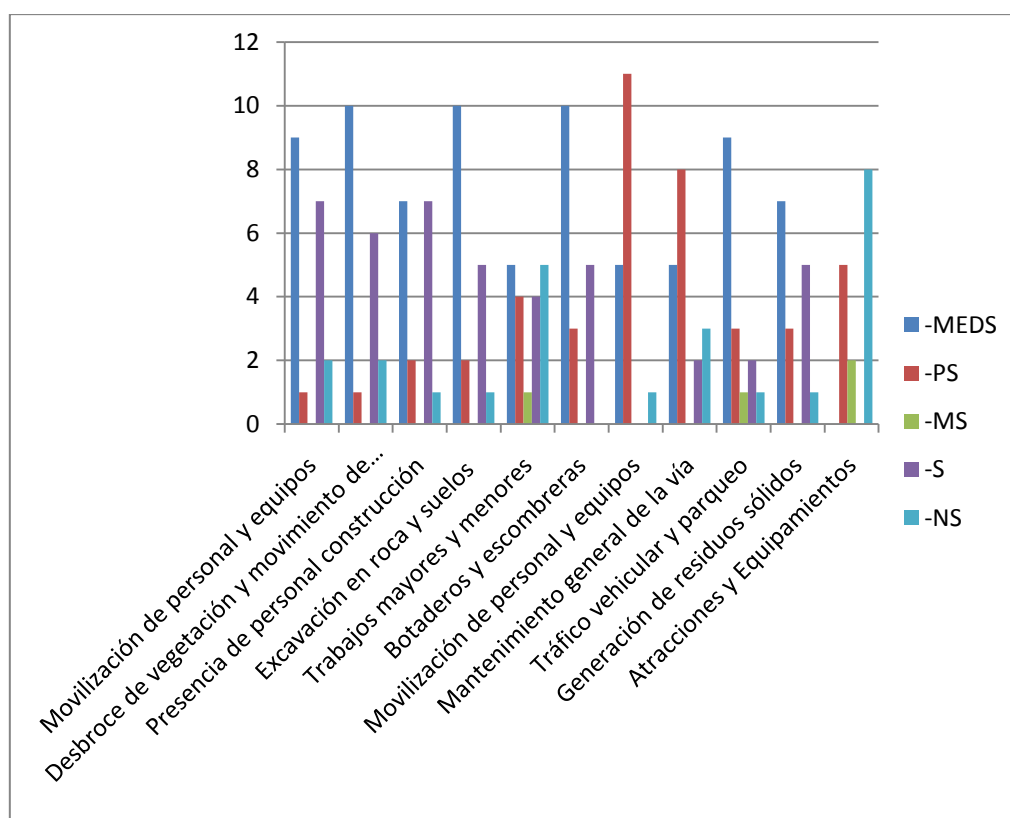


Fuente: Elaborada por los autores

Como se puede apreciar en la matriz de evaluación de impactos, los impactos ambientales que generaría el proyecto en el área de influencia, están entre los rangos de no significativos a muy significativos. En la Gráfica 4, se observa que de las 193 interacciones, el mayor número de impactos negativos, están en el rango de medianamente significativos (76), en segundo lugar en el rango de significativos (43), en tercer lugar el rango de los poco significativos (42), en el rango de los no significativos (26) y muy significativos (4).

En la etapa de construcción, el mayor número de impactos negativos del rango medianamente significativos, serían provocados principalmente por la presencia de personal, el desbroce de Vegetación, botaderos y escombreras, movimiento de tierras, excavación de rocas. En la fase de operación, las actividades de tráfico de vehículos en la vía, como generación de residuos sólidos, causarían impacto y en la movilización de personal y equipos el mayor porcentaje de impactos poco significativos. En la Gráfica 5 se puede observar lo antes expuesto.

Gráfica 5. Número de impactos en función del rango por actividad



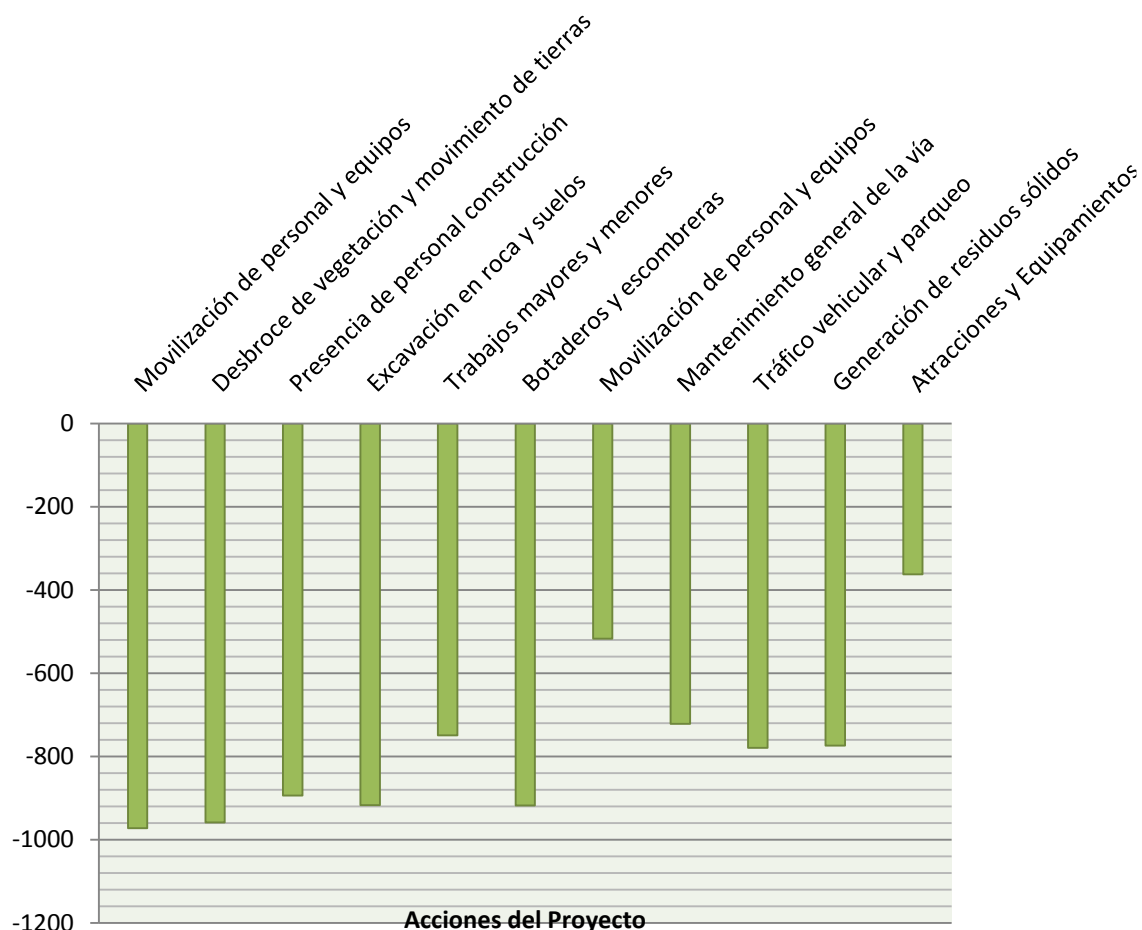
Fuente: Elaborada por los autores

Con base en el análisis realizado, el impacto que la ejecución del proyecto tendrá sobre el conjunto de factores ambientales se encuentra en el rango entre poco significativo y no significativo. Esto no indica que las actividades del proyecto van a generar solamente impactos de este tipo; por lo tanto es importante analizar y tomar en cuenta cada uno de los impactos que va a generar el proyecto.

En la gráfica 6 se observa que la actividad que generará el mayor impacto es el desbroce de vegetación, movimiento de tierras, botaderos y escombreras, movilización y presencia de personal y maquinaria, la mayoría de los impactos que se van a generar de carácter dañino o perjudicial se desarrollarán en la etapa de construcción, especialmente por la remoción de vegetación y movimiento de tierras, de todas maneras la mayoría de estos impactos son temporales, es decir durarán el tiempo que

se requiera para la construcción de las obras. En la etapa de operación, la mayoría de impactos son de carácter temporal, esto es, durarán al menos el tiempo en realizar las reparaciones y mantenimiento; solo se presentan mayores impactos en la calidad del aire y el ruido por el incremento de vehículos en la zona por las actividades turísticas.

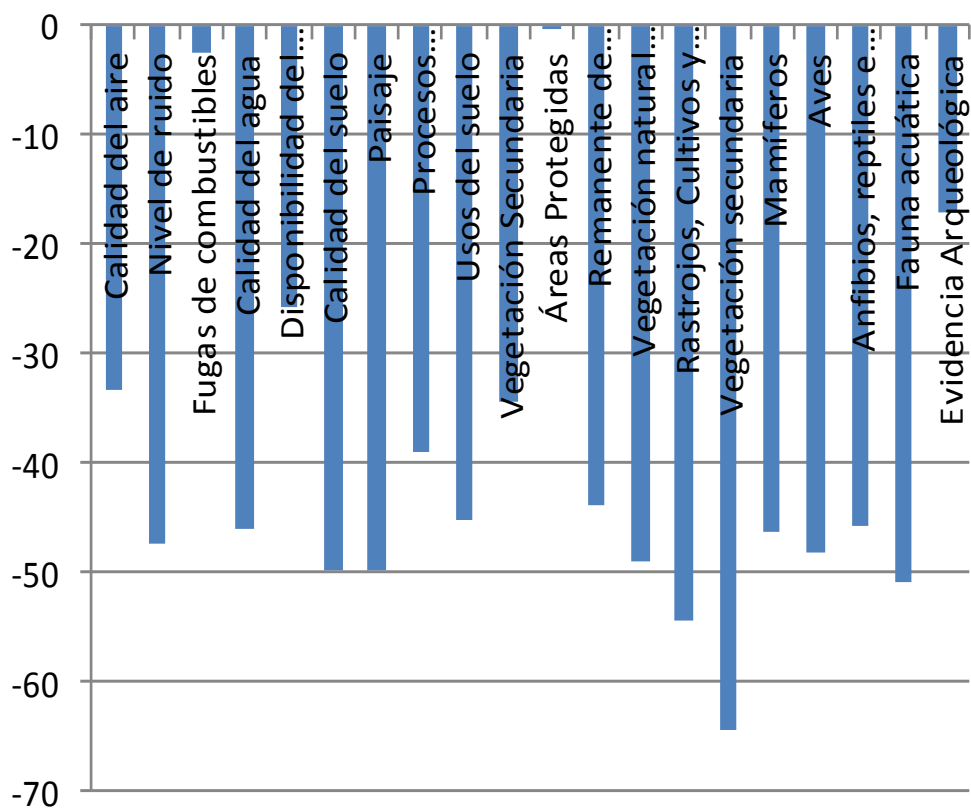
Gráfica 6. Grado de afectación al medio



Fuente: Elaborada por los autores

En la Gráfica 7, se presenta el grado de afectación al medio por porcentajes y por factor ambiental, siendo la calidad del aire, el nivel de ruido, los procesos geomorfodinámicos, el paisaje, los usos del suelo, la vegetación secundaria y la calidad del suelo, que aunque sus impactos son poco significativos, son quienes presentarán más impactos debido a las actividades del proyecto. El resto de impactos sobre los factores ambientales estarán entre los rangos de poco significativos a no significativos.

Gráfica 7. Grado de afectación al medio por factor ambiental



Fuente: Elaborada por los autores

El análisis de los resultados de la identificación y evaluación de impactos, es la base para elaborar planes de manejo específicos para mitigar los impactos de significancia que generarán las actividades del proyecto. En el caso de la vía al cabildo, una parte del área corresponde a áreas de escombreras, rastrojos, y los impactos sobre el componente biótico están enfocados más a un desplazamiento de especies.

Cabe indicar que el PMA, no deberá contemplar acciones solo para los impactos de significancia, sino que debe contener medidas para disminuir o eliminar todos los impactos identificados.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la evaluación de impactos se concluye que se hace necesaria la intervención en el sector, mediante proyectos de diversa índole, como infraestructura para la preservación de los servicios ambientales y para mitigar los efectos de las inundaciones causadas por avenidas torrenciales para evitar daños en la infraestructura asociadas con las redes de alcantarillado, infraestructura eléctrica, de transporte de hidrocarburos, transporte público, árboles y pavimentos que se encuentra en el sector.

En la caracterización del suelo se pudo observar que las acciones ejercidas por los procesos morfodinámicos son pocos y están dados por la incisión del terreno por el agua y es el río el principal modificador del mismo. Las demás acciones que modifican y afectan los terrenos están dadas por las acciones de la minería, y si se tiene en cuenta que la porosidad y la permeabilidad de las rocas sea significativa, el principal servicio ambiental a controlar, mejorar y recuperar es el agua, ya que los acuíferos, humedales y demás espacios relacionados con la calidad del agua pueden ser aprovechados para brindar espacios para la recreación y el esparcimiento además de ser una reserva de agua para la sostenibilidad del parque.

Para la conservación del aire, se requiere la generación de un parque en el ámbito se ha observado que algunas empresas aún no han implementado procesos para disminuir el impacto ambiental provocado por su procesos productivos en el aire, lo que se convierte en una oportunidad para que las empresas existentes, que no tienen planes para mitigar el impacto por la emisión de gases y olores implementen tecnologías que mitiguen estos impactos, bajo los mecanismos de financiación propuestos por el estado y organismos internacionales, que acompañados de incentivos tributarios permitan integrar el sector a la red ecológica metropolitana. Es necesario tener en cuenta que un parque en la zona incrementaría el flujo de vehículos, que con un adecuado plan de movilidad se evitaría que la calidad del aire se viese afectada por el incremento de material particulado demás gases de efecto invernadero.

Para el recurso hídrico del ámbito sería una oportunidad única la intervención del Área Metropolitana y los gobiernos municipales en la implementación de un parque en tanto que las industrias estarían obligadas al tratamiento de las aguas que vierten a este recurso al Río Aburrá y sus afluentes, entre el municipio de Girardota y Barbosa; incluso aguas arriba. La protección de los suelos mediante la modificación de los POTs permitiría la conservación de los humedales, la reforestación, el tratamiento de las aguas residuales en ambos municipios. Sería una opción más para que en los planes de abandono de las empresas mineras consideren obras de mitigación para que los meandros no se vean afectados por las rectificaciones del río provocados por la acción de extracción minera.

Por lo anteriormente expuesto se recomienda la intervención a través de la implementación de un parque metropolitano que integre los servicios ambientales existentes relacionados con el turismo en ambos municipios; como lo son el Parque de las Aguas, el parque recreativo de COMFAMA, la Unidad Deportiva de Empresas Públicas de Medellín, con los charcos y baños en las quebradas de ambos municipios. La opción de un parque permite la intervención en las zonas de amenaza de inundación ya construidas en tanto que se pueden implementar obras de mitigación y reubicación de lo existente e integrando estas zonas al parque con otros servicios recreativos o ambientales.

Los cuerpos de agua y los humedales deben ser intervenidos para su conservación y para el restablecimiento paisajístico, de la flora y la fauna en el ámbito y como una opción más para la recreación, lo educativo y lo económico. La apropiación de la comunidad desde lo educativo, recreativo y lo económico permite estimular el desarrollo social de la zona, el sentido de pertenencia e identidad regional y la conservación sostenible de los servicios ambientales que el parque ofrece.

La viabilidad ambiental para la implementación del Parque del Norte-los Meandros incluye articular los siguientes humedales, deltas, quebradas y descargas de la central la Tasajera:

- Meandro abandonado en la zona de descarga de la Central Tasajera
- Meandro abandonado en el extremo norte del Parque
- Deltas interiores permanentes como en Desembocadura de la Quebrada La Quesariega.

La actividad minera ha creado cuerpos de aguas artificiales que con el debido tratamiento y vinculación al entorno pueden ser aprovechados para la recreación y el disfrute, como lagos para la pesca, paseo en botes y la recreación. Es una oportunidad para aprovechar los retiros normativos del río, los cuerpos artificiales y humedales con la reforestación adecuada y las adecuaciones necesarias para que los visitantes disfruten y se eduquen en los temas ambientales y reconozcan la fauna y flora que se ha perdido por la intervención antrópica.

Según los estudios realizados la calidad del agua superficial y subterránea es muy baja, con la implementación del parque, la normatividad adecuada, los controles necesarios y las obras de infraestructura para el tratamiento del agua se podrán recuperar los acuíferos de tal forma que se conviertan en una reserva para ser utilizada en los diferentes procesos que se implementen en el parque contribuyendo a su sostenibilidad.

El parque se convierte en una gran oportunidad para la recuperación de la cobertura vegetal, la reforestación y el incremento de la fauna y la avifauna que han sido desplazadas de la zona por la deforestación y degradación de los suelos por la minería. Esto permitiría integrar la zona a la red ecológica que existe que ha sido parte de la recreación de los habitantes de los dos municipios donde se encuentra la zona de los meandros, las fincas de recreo y los centros recreativos actuales.

Las explotaciones aluviales que se localizan en el ámbito, se traduce en impactos sobre los recursos naturales y el ambiente con gran cantidad de material particulado a la atmósfera y a los cuerpos de agua y en impactos sobre los recursos naturales como procesos erosivos, contaminación y la degradación de coberturas vegetales que protegen el suelo.

Se hace necesario la preservación de las zonas que aún no han sido asignadas a títulos mineros, que actualmente son lotes que no han tenido ningún desarrollo constructivo ni urbanístico, El 44,9% del área del polígono del parque está titulado para explotación minera y un 51,1% está solicitado en propuestas mineras, lo que potencialmente convertiría la totalidad del polígono del parque en zona de explotación minera.

De no ser intervenida la zona, estos terrenos podrán ser adjudicados a la explotación minera, lo que puede conllevar a la rectificación del río, perdiéndose los servicios ambientales prestados por los meandros como son la regulación hídrica, de las corrientes y los riesgos aguas abajo por crecientes. Las principales modificaciones a los servicios ambientales actuales corresponden a rectificaciones del cauce principal realizadas para permitir la extracción de material aluvial, más evidente frente a la cabecera municipal de Girardota.

La actual normatividad de Girardota y Barbosa permiten la intervención y creación del parque en la zona definida, pero hay que tener en cuenta ante cualquier tipo de intervención urbana que la mayor extensión del ámbito se caracteriza como llanura de Inundación, dada por la dinámica de migración de meandros y la conservación actual sin estructuras de canalización, lo que genera una amplia zona de inundación pues el 89% del área del polígono parque se encuentra bajo amenaza de inundación media y alta.

Tanto los flancos como las vertientes a lo largo del río Medellín, se constituyen en las zonas de recarga de acuíferos de la cuenca del Río Aburrá. El 98% todo el ámbito constituye una zona de recarga de acuíferos, pero los actuales procesos de urbanización, pavimentación y construcción han afectado las fuentes hídricas subterráneas, como lo demuestra el nivel de impermeabilización de los suelos asociados al acuífero (63%).

Las áreas de alta recarga deben tener una conservación, un manejo especial y un uso restrictivo, por tanto es importante plantear estrategias de protección y debe considerar la adaptación a la dinámica fluvial particular de la zona, pues las áreas de retiro están basadas en los cauces, pero este cambia como consecuencia de la migración de los meandros.

Igualmente en el polígono del parque se deben proteger los sistemas de humedales que corresponden principalmente a las madre viejas del río, que son zonas inundables y que se encuentran en su mayoría en la zona del parque correspondiente al municipio de Barbosa, pues las zonas inundables en el área correspondiente a Girardota fueron intervenidas con actividades de explotación minera.

Otros componentes de los humedales en el ámbito del parque son los lagos o cuerpos de agua artificiales presentes en la zona, originados por las excavaciones; canteras de arena, grava y piletas de residuos mineros, se han formado en el proceso de extracción de material del suelo. Las zonas de explotación se convierten en cuerpos de agua, ya que con la profundidad de las excavaciones se supera la cota del nivel freático y el agua emerge, y los que se encuentran en plan de abandono, representan un muy alto potencial paisajístico, natural y recreativo, el cual actualmente no se está dando, pues la mayoría de estos lagos en el plan de abandono de las explotaciones, están siendo utilizados como escombreras a las cuales se les debe dar un manejo y uso apropiado después de finalizada la actividad minera, pues puede causar impactos en las aguas subterráneas, alteración del paisaje, alteración del suelo, sitios de reproducción de vectores, material particulado, lixiviados y contaminación de los recursos hídricos, pues estas escombreras se encuentran en las riveras del río Aburrá, contrario a las recomendaciones y normas ambientales en cuanto a los retiros de cuerpos y fuentes de agua.

Las escombreras que surgieron como resultado del plan de abandono de la minería asociada a la zona, estarían destinadas a proyectos de urbanismo y se integrarían al ámbito como una opción urbanística que permita ampliar servicios comerciales, servicios de recreación, vivienda y espacios para la educación, en particular la educación ambiental.

Se puede aprovechar la minería ya existente, la cual ocupa un renglón importante en la economía de la zona, para la creación e implementación de un parque minero que sería una gran oportunidad para formulación de un proyecto educativo ambiental, de modo que se puedan adoptar prácticas sostenibles que se puedan replicar en otras regiones. y como posible plan de abandono para la minería asentada en la zona.

Aunque actualmente la calidad actual del agua (superficial y subterránea) es una limitante importante para sus usos en el Parque Los Meandros, la entrada en operación de la futura PTAR Bello, aproximadamente para el 2015 -2016, generará escenarios más propicios de usos futuros como el Recreativo Secundario. A largo plazo y con la construcción de otras dos plantas, que estarían localizadas en los municipios de Girardota y Barbosa, al Norte del Valle de Aburrá, potenciarán aún más el atractivo del ámbito del parque.

En cuanto a la biota, el crecimiento acelerado de la ocupación territorial y los procesos industriales y pecuarios han deteriorado y agotado los espacios naturales, produciendo fragmentación del paisaje y disminución del hábitat natural, que aunque escasos, aún se conservan fragmentos arbolados y corredores con vegetación a lo largo de los retiros que bañan el ámbito del parque, los cuales deben ser conservados dada la importancia de los servicios ambientales que prestan y que en su mayoría corresponden a manchas asociadas a las quebradas, con un gran potencial para recuperar una red ecológica funcional en el territorio, de modo que en un futuro se pueda asociar a un corredor biológico que permita el flujo de especies a través del polígono del ámbito, pues en la estructura actual los fragmentos no presentan tamaños con viabilidad para ser asociados a reservas de vida silvestre.

En los proyectos que se desarrollen en el ámbito del parque se debe procurar mejorar la provisión de los servicios ecosistémicos brindados a la población local,

particularmente en la provisión y el mantenimiento del servicio de regulación hídrica. En el desarrollo del futuro parque se hace fundamental mantener las propiedades ecológicas de la zona y de sus servicios ecosistémicos asociados, haciendo partícipes a todos los actores involucrados en el problema ambiental ya sean considerados como beneficiarios o afectados.

La competencia de la agricultura y minería por capturar tierras se convierte en un factor clave para los proyectos que busquen preservar funciones ecosistémicas, por tanto estos actores deben ser integrados en cualquier desarrollo futuro de la zona, siendo la minería, la actividad productiva más importante de la zona del parque, pues la llanura aluvial en sus sedimentos provee de materiales y reservas para la extracción de materiales de construcción y minerales como oro.

Los proyectos destinados a mejorar el manejo de los humedales deben involucrar a las comunidades locales y hacer uso de prácticas tradicionales y conocimientos locales, puesto que así aumenta la aceptación local de las medidas de política y es posible ofrecer técnicas de manejo de los ecosistemas mejor adaptadas al lugar. Manejar bien la transición es clave para que el grado de aceptación y participación sean mayores, y contribuye asimismo a crear oportunidades de empleo para quienes pueden perder su puesto de trabajo a causa de las políticas de conservación o restauración (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005), en el caso de este proyecto, los que se verían afectados son las personas que perciben beneficios económicos derivados de la actividad minera.

La restauración de humedales degradados es la estrategia para mejorar la seguridad del agua, los alimentos y la energía, la conservación de la biodiversidad, los beneficios climáticos (mitigación y adaptación), la protección natural contra fenómenos extremos y asegurar los beneficios para las personas y los medios de subsistencia. En algunos lugares se recomienda realizar las estrategias de restauración en combinación con inversiones en infraestructuras artificiales. Para las empresas, puede ser un medio de asegurar recursos para el futuro y reducir los riesgos de disponibilidad de recursos (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005).

BIBLIOGRAFIA Y CIBERGRAFIA

Acosta M. (2010). *Revisión de los modelos CITYgreen, i-tree Tools ECO y i-Tree Tools Streets, como herramientas para la cuantificación de los servicios ecosistémicos prestados por el arbolado urbano de Bogotá*. Tesis Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

Albuquerque, F. (2012). *Intervención de las agencias de desarrollo local*. Disponible en: <http://www.delalburquerque.com/redel.pdf>

ALCALDÍA DE MEDELLÍN (2011). *BIO 2030. Plan Director Medellín, Valle de Aburrá. Un sueño que juntos podemos alcanzar*. Bogotá: Mesa editores.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (2012). *Evaluar y monitorear la calidad del aire en el valle del Aburrá*. Recuperado de: <http://www.aredigital.gov.co/CalidadAire/IsdocCalidadAire/Informe%20Final%20Red%20de%20Aire.pdf>

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. (2012). *Determinación y protección de zonas de recarga al norte del Valle del Aburrá*. Medellín.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. (2011) *Formulación de las directrices metropolitanas de Ordenamiento Territorial en los municipios del valle del Aburrá*. Universidad Nacional. Medellín. Recuperado de: <http://www.aredigital.gov.co/Planeacion/DocumentosAreaPlanificada/Directrices%20Metropolitanas%20de%20Ordenamiento%20Territorial%20Rural.pdf>

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. (2011). *Red de monitoreo ambiental en la cuenca hidrográfica del Río Aburra – Medellín, en jurisdicción del área metropolitana*. FASE III (RED RIO). Medellín.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. (2010) *Diagnóstico Proyecto Estratégico Parque Los Meandros*. Medellín. Universidad Santo Tomas, AMVA. En prensa.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (2010). *Atlas Metropolitano Área Metropolitana del Valle de Aburrá*. Medellín

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. (2009). *Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones en el Valle de Aburrá*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. (2007). *Soporte conceptual y Metodológico del Sistema Metropolitano de áreas Protegidas para avanzar en su promoción y desarrollo*. SIMAP. Universidad de Antioquia. Medellín.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA, CORANTIOQUIA, CORNARE, UNIVERSIDAD NACIONAL. (2007). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del rio Aburrá*. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. (2006) *Formulación de las directrices metropolitanas de Ordenamiento Territorial en los municipios del valle del Aburrá*. Universidad Nacional. Medellín. Recuperado de: <http://www.aredigital.gov.co/Planeacion/DocumentosAreaPlanificada/Directrices%20Metropolitanas%20de%20Ordenamiento%20Territorial.pdf>

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA. (2006). *Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos –PMEPVU*. Recuperado de: http://www.aredigital.gov.co/institucional/Documents1/Ambiental/Biodiversidad/Plan_Zonas_Verdes.pdf

ÁREA METROPOLITANA (2002). *Microzonificación sísmica detallada de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Sabaneta, La Estrella, Caldas y Envigado*. Consorcio Microzonificación 2002. Medellín.

Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Mc Graw Hill. Madrid. España.

Balvanera, P. y Cotler, H. (2007 a). *Los servicios ecosistémicos y la toma de decisiones*. Gaceta ecológica Número 84-85. Julio-diciembre de 2007. Instituto Nacional de Ecología. México.

Balvanera, P. y Cotler, H. (2007 b). *Acercamiento al estudio de los servicios ecosistémicos*. Gaceta ecológica, Número 84-85. Julio-diciembre de 2007. Instituto Nacional de Ecología. México.

Barbier, E. Acreman, M. y Knowler, D. (1997). *Valoración económica de los humedales: Guía para decisores y planificadores*. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.

Booman, G. Fanjul, E. Laterra, P. Escapa, M. Iribarne, O. (2011). *Ponencia II Congreso internacional de servicios ecosistémicos en los neotrópicos*. Asunción, Paraguay.

Boyd, J. Banzhaf, S. (2007). *What are ecosystem services?*. The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63: 616-626.

Brink, P. Russi, D. Farmer, A. Badura, T. Coates, D. Förster, J. Kumar, R. y Davidson, N. (2013). *La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad relativa al agua y los humedales. Resumen ejecutivo*. Instituto de Política Medioambiental Europea (IEEP) y Secretaría de Ramsar.

Burden, D. (2006). *22 Benefits of Urban Street Trees*. Glatting Jackson and Walkable Communities, Inc. Recuperado de: http://www.michigan.gov/documents/dnr/22_benefits_208084_7.pdf

Carpenter, S. Bennett, E. Peterson, D. (2006). *Scenarios for ecosystem services: an overview*. *Ecology and Society*, 11(1), 29. Recuperado de: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art29/>

Coder, R. (1996). *Identified Benefits of Community Trees and Forests*. University of Georgia. Recuperado de: <http://warnell.forestry.uga.edu/warnell/service/library/for96-039/for96-039.pdf>

Conesa, V. (2010). *Guía Metodológica para la evaluación del Impacto ambiental*. 4ta edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Constanza, R. D'arge, R. et al (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. *Nature*. 387, 253-260.

Corporación Regional Autónoma Regional del Cauca, CRC (2014). *Rio Molino PUBUS, Conocimiento ambiental-POMCH*, Formulación. Recuperado de: <http://www.crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POMCH/Rio%20Molino-Pubus/Formulacion.pdf>
http://www.crc.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=132&Itemid=111

Daily, G. (1997). *Chapter I: Introduction: What are ecosystem services?*. Recuperado de: http://cmbc.ucsd.edu/content/1/docs/Daily_1.pdf

Daily, G. (1997). *Nature's services: Societal dependence on ecosystem services*. Island Press. Washington.

Daily, G. Alexander, S. Ehrlich, P. Goulder, L. Lubchenco, J. Matson, P. Mooney, H. Postel, S. Schneider, S. Tilman, D. y Woodwell G.. (1997). *Ecosystem services: Benefits supplied to human societies by natural ecosystems*. *Issues in Ecology*, 2, 1-18.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, (2004). *Aspectos metodológicos para la construcción de línea base de indicadores*. DANE, Bogotá

De Groot, R. Stuij, M. Finlayson, M. y Davidson, N. (2007). *Valoración de humedales. Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales*. Secretaría de la Convención de RAMSAR. Gland, Suiza.

De Groot, R. et al. (2002). *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. *Ecological Economics*, 41, 393-408

EFFICÁCITAS CONSULTORA (2009) *Estudio de impacto ambiental: proyecto hidroeléctrico COCA CODO SINCLAIR*. Quito. Ecuador. Recuperado de: file:///D:/Downloads/Resumen_Ejecutivo_EIAD.pdf

Escobar, L. (2008). *Indicadores ambientales sintéticos: Una aproximación conceptual desde la estadística multivariante*. *Gestión y Ambiente*, Mayo-Sin mes, 121-140.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005). *Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis*. World Resources Institute, Washington, DC.

Ferrer, G. La Roca, F. Gual, M. (2012). *Servicios ecosistémicos: ¿una herramienta útil para la protección o para la mercantilización de la naturaleza?*. Ponencia XIII Jornadas de economía crítica. Sevilla.

Guardia, M. Monclús, F., Oyón, J. (s.f). *Ríos, ciudades, parques fluviales, corredores verdes*. Ríos y Ciudades, Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón, Zaragoza (en prensa).

Hinojosa, J. (2013). *Ríos, arroyos y parques lineales*. Junio 11 de 2013. Recuperado de: <http://zonafranca.mx/rios-arroyos-y-parques-lineales/>

Jaime, P. Tinoco-López, R. (2006). *Métodos de valuación de externalidades ambientales provocadas por obras de ingeniería*. Revista Ingeniería, investigación y tecnología, 7(2): 105-119. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432006000200004&lng=es&tlng=es.

Jaramillo, P. Vinasco, L. (2005). *Análisis multiobjetivo difuso espacial: Una herramienta para localizar proyectos lineales con un enfoque de gestión ambiental*. Gestión y Ambiente, nd, 19-34.

Little, C. Lara, A. Cuevas, J. Pino, M. (2011). *Ponencia II Congreso internacional de servicios ecosistémicos en los neotrópicos*. Asunción, Paraguay.

Lomas, P. Martín, B. Louit, C. Montoya D. y Montes, C. (2005). *Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. España.

Martínez, R. (2010). *Propuesta Metodológica para la Evaluación De Impacto Ambiental en Colombia*. Tesis Maestría En Medio Ambiente Y Desarrollo. Universidad Nacional De Colombia, Facultad de Ciencias Económicas. Bogotá.

Meli, P. Rey, J. Balvanera, P. Martínez, M. (2012). *Importance of ecological restoration on the provision of ecosystem services and biodiversity of wetlands*. IV World Conference on ecological restoration. Mérida, Yucatán, México.

Meynard, C. Lara, A. Pino, M. Soto, D. Nahuelhual, L. Nuñez, D. Echeverria, C. Jara, C. Oyarzun, C. Jimenez, M. y Morey, F. (2007). *Integrando ciencia, economía y sociedad: servicios ecosistémicos en la ecoregion de los bosques lluviosos valdivianos*. Gaceta Ecológica 84-85: 29-38. Recuperado de: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/523.pdf>

Millennium Ecosystem Assessment (MA). (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington DC.

Miranda, J. (2005). *Identificación, formulación, evaluación financiera –económica – social – ambiental*. MM Editores, Bogotá.

MONCLÚS, F. (1999). *Ríos, ciudades, parques fluviales, corredores verdes*. Colegio O. de Arquitectos de Aragón. Institución Fernando el Católico. Zaragoza. Recuperado de <http://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/22/86/03monclus.pdf>

MUNICIPIO DE BARBOSA (2012). *Lectura y Escritura del Territorio desde las Agencias Locales de Desarrollo Autónomo – ALDEAS*.

MUNICIPIO DE BARBOSA (2000). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Barbosa. Colombia.

MUNICIPIO DE BARBOSA (2011). *Sistema de Planeación Municipal*. Barbosa. Colombia.

MUNICIPIO DE BARBOSA (1999). *Plan de Ordenamiento Territorial 1999 – 2012*. Barbosa. Colombia.

MUNICIPIO DE GIRARDOTA (2007). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Girardota. Colombia.

Muñiz, P. (2006). *Sistema de parques y cinturón verde en el monterrey industrial*. Tesina de Master Medio Ambiente Urbano y Sostenibilidad. Universidad Politécnica de Cataluña. España.

PERESBARBOSA, E. (2005) *Hacia un Diagnóstico y un Manejo Integral de la Zona Costera. Planeación para la Conservación de la Costa de Veracruz*. Pronatura Veracruz y The Nature Conservancy Diego Rivera Num 49, Col. Coapexpan Xalapa, Veracruz. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/125077277/Costa-Veracruz>

Polanco, C. (2006). *Indicadores ambientales y modelos internacionales para toma de decisiones*. Gestión y Ambiente, Agosto-Sin mes, 27-41.

PNUMA, (2011), *Taller regional sobre metodologías para valoración económica de los servicios ambientales de ecosistemas marincosteros*. 5-6 abril. Guayaquil, Ecuador.

Quétier, F. Tapella, E. Conti, G. Cáceres, D. Díaz, S. (2007). *Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario*. Gaceta Ecológica, núm. 84-85, julio-diciembre, 2007, pp. 17-26. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. En: <http://www.redalyc.org/pdf/539/53908503.pdf>

Quinche F. (2008). *Una evaluación crítica de la contabilidad ambiental empresarial*. *Revista facultad de ciencias económicas*. Revista online (16), 1: 197-216. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052008000100014&lng=en&nrm=iso. ISSN 0121-6805.

Ramsar: 9ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (2005). *Resolución IX. Anexo A. Marco Conceptual para el uso*

racional de los humedales y el mantenimiento de sus características ecológicas. Kampala, Uganda, 8 a 15 de noviembre.

Rodríguez, P. Cubillos, A. (2012). *Elementos para la valoración integral de los recursos naturales: un puente entre la economía ambiental y la economía ecológica.* Gestión y Ambiente, Febrero-Mayo, 77-90.

Rositano, F. López, M. Benzi P y Ferraro, D. (2012). *Servicios de los ecosistemas: un recorrido por los beneficios de la naturaleza.* Revista Facultad de agronomía UBA, 32(1-2), 49-60.

Sarmiento, M. (2003). *Desarrollo de un nuevo método de valoración ambiental.* Tesis Doctoral. Universidad politécnica de Madrid. España.

SECRETARÍA DE LA CONVENCIÓN DE RAMSAR (2006). *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales.* 4a. edición.

SECRETARÍA DE MINAS, GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA. (2010). *Formulación de los lineamientos de ordenación minero – ambiental para los materiales de construcción en la cuenca del río Aburrá.* INFORME DE DIAGNOSTICO.

Scheffer, M., W. Brock y F. Westley. (2000). *Socioeconomic Mechanisms Preventing Optimum Use of Ecosystem Services: An Interdisciplinary Theoretical Analysis.* Ecosystems 3: 451-471.

Smith, P. Romero, A. (2009). *Efectos del crecimiento urbano del Área Metropolitana de Concepción sobre los humedales de Rocuant-Andalién, Los Batros y Lengua.* Revista de geografía Norte Grande. Revista online (43), 81-93. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022009000200005>.

Subdirección de Planificación Integral (2012). *Determinación y Protección de las Potenciales Zonas de Recarga en el Norte del Valle de Aburrá. Informe Final.* Subdirección De Planificación Integral. Medellín. Recuperado de: http://www.areadigital.gov.co/recursos/hidrico/Publicaciones/Determinacion_y_proteccion.pdf

Toro, J. Requena, I. Zamorano, M. (2010). *Environmental impact assessment in Colombia: Critical analysis and proposals for.* Environ Impact Asses. 30. 247–261.

Turner, R. Georgiou, S. Fisher, B. (2008). *Valuing Ecosystem Services: The Case of multi-functional wetlands.* London. Cromwell Press.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (2009). *Informe Final Convenio 4800002397 Amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones en el Valle de Aburrá. Formulación de propuestas de gestión.* Libro III. Medellín.

Vélez, L. (2009). *Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos.* Revista de geografía Norte Grande. 43), 31-49. Recuperado de:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022009000200002&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-34022009000200002.

VI FORO MUNDIAL DEL AGUA. (2012). *Protegiendo el Agua y sus Servicios Ecosistémicos*. Proceso regional de las Américas. Marsella Francia.

Zabarburú, W. (2012). *FORO INTERNACIONAL. 'OPORTUNIDADES URBANAS - EL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES Y EL DESAFÍO DE LA SOSTENIBILIDAD*. Lima, 13 y 14 de setiembre del 2012. El Proyecto Vía Parque Rímac: Un aporte al futuro sostenible de Lima. Asesor Proyecto Vía Parque Rímac. Recuperado 2013, 11 de http://www.ciudad.org.pe/downloads/Seminario_internacional/Willy_Zabarburu.PDF

(2014). *Rio Magdalena. Parque Comunitario. Versión Ejecutiva*. Recuperado de http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/parque_lineal_canada.pdf.

CIBERGRAFÍA

<http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/medioambiente/parquecentraldeantioquia.html>

<http://www.aredigital.gov.co/institucional/Documents1/Ambiental/Riesgos%20Naturales/Microzonificacion%20Sismica%20%20Detallada%20%20de%20%20los%20Municipios.pdf>

http://cmbc.ucsd.edu/content/1/docs/Daily_1.pdf

<http://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informacion%20General/Documentos/Gestion%20del%20Riesgo/documentos/Amenaza,%20vulnerabilidad%20y%20riesgo/Libro%20III.pdf>

<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec13/Ponencias/economia%20ecologica%20y%20medio%20ambiente/SERVICIOS%20ECOSISTEMICOS.pdf>

http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/parque_lineal_canada.pdf

<http://www.ufe.org/files/pubs/22BenefitsofUrbanStreetTrees.pdf>

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM1_NORMATIVIDAD_GENERAL

<http://viaparquerimac.com.pe/es/>

<http://lamsac.com.pe/images/stories/Preguntas-Frecuentes.pdf>.

Informes POMCA recuperados de:

<http://www.aredigital.gov.co/Planeacion/Paginas/pomca.aspx>