

**DIAGNÓSTICO DEL ESTADO PAISAJÍSTICO RELACIONADO CON LA
ARBORIZACIÓN DE LAS TRONCALES CALLE 26 Y CARRERA 10 DEL
SISTEMA TRANSMILENIO Y PRIORIZACIÓN DE UN ÁREA ESPECÍFICA DE
INTERVENCIÓN PARA LA FORMULACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MEJORA**

**ADRIANA INÉS OCAMPO GARCÍA
LILIBETH ANDREA LARROTA CASTRO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2013

**DIAGNÓSTICO DEL ESTADO PAISAJÍSTICO RELACIONADO CON LA
ARBORIZACIÓN DE LAS TRONCALES CALLE 26 Y CARRERA 10 DEL
SISTEMA TRANSMILENIO Y PRIORIZACIÓN DE UN ÁREA ESPECÍFICA DE
INTERVENCIÓN PARA LA FORMULACIÓN DE UNA PROPUESTA DE
MEJORA.**

**ADRIANA INÉS OCAMPO GARCÍA
LILIBETH ANDREA LARROTA CASTRO**

Monografía para Optar al Título de
Especialista en Ingeniería Ambiental

**Directora:
Ing. Marta Cristina Forero Uzaheta**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2013

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

A Dios, a nuestras familias que siempre nos han brindado su apoyo incondicional

A la Universidad Industrial de Santander por ser la que nos brindó la educación para hacer posible la especialización.

A todos y cada uno de nuestros compañeros de la especialización.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	21
1 MARCO REFERENCIAL	23
1.1 MARCO CONCEPTUAL	23
1.2 MARCO TEORICO	28
1.2.1 Sistemas de transporte masivo.	28
1.2.2 El Sistema de Transmilenio	29
1.2.3 Estructura funcional	31
1.2.4 Infraestructura Física	32
1.2.5 Gestión ambiental del Sistema Transmilenio	33
1.2.6 Aspecto paisajístico	35
1.2.7 Criterios Paisajísticos	36
1.2.8 Análisis del paisaje	36
1.2.9 Criterios de Diseño	37
1.2.9.1. Criterios ecológicos	38
1.2.9.2. Criterios paisajísticos	39
1.2.9.3. Criterios sociales	40
1.2.9.4. Criterios urbanísticos	41
1.2.10. Lineamientos para el diseño paisajístico en el sistema Transmilenio	41
1.2.10.1. Manual de Arborización para Bogotá D.C.	42
1.2.10.2. Guía de Lineamientos Ambientales para el Diseño de Proyectos de Infraestructura en Bogotá D.C.	45
1.2.10.3. Complemento al Manual Verde	47
1.3 MARCO LEGAL	60
1.4 MARCO INSTITUCIONAL	71
2 METODOLOGÍA	73
3 RESULTADOS	77

3.1 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO PAISAJÍSTICO DE LAS TRONCALES CALLE 26 Y CARRERA 10 DEL SISTEMA TRANSMILENIO	77
3.1.1 Información de las troncales	77
3.1.2 Análisis del estado actual del manejo paisajístico del sistema	78
3.1.3 Puntos de recolección de información	79
3.1.4 Resultados del recorrido	80
3.1.4.1 Evaluación del paisaje Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental	81
3.1.4.2 Evaluación de las Funciones de la Silvicultura Urbana	89
3.1.5 Conclusión resultados evaluaciones	117
3.1.6 Propuesta diseño paisajístico como alternativa de mejora	120
3.1.7 Metodología	121
3.1.7.1 Proceso selección de especies para el diseño paisajístico	122
3.1.8 Propuesta de intervención para la mejora paisajística	130
3.1.8.1 Parámetros de diseño según las especies vegetales	130
3.1.8.2 Especies aptas para el diseño	131
3.1.8.2 Áreas a intervenir	131
3.1.9 Mecanismo de estructuración de un proyecto para un área de intervención que permita mejorar su calidad paisajística en el sistema Transmilenio	136
4 CONCLUSIONES	141
5 RECOMENDACIONES	146
BIBLIOGRAFIA	150
ANEXO	152

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Fases Troncales del Sistema TransMilenio	33
Tabla 2. Funciones urbanas de los árboles	52
Tabla 3. Valores absolutos (Va).....	82
Tabla 4. Calificación del estado actual por tramos y observación de la cobertura vegetal	82
Tabla 5. Clasificación Ratio.....	85
Tabla 6. Valoración Directa Subjetiva por tramos.....	86
Tabla 7. Valoración Subjetiva Consolidado	87
Tabla 8. Identificación de especies por punto - Calificación de funciones para la Silvicultura urbana	93
Tabla 9. Consolidado calificación de funciones de la Silvicultura Urbana.....	118
Tabla 10. Consolidado resultados Calidad Paisajística (%).....	119
Tabla 11. Especies recomendadas por zona húmeda – área de intervención.....	123
Tabla 12. Especies recomendadas por espacios para arborizar – área de intervención.....	125
Tabla 13. Características deseables de la especie según área a intervenir	126
Tabla 14. Nivel de recomendación.....	127
Tabla 15. Especies con rangos aceptables – Resistencia al PM 10	128
Tabla 16. Aporte de las especies a las funciones de la arborización.....	129
Tabla 17. Especies aptas para el diseño paisajístico.....	131
Tabla 18. Costos de ejecución de propuesta de diseño paisajístico.....	135
Tabla 19. Matriz de Marco Lógico Estructuración de un Proyecto para un área de Intervención que Permita Mejorar su Calidad Paisajística en el Sistema Transmilenio	138

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Ejemplo 1: Calidad ambiental.....	89
Gráfica 2. Calidad ambiental Portal El Dorado - Modelia.....	95
Gráfica 3. Calidad Ambiental Normandia - Av. Rojas	97
Gráfica 4. Calidad ambiental El Tiempo- Salitre El Greco	99
Gráfica 5. Calidad ambiental CAN – Gobernación.....	101
Gráfica 6. Calidad ambiental Quinta Paredes – Corferias	103
Gráfica 7. Calidad ambiental Ciudad Universitaria - Plaza La Democracia	105
Gráfica 8. Calidad Ambiental Centro Memoria - San Diego.....	107
Gráfica 9. Calidad ambiental Nieves - San Victorino	110
Gráfica 10. Calidad ambiental Bicentenario – Hospitales	112
Gráfica 11. Calidad ambiental Policarpa - Ciudad Jardín	113
Gráfica 12. Calidad ambiental Country Sur - Portal 20 de Julio.....	115

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Mapa del Sistema de Transmilenio.....	79
Ilustración 2. Funciones de arborización Urbana Troncal Calle 26.....	107
Ilustración 3. Funciones de arborización urbana Troncal Carrera 10.....	116
Ilustración 4. Calificación de Silvicultura urbana.....	118
Ilustración 5. Evaluación de consolidado.....	119
Ilustración 6. Mapa Ubicación Zona de intervención.....	121
Ilustración 7. Localización Área de intervención.....	122

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
Fotografía 1. Portal El Dorado - Modelia.....	94
Fotografía 2. Portal El Dorado - Modelia.....	94
Fotografía 3. Normandía - Av. Rojas	96
Fotografía 4. Normandía - Av. Rojas.....	96
Fotografía 5. El Tiempo - Salitre El Greco	98
Fotografía 6. El Tiempo - Salitre El Greco	98
Fotografía 7. CAN - Gobernación	100
Fotografía 8. CAN - Gobernación	100
Fotografía 9. Quinta Paredes - Corferias	102
Fotografía 10. Quinta Paredes - Corferias	102
Fotografía 11. Ciudad Universitaria - Plaza de La Democracia	104
Fotografía 12. Ciudad Universitaria - Plaza de La Democracia	104
Fotografía 13. Centro Memoria - San Diego	105
Fotografía 14. Centro Memoria - San Diego	105
Fotografía 15. Nieves - San Victorino	109
Fotografía 16. Nieves - San Victorino	109
Fotografía 17. Bicentenario - Hospitales.....	110
Fotografía 18. Bicentenario - Hospitales.....	110
Fotografía 19. Policarpa – Ciudad Jardín	112
Fotografía 20. Policarpa - Ciudad Jardín	112
Fotografía 21. Country Sur - 20 de Julio	114
Fotografía 22. Country Sur - 20 de Julio	114
Fotografía 23. Estado Actual	133
Fotografía 24. Propuesta de diseño.....	134

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A MATRICES COMPLEMENTO MANUAL VERDE.....	153
Anexo B MAPAS ZONIFICACIÓN MANUAL DE SILVICULTURA URBANA PARA BOGOTÁ. JBB. 2008.....	156
Anexo C. Especies Recomendadas por zonas Húmedas.....	159
Anexo D Especies Recomendadas por zonas Húmedas.....	161
Anexo E Características Deseables de las Especies para Arborización por Espacio Arborizable	163
Anexo F Características de las Especies Recomendadas para Arborización.....	164
Anexo G Transmilenio IDU – Nivel de Concentración Material Particulado MPIU	167
Anexo H TIPOLOGÍA DISEÑO MANUAL DE SILVICULTURA URBANA PARA BOGOTÁ. JBB. 2008.....	177

TÍTULO: DIAGNÓSTICO DEL ESTADO PAISAJÍSTICO RELACIONADO CON LA ARBORIZACIÓN DE LAS TRONCALES CALLE 26 Y CARRERA 10 DEL SISTEMA TRANSMILENIO Y PRIORIZACIÓN DE UN ÁREA ESPECÍFICA DE INTERVENCIÓN PARA LA FORMULACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MEJORA.¹

AUTOR: OCAMPO, Adriana y LARROTA, Lilibeth²

PALABRAS CLAVES: Arborización, paisajístico, urbano, Transmilenio, Calle 26, Carrera 10

CONTENIDO:

El crecimiento de la ciudad y el equipamiento de infraestructura para la prestación de servicios a los ciudadanos como el de transporte público, genera cambios y renovaciones urbanas que pueden ocasionar un desequilibrio del entorno urbano, relacionado con el paisaje y que afecta directamente la calidad de vida de la población. En este sentido, surge un problema al desnaturalizar las ciudades generado por la disminución de la cobertura vegetal, agudizando otros problemas ambientales. El Sistema TransMilenio considerado como un proyecto ambientalmente responsable y un ejemplo de transporte sostenible a nivel nacional e internacional, actualmente presenta un deterioro en el componente paisajístico relacionado con la cobertura vegetal. Por lo anterior, este documento tiene como fin realizar un diagnóstico inicial del manejo paisajístico en los corredores de las troncales del Sistema Calle 26 y Carrera 10 por medio de un análisis que incluye una evaluación directa de diferentes puntos seleccionados y de acuerdo con unos criterios de priorización relacionados con la calidad ambiental y las funciones de la silvicultura urbanas, se concluye qué zonas se encuentran en estado crítico. A partir de estos resultados se genera una propuesta para la intervención de un área susceptible de mejora. De esta manera se logra innovar en la aplicación de metodologías de valoración y seguimiento ambiental en el componente paisajístico y usarlo en otras infraestructuras.

¹ Proyecto de Grado

² Facultad de Físico- Químicas. Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental.
Director: Marta Forero

TITLE: LANDSCAPE STATE DIAGNOSTIC RELATED ARBORIZATION OF THE TRUCKS 26 STREET AND CAREER 10 OF TRANSMILENIO SYSTEM Y PRIORITY OF A SPECIFIC AREA OF INTERVENTION FOR DEVELOPING A PROPOSAL FOR IMPROVEMENT.³

AUTHOR: OCAMPO, Adriana y LARROTA, Lilibeth⁴

KEYWORDS: Arborization, landscape, urban, Transmilenio, 26 Street, Career 10

CONTENT:

The growth of the city and the infrastructure equipment that provides services to the citizens like public transportation generates changes and urban renovations that may cause an imbalance of the urban environment, related with the landscape, affecting directly citizen quality of living. In this way, arise a problem when cities are denatured caused by diminution of vegetable coverage, increasing other environmental problems. The Transmilenio System is considered as an environmental responsible project and a sample of sustainable transport in Colombia and worldwide; now it presents deterioration in the landscape component related with vegetable coverage.

Based on the above, this document intended to perform an initial diagnosis of the landscape management in the corridors of the transport system by Calle 26 and Carrera 10 using an analysis that includes a direct evaluation of different selected points and according to some prioritization criteria related with environmental quality and functions of urban forestry that concludes which zones are in critical state. From this results, it will be generated a proposal for the intervention of the areas that needs to be treated. In this way the application of methodologies for valuation and environmental follow up of the landscape component can be innovated and draw on it in other infrastructure.

³ Work of Degree

⁴ Faculty of Physicochemical Engineering, School of Chemical Engineering. Specialization in Environmental Engineering. Director: Marta Cristina Forero Uzaeta.

SIGLAS

TRANSMILENIO S.A.: Empresa de Transporte del Tercer Milenio

IDU: Instituto Distrital de Desarrollo Urbano

STT: Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá (actual Secretaría de Movilidad)

DAMA: Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (actual Secretaría de Ambiente)

JBB: Jardín Botánico de Bogotá, José Celestino Mutis

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

EAAB: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

CAD: Centro Administrativo Distrital

SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje

BRT: Bus Rapid Transit

SIGA: Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C.

PIGA: Plan Institucional de Gestión Ambiental

PIPMA: Programa de Implementación del Plan de Manejo Ambiental

SITP: Sistema Integrado de Transporte Público

V-9: Vías peatonales

PM10: Material Particulado - partículas de hasta 10 micrómetros

CO2: Dióxido de Carbono

JUSTIFICACION

La ciudad de Bogotá en su perímetro urbano, según la Secretaría Distrital de Ambiente, actualmente afronta deficiencias en varios componentes ambientales como la calidad del aire por causa de la contaminación por fuentes móviles y fijas, la contaminación hídrica como la del río Bogotá, la construcción de infraestructuras en zona de humedales, el desequilibrio de zonas verdes y arborización en algunos sectores de la capital, lo anterior a la ausencia de una cultura ambiental, lo que contribuye a desmejorar la calidad de vida de los ciudadanos, por el riesgo a sufrir problemas de salud, la pérdida de espacios para el disfrute dentro de la ciudad, la desaparición de fauna y flora, el aumento de contaminantes del aire, del agua, la pérdida de recursos naturales, entre otros. En cuanto al componente paisajístico en la ciudad de Bogotá, existen zonas que no cuentan con una cobertura vegetal suficiente, según el presidente del Cabildo Distrital, Celio Nieves en un artículo de prensa del periódico

El Espectador del 15 de marzo de 2010, la ciudad tiene un déficit de un millón de árboles, lo que agudiza los problemas de contaminación atmosférica. Argumentado también por el concejal Jairo Cardozo en un artículo del diario El Espectador del 19 de junio de 2012 en el cual dijo que la capital de la República tiene un déficit de 1.400.000 árboles para llegar al estándar internacional de un árbol por cada tres habitantes".

Actualmente se están desarrollando programas de arborización por parte del Jardín Botánico José Celestino Mutis para aumentar el índice de árbol, que al año 2008 por cada 100.000 habitantes existen 16.482 árboles frente a otras ciudades como Madrid que existen 29.411 árboles por cada 100.000 habitantes, en San

Francisco existen 89.988, y en Washington 331.244, entre otros⁵, lo que indica que el índice es inferior con respecto a otras ciudades en el mundo.

Por lo anterior, es necesario proponer acciones que impulsen la mejora de aspectos ambientales relacionados con el tema paisajístico que contribuyan a la minimización de la contaminación, al mejoramiento del entorno urbano, la calidad de vida y a contribuir con un mejor desarrollo sostenible de la ciudad de Bogotá.

Con el fin de buscar soluciones para mejorar las áreas verdes que presentan problemas de manejo paisajístico, para el caso del presente estudio del Sistema TransMilenio en las troncales Calle 26 y Carrera 10, este proyecto busca priorizar un área a través de un proceso de análisis y proponer estrategias viables para su intervención, que permitan dar solución a la deficiencia de cobertura vegetal, y que sirva de modelo para intervenir otras áreas del Sistema TransMilenio.

⁵ Jardín Botánico José Celestino Mutis. 2008.

OBJETIVOS

GENERAL

Diagnosticar del estado paisajístico relacionado con la arborización de las troncales Calle 26 y Carrera 10 del Sistema TransMilenio y priorización de un área específica de intervención para la formulación de una propuesta de mejora.

ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del estado paisajístico actual del Sistema TransMilenio en las Troncales Calle 26 y Carrera 10.
- Generar indicadores que permitan evaluar el estado paisajístico entre las dos Troncales y definir las áreas críticas.
- Priorizar un área de intervención y estructurar una propuesta de mejoramiento paisajístico.

INTRODUCCIÓN

La intención de desarrollar esta monografía surgió del planteamiento de establecer la situación actual del manejo paisajístico, en las troncales del Sistema TransMilenio de la Calle 26 y Carrera 10, teniendo en cuenta que existen pocos antecedentes de evaluación de este componente.

Dentro de este análisis se buscó, establecer las condiciones actuales del Sistema TransMilenio en el marco del componente vegetal, identificar si presenta deficiencias en su manejo paisajístico, y proponer una alternativa de intervención de mejora, en una zona crítica del Sistema.

La estructuración de este documento se basó en la realización de un análisis por medio de variables paisajísticas enmarcadas en las funciones de la silvicultura urbana y el estado actual del componente vegetal en las troncales, lo que generó un diagnóstico e indicadores, que permitieron dar una pauta y establecer de acuerdo con los criterios escogidos, la condición actual en el Sistema, que en determinados casos se debe mejorar.

Por lo anterior, el desarrollo de este trabajo genera una radiografía inicial del componente paisajístico en el Sistema para dos troncales de la última fase construida, la cual puede incidir en la mejora de otras zonas por medio de la generación de alternativas que sean viables y sostenibles, de acuerdo a las características de funcionamiento, y de las Entidades Distritales competentes en el tema.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el Sistema para la ciudad, es fundamental que la gestión de su entorno permita tener índices de calidad que favorezcan las variables ambientales y sociales involucradas directamente e

indirectamente con las troncales de TransMilenio, a partir del componente paisajístico.

Es importante aclarar que en este estudio no se realizaron actividades de toma de información para la generación de un inventario forestal, puesto que estos datos ya existen en el Jardín Botánico de Bogotá. Por lo que la evaluación se realizó con una dimensión global enfocada a obtener información cuantitativa y cualitativa del contexto general paisajístico.

1 MARCO REFERENCIAL

Este proyecto se basa en el análisis del manejo de la cobertura vegetal de las Troncales Calle 26 y Carrera 10 que inciden directamente en la calidad paisajística del Sistema TransMilenio, por lo cual es importante realizar una descripción de la infraestructura en la que se va a realizar la evaluación y una breve explicación de estos sistemas de transporte de pasajeros.

1.1 MARCO CONCEPTUAL

Para la realización de este proyecto es importante definir las variables que se enmarcan en el manejo paisajístico, por lo que se considera necesario realizar una breve descripción de conceptos, para tener una contextualización. En este marco conceptual, se relacionan los conceptos globales de variables representativas que sirven para introducir el tema principal de este proyecto.

Paisaje: Se puede entender como el conjunto de elementos de tipo físico-biótico o natural y antrópico o artificial, que al ser delimitados por el observador configuran una escena con algún sentido, en armonía, con un orden y con un mensaje. Dentro del paisaje se encuentra el paisaje urbano que es definido por Alberto Saldarriaga como "... el conjunto de conjuntos. A la manera de paisaje natural, el urbano reúne no solo los objetos inanimados sino las formas de vida que pueblan un lugar. Su homogeneidad o heterogeneidad son una medida cultural de coherencia o caos social. En él se encuentran el pasado, el presente y el futuro de la ciudad". El paisaje urbano captado principalmente como una imagen por medio de la visión, provoca una reacción emocional con o sin nuestra voluntad, que tiene lugar por tres caminos: la óptica (visión serial, escenario ciudadano,

series fragmentadas), el lugar (la posición del cuerpo del individuo que percibe la imagen) y el contenido (la construcción en sí de una ciudad).⁶

Según el geógrafo alemán Karl Troll, el paisaje es una entidad holística en el sentido de ser más que la suma de unos componentes integrantes. Es decir, es una "sinergia"; la manera como los elementos se combinan unos con otros y, si se aprovecha su potencial puede lograr hacer realidad esta idea o puede, en caso contrario, echar a perder el valor de los componentes.⁷

Diseño paisajístico: el objetivo es armonizar los aspectos naturales y ambientales con el del entorno construido, vinculando aspectos funcionales que son los relacionados con la infraestructura urbana, los servicios, aspectos espaciales que involucra la distribución y el tamaño de la infraestructura y aspectos estéticos que involucra la armonía de los componentes naturales y físicos del proyecto de infraestructura de transporte, con las determinantes naturales de su entorno, tales como el suelo, el agua, la arborización, las visuales, los senderos, jardines y parques, que se relacionan directamente con las actividades humanas, dándole sentido a la relación de la naturaleza y el hombre. Es importante el enfoque de ecología del paisaje, que trasciende el ámbito arquitectónico y tiene en cuenta el historial ecológico de la zona de intervención, permitiendo mayor armonía de lo urbano con la flora y fauna nativas.⁸

Otro concepto de diseño paisajístico se refiere al arte de adecuar el terreno para el uso humano y para su embellecimiento. El equívoco de que "paisaje" es una imagen y de que "paisajismo" es la selección de unas especies arbóreas para complementar la escena urbana, debe ceder su lugar a una interpretación más acorde con el verdadero significado de los dos términos. El diseño paisajístico, por lo tanto, asume la responsabilidad de la distribución cualitativa y funcional del

⁶Curso virtual Universidad Nacional <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/palmira/5000455/modulos/modulo1/lec2.htm>

⁷ Guía de lineamientos ambientales para el diseño de proyectos de infraestructura en Bogotá D.C.

⁸ Lineamientos ambientales para el diseño, construcción y seguimiento de proyectos de sistemas de transporte masivo en Colombia

espacio y de los elementos contenidos en él. Por ello las decisiones sobre: áreas públicas, áreas verdes, vegetación contenida en ellas, dimensiones relativas de los elementos, etc., son parte del ejercicio del diseño paisajístico.⁹

Espacio público: El concepto de espacio según Descartes “tiene las características de exterioridad, continuidad y tridimensionalidad”. Muchas de las intervenciones en el espacio público, en el Distrito Capital adolecen del reconocimiento a las dos últimas características mencionadas. Sin perder identidad ni carácter, los espacios conformadores del gran espacio público deben conectarse unos a otros a través de transiciones claras que faciliten su comprensión y disfrute, evitando las "barreras" fragmentadoras del conjunto.

Cuando se atribuye la característica de "Público" al espacio público, significa "dedicado al pueblo". Lo cual acertadamente ha sido interpretado e integrado a la práctica cotidiana, mediante la participación comunitaria y mediante las recientes intervenciones en el espacio público, las cuales han hecho realidad la prioridad y prevalencia de lo público sobre la propiedad privada. No menos importante debe ser la atención a las necesidades tanto intuitivas como reales, no expresas (y a veces no consientes), de la comunidad, acudiendo al llamado "juicio de experto". Es decir, según la capacidad, conocimiento y experiencia profesional deberá detectarse lo que se requiere, interpretar las solicitudes y decidirse "lo que conviene" haciendo aportes significativos y sobrepasando la simple satisfacción de necesidades expresas.⁶

Ordenamiento territorial: El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos

⁹ Guía de lineamientos ambientales para el diseño de proyectos de infraestructura en Bogotá D.C.

eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales.¹⁰

Manejo Silvicultural Urbano: se refiere a cada una de las acciones que se adelantan de manera científica y técnica a la cobertura arbórea y vegetación relacionada que se encuentra en un entorno urbano.¹¹

Licencias Ambientales: Se entiende por licencia ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.¹²

Programa de Arborización: Mediante el Decreto 984 de 1998 la Alcaldía Mayor de Bogotá define los parámetros de selección de especies adecuadas para la plantación en los diferentes entornos de la ciudad, la definición de los lineamientos técnicos para su siembra y mantenimiento, el diseño y planeación de una estrategia coordinada de trabajo interinstitucional y el fomento de la participación de comunidades organizadas, la empresa privada y la ciudadanía en general en esta labor.⁸

Arbolado Urbano: conjunto de plantas de las especies correspondientes a los biotipos, árbol, arbusto, palma o helecho arborescente ubicados en el suelo urbano.¹³

¹⁰ Ley 388 de 1997 POT.

¹¹ Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá JBB. 2008

¹² Ley 99 de 1993. Congreso de la República

¹³ Manejo del Arbolado Urbano en Bogotá - Germán Tovar Corzo-2007

Paisaje Visual: como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.¹⁴

La Visibilidad: Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, se denomina cuenca visual.¹¹

Contaminantes Paisajísticos: Se entiende por contaminantes paisajísticos todas aquellas acciones físicas y biológicas, normalmente debidas a las actuaciones humanas, que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano a través del sentido de la vista, dando lugar a la sensación de pérdida de visibilidad o de calidad paisajística. Entre otros consideramos los que dan lugar a eliminación de la vegetación, cambios topográficos y del perfil del suelo, quemas e incendios; desecación de puntos de aguas, modificación de cursos de agua; cambios de uso del suelo, modificación de estructuras, introducción de nuevas estructuras y obras de ingeniería en general; alteración de lugares singulares, eliminación de componentes del paisaje, ruidos continuos; polvo, humos, y aire contaminado que altera las características visuales; introducción de elementos discordantes, tales como edificios, materiales y colores inadecuados, carteles publicitarios y construcción de símbolos conmemorativos.¹⁵

Autobuses de Tránsito Rápido: El Sistema de Autobuses de Tránsito Rápido (BRT, por sus siglas en inglés de Bus Rapid Transit) es un sistema de alta calidad basado en buses que proporcionan movilidad urbana rápida, cómoda y de relación favorable costo-beneficio a través de la provisión de infraestructura de carriles segregados, operación rápida, frecuente y excelencia en mercadeo y servicio al cliente. El BRT esencialmente emula las características de desempeño y

¹⁴ Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, Vicente Conesa. 2005.

¹⁵ Manejo del Arbolado Urbano en Bogotá - Germán Tovar Corzo-2007

amenidad de un sistema moderno basado en rieles, pero a una fracción del costo.¹⁶

1.2 MARCO TEORICO

1.2.1 Sistemas de transporte masivo¹⁷.

Los sistemas de transporte masivo se caracterizan por ser urbanos, inicialmente enfocados bajo una óptica de energía eléctrica para transportar gran capacidad de usuarios, con frecuencias de servicios continuas y según las condiciones de infraestructura y el equipamiento de las ciudades pueden ser elevados, subterráneos o construirse al nivel del suelo. Después surgen nuevas opciones estratégicas de mejora de condiciones para la movilidad urbana.¹⁸

De acuerdo al escenario en el que se enfoca el proyecto es importante describir los sistemas de transporte masivo de Autobuses de Tránsito Rápido (BRT).

Los sistemas de bus rápido (Autobuses de Tránsito Rápido - BRT) son una opción de transporte masivo para solucionar el problema de movilidad urbana con índices de calidad, con una relación costo-beneficio favorable para las áreas urbanas, tanto para los países desarrollados como para los países que están en vía de desarrollo; a través de la provisión de infraestructura de carriles segregados, operación rápida y frecuente.

Como ejemplos de sistemas de BRT con altas características en calidad de servicio, están los casos en las ciudades de Curitiba en Brasil, Bogotá en Colombia y Brisbane en Australia. Otros sistemas líderes en países en desarrollo

¹⁶ Guía de planificación de Sistemas BRT. Institute for Transportation & Development Polyci. 2010

¹⁷ Guía de planificación de Sistemas BRT. Institute for Transportation & Development Policy. 2010

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Lista_de_sistemas_de_transporte_masivo

son Goiania en Brasil, Yakarta en Indonesia y Quito en Ecuador; en total aproximadamente 40 ciudades han implementado este sistema. Uno de los objetivos de los BRT es la posibilidad de transformar las ciudades en espacios más vivibles con una serie de medidas, buscando un ambiente urbano más sano. Las características más relevantes se distribuyen en:

Infraestructura física: que se basa en la definición de los carriles segregados o carriles solo-bus especialmente en el carril central, existencia de una red integrada de rutas estaciones cómodas y seguras, mejora del espacio público.

Operaciones: define el servicio como tal de las rutas, demanda de pasajeros, recaudo, abordaje y desembarque de pasajeros.

Estructura de negocios e institucional: que es la estructura administrativa, procesos licitatorios, gestión al control de la calidad por parte de una entidad, entre otros.

Tecnología: tecnología de los vehículos, verificación de recaudo y verificación de la tarifa, control central automatizado con localización de los vehículos, semaforización, etc.

Mercadeo y servicio al cliente: identidad distintiva de los sistemas, atención a las necesidades de los usuarios (como grupos en desventaja física), mapas de rutas, señalización, pantallas de información, etc.

1.2.2 El Sistema de Transmilenio

A partir de los años 90 el Distrito de la ciudad de Bogotá, inició con una serie de estudios para dar solución a la problemática del transporte en Bogotá. Algunos estudios establecieron la posibilidad de un nuevo concepto para la ciudad de una

red de troncales como solución a los problemas de tránsito en Bogotá, y el establecimiento de lineamientos sobre la importancia de la segregación de carriles y los derechos de vía.¹⁹

El consorcio Ingetec-Bechtel-Systra elaboró en 1997 un estudio en el que se recomendó la implementación en Bogotá y la sabana de un Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM). El cual estaría encabezado por un metro, y se reforzaría con un esquema organizado de buses articulados que operarían en troncales diseñadas para la movilización.

En el año de 1998 la Secretaría de Tránsito de Bogotá (STT) contrató un estudio con la firma inglesa Steer Davies Gleave (SDG) para establecer los lineamientos de un sistema de troncales con carriles segregados en el que operarían buses articulados de mayor capacidad que los vehículos existentes.²⁰

El documento del Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA de TRANSMILENIO S.A., especifica el funcionamiento del Sistema TransMilenio.

A continuación se realiza una breve descripción basada en este documento:

El Sistema TransMilenio es un proyecto que surgió como una opción de mejora a los problemas de movilidad en Bogotá originados por el transporte público, bajo en esquema de transporte sostenible y una dinámica de transformación urbana.²¹

Dentro de sus objetivos principales se enmarca el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y cuenta con los siguientes principios:

¹⁹ Estudio conocimiento de marca. Dirección de planeación. 2003. TRANSMILENIO S.A.

²⁰ Estudio conocimiento de marca. Dirección de planeación. 2003. TRANSMILENIO S.A.

²¹ Plan Institucional de Gestión Ambiental TRANSMILENIO S.A.

- Respeto a la vida: reducción de la accidentalidad, disminución de partículas contaminantes.
- Respeto al tiempo de los usuarios: reducción de los tiempos de viaje en un 50%.
- Respeto a la diversidad humana: acceso equitativo sin importar la condición física, edad, sexo, e ingresos familiares, entre otros.
- Calidad y consistencia: garantía de prestación de servicio con los más altos estándares internacionales en todo el sistema, todo el tiempo.
- Costeabilidad: accesible para los usuarios, rentable para los operadores privados y financiable para el estado.

TransMilenio inició su operación en el año 2000 con la fase I que comprendía las troncales de la Autopista Norte, Caracas, Calle 80, continuó desde el año 2003 aproximadamente con la Fase II que comprendía las troncales de Américas, Calle 13, NQS y Avenida Suba y en el año 2012 empezó su operación gradual con la Fase III y el SITP.

El Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), es el encargado del diseño y la construcción de la infraestructura del Sistema TransMilenio. En los años 2000-2003 llevó a cabo la construcción de las tres troncales de la fase I (Calle 80, Autopista Norte, Av. Caracas) y una troncal de la fase II, (Américas - Calle 13). En los años 2004-2006 adelantó la construcción de los últimos dos Tramos de la NQS y la troncal Suba para completar la fase II y en el año 2008 inició la construcción de la Fase III.

1.2.3 Estructura funcional

El sistema TransMilenio tiene una estructura funcional para la operación del Sistema de Transporte Masivo – TransMilenio, fundamentado en un esquema de participación privada compuesto de una entidad de carácter público que es el ente

gestor del sistema encargada de la planificación, gestión y control de la operación del sistema, la parte privada la ejercen empresas privadas divididas en concesionarios de recaudo, concesionarios de la operación troncal, concesionarios de la operación de las zonas de alimentación y concesionarios de las zonas del SITP.

La organización del Sistema TransMilenio de las empresas y entidades que participan; actualmente está conformado para la operación troncal de cuatro (4) operadores de la Fase I, tres (3) de la Fase II y dos (2) de la Fase III y para la operación de las zonas de alimentación seis (6) empresas operadoras, siete (7) para zonal y dos (2) empresas operadoras de recaudo.

1.2.4 Infraestructura Física

La Infraestructura del sistema TransMilenio se compone por:

- a) Patios – Taller: Se realiza el suministro de combustible, mantenimiento, lavado y en general el alistamiento de la flota para prestar una adecuada operación.
- b) Estaciones y troncales: El sistema cuenta con ciento catorce (114) estaciones a lo largo de las seis (6) troncales (que incluye el ramal del Tunal). Tienen diferentes tipologías acorde a la función que prestan en el sistema. Existen siete (7) portales, seis (6) estaciones intermedias dos de las cuales aún no se encuentran en operación y ciento un (101) estaciones sencillas.
- c) Portales: Los portales están ubicadas en los extremos de los corredores, recogen y despachan pasajeros desde y hacia la red alimentadora urbana.

A continuación se realiza una descripción detallada en la Tabla 1:

Tabla 1. Fases Troncales del Sistema TransMilenio

	Fase I			Fase II			Fase III	
	Calle 80	Caracas (Incluye ramal Tunal y Eje Ambiental)	Autonorte	Américas	NQS	Suba	Calle 26	Carrera 10
Recorrido Troncal	Cl 80 desde el Río Bogotá hasta Av. Caracas	Av. Caracas desde CL 80 hasta CL 63 Sur	Autopista Norte desde CL 80 hasta CL 177	CL13 desde KR. 10 hasta Puente Aranda, luego Av. Américas desde Puente Aranda hasta Av. Cali y finalmente por la Av. Cali hasta Av. Villavicencio (Portal Américas)	Desde Autonorte con CL 92 por la NQS hasta CL 8 Sur y luego por Auto Sur hasta el límite con Soacha	Av. Suba desde CL 80 hasta Transversal de Suba con Av. Cali	KR 3 desde CL 19 hasta La Avenida Ciudad de Cali	KR 5 con CL 31 S, baja a KR 10 y hacia el norte hasta la CL 34. Incluye ramal CL 6 hasta Av. Caracas
Longitud (Km)	10,1	22	10,3	13	19,3	10	12,2	7,7

Fuente: TRANSMILENIO S.A.

- d) Vehículos: Los vehículos articulados operan sobre vías troncales las cuales cuentan con carriles exclusivos para su movilidad, los vehículos que alimentan las troncales operan por zonas de alimentación con buses de mediana capacidad los cuales circulan sobre la red vial de transporte público en operación mixta con el transporte público colectivo, el individual y los vehículos de carga del transporte particular.

1.2.5 Gestión ambiental del Sistema Transmilenio

El Sistema de Transporte Masivo TransMilenio, tiene dos componentes que son el externo, el cual involucra la infraestructura física y el proceso de gestión ambiental asociado a la logística de prestación del servicio de transporte de pasajeros a cargo de los concesionarios y el componente interno que involucra los procesos de gestión ambiental relacionados con el funcionamiento del área administrativa de TRANSMILENIO S.A.

Para el componente externo, el Sistema tiene programas de control para la protección general del medio ambiente, en cuanto al manejo de residuos sólidos,

vertimientos, reducción de emisiones, manejo eficiente y ahorro del agua y la energía, control de ruido, calidad de combustible, entre otros, en cumplimiento de la normatividad ambiental que se encuentre vigente. El Sistema de Transporte Masivo tiene varios procesos de gestión ambiental asociados a la infraestructura intervenida que requieren la formulación y ejecución de ese tipo de procesos a través de planes de manejo ambiental, licencias ambientales, planes de gestión ambiental o guías ambientales.

Para la construcción de la Fase I del Sistema, se trabajó bajo la normatividad expedida por el entonces Ministerio de Medio Ambiente, por lo que se tuvo que realizar procesos de gestión ambiental, gestión social, y trámites necesarios para obtener las licencias ambientales emitidas por la Secretaría de Ambiente (antiguo DAMA), dichos trámites y procesos fueron realizados por el IDU o las firmas contratistas encargadas de las obras del sistema.

Para la construcción de la Fase II y Fase III, los proyectos estaban enmarcados en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad y no requerían tramitar licencia ambiental, por lo que estos proyectos, se realizaban por medio de un trámite de registro ante la autoridad ambiental, basándose en las guías ambientales correspondientes.

Las especificaciones técnicas para las actividades en materia de arborización se han basado en las disposiciones de entidades distritales con injerencia en el manejo del ornato y vegetación urbana como el Jardín Botánico de Bogotá y La Secretaría de Ambiente (antiguo Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente (DAMA)).

El manejo de arborización en el diseño, planeación y construcción del Sistema TransMilenio se basó en los Manuales de Arborización para Bogotá, enmarcados en los programas de arborización, documentos de la Alcaldía Mayor de Bogotá y el Jardín Botánico José Celestino Mutis realizado, que proporcionan los

lineamientos para los tratamientos silviculturales y los aspectos técnicos para las actividades que se relacionan con el manejo de la arborización urbana, con el objetivo buscar un adecuado manejo de la vegetación en la ciudad y garantizar la sostenibilidad de bienes y servicios ambientales, teniendo en cuenta que es un integrante del contexto urbano y partícipe de los proyectos de diseño de espacios en la ciudad y contempla las recomendaciones para desarrollar actividades de arborización en el área urbana. Igualmente en cada construcción y desarrollo de las fases del Sistema, se deben tener en cuenta los documentos actuales oficiales para Bogotá que den lineamiento sobre este tema.

1.2.6 Aspecto paisajístico

El paisaje, está compuesto por un amplio rango de elementos heterogéneos, vivos e inertes, naturales y antrópicos; es dinámico y a la vez, más vulnerable que otros objetos de identidad, como lo es la música, la arquitectura o la literatura. Su variabilidad se acrecienta en razón de su dependencia de la percepción humana, que es a la vez diversa y circunstancial.

Nuestra sociedad, particularmente la urbana, usuaria por excelencia del paisaje cultural, parece asumir que el paisaje armónico ocurre por sí mismo, sin esfuerzo humano, y que el paisaje debe permanecer gratuitamente, sobreponiéndose a los efectos negativos, progresivos, acumulativos y generalizados de la actividad cotidiana. Al no ser así, y ante la ausencia de preocupación por su calidad, el paisaje se va deteriorando a extremos casi irreversibles, en parte como manifestación directa de desórdenes ambientales subyacentes y en otra buena parte por el debilitamiento de su debido vínculo y fusión con las bondades del territorio.

Para enlazar los dos escenarios que componen el paisaje en lo urbano y natural, viene muy a propósito la afirmación del geógrafo paisajista británico Jay Appleton:

«El paisaje es lo que la gente hace de su entorno después de que la naturaleza lo ha puesto en sus manos» (1986: 9).

1.2.7 Criterios Paisajísticos²²

Para entender el paisaje en su verdadera dimensión, se debe tener claro que es el diseño paisajístico o arquitectura del paisaje es una disciplina integradora, cuyo fin principal es lograr que los elementos construidos se adapten armoniosamente a los ambientes naturales, ya que atiende al balance de factores ambientales, funcionales, recreacionales y estéticos, así como a la consolidación de la identidad cultural de los lugares y conlleva a una es una gran responsabilidad.

En el ámbito urbano, es "urbanismo ambiental generador de beneficios colectivos, usa recursos eficientemente para mejorar la calidad estética y funcional, como también la conveniencia constructiva y económica", según la sociedad colombiana de arquitectos paisajista.

1.2.8 Análisis del paisaje

Según Ruiz de Santayana, el estudio del paisaje requiere de una metodología de desagregación valoración- agregación, en la que se relacionan variables importantes de comprender y reconocer para realizar su análisis:

- a) Sus componentes:** Identificándolos según su pertenencia al: Medio natural, Medio artificial y Medio humano, y su calidad y estado.
- b) Sus cuatro dimensiones:** Es decir, las características físicas que garantizan su tridimensionalidad: Alto, Ancho y Profundidad. Y la dimensión temporal, la cual desde diversas facetas permite clasificar un paisaje según el momento de su formación o consolidación como: Reciente/ joven/ maduro. Según su

²² Guía de Lineamientos Ambientales para el diseño de proyectos de infraestructura en Bogotá D.C. IDU. 2003

velocidad de cambio, entender su Dinámica evolutiva, e identificar sus variaciones formales y perceptuales según: Época del año / hora del día.

c) Sus niveles físicos: La comprensión de la expresión física del paisaje se facilita cuando se analizan separadamente sus niveles:

- Panorámico: Se identifica con las siluetas de las montañas, de los edificios, las visuales desde las alturas, etc.
- Aéreo: Se identifica con el follaje de los árboles, las luminarias, las cuerdas de la luz, etc.
- Vivencial: Se identifica con los objetos más conscientemente observados, es decir, la señalización, las vitrinas, los semáforos, los bolardos, etc.
- Subterráneo: No siempre visible pero igualmente constitutivo y en algún grado determinante del nivel vivencia.

1.2.9 Criterios de Diseño²³

Es la etapa donde se define la localización exacta del proyecto. Se hace la identificación de los aspectos más importantes a tener en cuenta.

El objetivo general del diseño es la consolidación organizada de la estructura verde de la ciudad. La forma más corriente de diseño es la que propone nueva vegetación para un espacio o extrayendo parte de la vegetación existente.

El diseño con la vegetación es un proceso proyectual, que partiendo del diagnóstico propone una situación espacial futura.

La primera actividad del proceso es el establecimiento de los criterios de diseño, los cuales una vez discutidos y escogidos constituyen el parámetro de evaluación del resultado final y evitan la improvisación o el facilismo en la selección y

²³ Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá JBB. 2008

distribución de las especies. Estos criterios presentan particularidades específicas en cada intervención y se refieren básicamente a las proyecciones de los siguientes aspectos:

- Conclusiones derivadas del diagnóstico.
- Sistema al que pertenece el espacio por diseñar, según lo establecido en este documento.
- Limitantes urbanas inmodificables.
- Principales determinantes físico-urbanas por atender.
- Carácter del espacio por intervenir.
- Vegetación existente.
- Especies más adecuadas al carácter del lugar y a la zona de humedad ambiental relativa.
- Principales funciones que se espera desempeñe la arborización por introducir.
- Rangos de diversidad apropiados, según carácter y lugar.
- Rangos de interdistancias apropiados.

Los siguientes son los criterios básicos para tener en cuenta en el desarrollo del proceso de diseño y en la aplicación de las tipologías que los complementan, que no son de estricto cumplimiento, dada la gran cantidad de variables que intervienen en el diseño.

1.2.9.1. Criterios ecológicos

Corresponden a la visión de la ciudad como ecosistema, en el cual la vegetación se constituye en componente fundamental, con funciones específicas en la satisfacción de necesidades ambientales, en el que se deben satisfacer como mínimo las siguientes características:

- Integralidad: cualidad de mantener una imagen de conjunto de la arborización y del componente verde de la ciudad. Se responde de manera específica a

asuntos locales y a condiciones específicas de la arborización, teniendo como marco de referencia el nivel urbano-regional.

- **Versatilidad:** es la capacidad de satisfacer dos o más necesidades ambientales de manera eficiente y eficaz o de sobrevivir exitosamente en una gama amplia de circunstancias. Es una condición que se relaciona con la correcta selección, ubicación y manejo de las especies y de las asociaciones vegetales.
- **Viabilidad:** se refiere a la posibilidad de ejecutar el proyecto de arborización, así como la de ser mantenido, durante un largo período, en cumplimiento de las funciones previstas y teniendo en cuenta los factores condicionantes y limitantes ambientales de su ubicación.
- **Funcionalidad:** es la cualidad del diseño como conjunto, que le permite hacer funciones determinadas de manera eficiente y satisfactoria.
- **Eficiencia:** se refiere a la cualidad de ofrecer los mayores beneficios a los menores costos y riesgos.

1.2.9.2. Criterios paisajísticos

Tiene que ver con la visión de la arborización como estructura de composición de la ciudad, que aporta armonía escénica y paisajística a los espacios urbanos. Los árboles como elementos inmobiliarios urbanos crean paisajes, mimetizan, contrastan o minimizan la rigidez de las formas construidas, agregan diversidad formal y cromática, representan la naturaleza dentro de la ciudad y satisfacen el gusto por lo bello y lo agradable.

- **Armonía:** cualidad que equilibra el orden y la diversidad, la unidad y el contraste y potencializa el carácter del lugar.

- **Proporción:** se refiere a organización y correspondencia, es decir, la relación resultante entre el tamaño de los elementos entre sí y el espacio disponible. La aplicación más directa de este principio de composición en la silvicultura urbana tiene que ver con el tamaño de la vegetación y sus interdistancias de plantación. Como orientación general para especies heliófilas la distancia de plantación entre ellas debe ser igual o mayor al diámetro de sus copas en estado adulto. El diseño paisajístico debe contemplar las necesidades de luz, espacio e interacciones entre especies, para definir las distancias correctas de plantación.
- **Aspectos estéticos:** corresponden a la composición basada en cuatro elementos formales básicos: forma, línea, color y textura, con propósito de crear ambientes atractivos.
- **Aspecto sonoro:** el sonido producido por las ramas y las hojas de los árboles mecidos por el viento, así como el canto de las aves atraídas por árboles y plantas, enriquece notablemente la calidad ambiental urbana.
- **Aspecto sensorial:** el diseño debe tener en cuenta y sacar partido de la fragancia producida por las especies vegetales, así como de los sonidos asociados a ellas, al igual que las texturas, entre otros efectos que favorecen la percepción sensorial del lugar.

1.2.9.3. Criterios sociales

La gestión social, con relación a la participación ciudadana y a la actuación en el desarrollo de procesos de arborización, tiene por objetivo promover la construcción y la transformación física de escenarios propicios para fomentar la malla verde de la ciudad, que incentive el buen uso de estos espacios, la apropiación de lo público y el reconocimiento de los bienes y servicios del arbolado urbano, así como también fomentar actitudes de solidaridad y de

compromiso y desarrollar actividades para mejorar la calidad de vida y formar mejores ciudadanos.

1.2.9.4. Criterios urbanísticos

Se refieren a la respuesta de diseño frente a aspectos normativos, físicos y de seguridad. Debe tener en cuenta el desarrollo técnico de los aspectos físicos relativos a la realidad urbana existente, en cuanto a elementos construidos de diversas características, que condicionan la ubicación de la arborización.

- Aspectos normativos: son aquellos referentes al ordenamiento espacial y a las formas de comportamiento ciudadano que enmarcan la arborización dentro de disposiciones legales.
- Aspectos físicos: se refieren a la realidad urbana existente, en cuanto a elementos construidos de diversas características, que condicionan la ubicación de la arborización o de determinadas especies.
- Aspectos de seguridad urbana: se refieren a la necesidad de mantener la transparencia y la visibilidad peatonal y vehicular, previendo seguridad para la comunidad.

En general, el diseño debe balancear los aspectos ecológicos, paisajísticos, sociales, económicos, funcionales y técnicos.

1.2.10. Lineamientos para el diseño paisajístico en el sistema Transmilenio

Para la construcción de las troncales del Sistema TransMilenio en sus dos primeras fases se tuvieron en cuenta los lineamientos de las autoridades competentes como la Secretaría Distrital de Ambiente (antiguo DAMA), el IDU y el Jardín Botánico de Bogotá, por medio de documentos como el Manual de

Arborización para Bogotá D.C, la Guía de Lineamientos Ambientales para el Diseño de Proyectos de Infraestructura en Bogotá, la Guía de manejo Ambiental para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana en el D.C, las cuales establecieron parámetros, que sirvieron como soporte de la planeación y diseño. Para el caso de este trabajo los documentos base para la consulta, son los que se utilizaron como referencia, para la estructuración de los diseños paisajísticos en el Sistema.

A continuación se realiza una breve descripción de cada uno:

1.2.10.1. Manual de Arborización para Bogotá D.C.²⁴

Las especificaciones técnicas para las actividades en materia de arborización se han basado en las disposiciones de entidades distritales con injerencia en el manejo del ornato y vegetación urbana como el Jardín Botánico de Bogotá y La Secretaría de Ambiente (antiguo Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente - DAMA).

El Programa de Arborización del Distrito Capital “Bogotá se viste de verde”, fue diseñado por el Jardín Botánico de Bogotá según los parámetros del Decreto 984 de 1.998, para ayudar a solucionar el problema de arborización en Bogotá y alcanzar una correcta planificación de un Sistema Verde Integral teniendo en cuenta que la ciudad tiene una continua transformación, evolución y expansión, en el marco del Plan de Desarrollo de los años 1.998 al 2.000.

El manejo de arborización en el diseño, planeación y construcción del Sistema TransMilenio se basó en el Manual de Arborización para Bogotá, que es un documento que proporciona los lineamientos para los tratamientos silviculturales y los aspectos técnicos para las actividades que se relacionan con el manejo de la

²⁴ Manual de Arborización para Bogotá. Jardín Botánico de Bogotá.2000

arborización urbana, con el objetivo buscar un adecuado manejo de la vegetación en la ciudad y garantizar la sostenibilidad de bienes y servicios ambientales, teniendo en cuenta que es un integrante del contexto urbano y participe de los proyectos de diseño de espacios en la ciudad y contempla las recomendaciones para desarrollar actividades de arborización en el área urbana y la selección de especies para la arborización urbana, así como la poda y mantenimiento de árboles, ésto se articula en el Decreto 984/98.

Los objetivos del manual contemplan entre otros generar en los ciudadanos, una cultura de la arborización, la unificación de criterios y metodologías, entre los funcionarios de las diversas entidades que tienen injerencia en la arborización de la ciudad y suministrar directrices para el diseño, la plantación, el mantenimiento y el manejo de la arborización urbana, por medio de una etapas de acuerdo a la actividad correspondiente, la cuales se describen a continuación:

Etapa de diagnóstico: El manual describe la metodología con los pasos, donde se debe realizar un reconocimiento inicial, orientado a dos tipos diferentes de intervención: el diseño con la localización, la identificación de la volumetría arbórea, su función urbana y sus relaciones espaciales y visuales con el contexto y el mantenimiento o manejo de la vegetación existente, con evaluación de todos los individuos existentes en el área de trabajo. El desarrollo de esta etapa comprende la caracterización general del área de estudio con la localización de la zona de estudio, el estado y uso actuales y el registro fotográfico; un inventario y evaluación de la arborización existente, con la numeración, identificación y descripción del terreno del 100% de los individuos arbóreos existentes en el área de estudio.

Etapa de diseño: La finalidad de esta etapa de diseño paisajístico, es la creación o conformación de espacios a escala humana y urbana, y la contribución al afianzamiento del carácter de dichos espacios en este caso en el sistema vial. El

desarrollo de esta etapa parte del diagnóstico, se establecen los criterios de diseño dando respuesta a aspectos como las conclusiones derivadas del diagnóstico, espacio a diseñar, la vegetación existente, las funciones de la arborización a introducir, entre otras. Los criterios que se tiene en cuenta son: criterios ecológicos que corresponden a la visión de la ciudad como ecosistema, en el cual la vegetación se constituye en componente fundamental, con funciones específicas en la satisfacción de necesidades ambientales, criterios paisajísticos de la arborización como estructura de composición de la ciudad, que aporta armonía escénica y paisajística a los espacios urbanos, unos Criterios sociales y criterios urbanísticos que según aspectos normativos, físicos y de seguridad.

Etapa de plantación: En esta etapa se ejecutan las obras que se generaran del diseño y en la etapa de mantenimiento se ejecutan las actividades como riego fertilización, replanteo, replante, tutorado, poda del césped, poda de ramas bajas, para el garantizar el buen desarrollo de la arborización.

Etapa de manejo: Se realizan actividades para mantener la vegetación en buenas condiciones como la poda que mejora el aspecto y el desarrollo del individuo vegetal; el bloqueo y traslado de árboles cuando se presentan conflictos de ubicación, poco espacio, o requerimientos de diseño; manejo integrado de plagas y enfermedades con control fitosanitario, o eliminación de árboles que se establece en la etapa de diagnóstico y en la de diseño y que presentan problemas; siguiendo precavidamente las recomendaciones del manual.

Actividades complementarias: Que se relacionan con el plan de seguridad e información ciudadana para evitar riesgos y tener medidas de seguridad, facilitar el trabajo de los operarios y evitar accidentes para los peatones; y actividades de participación ciudadana desde la etapa de diagnóstico donde se informa a los ciudadanos lo que se va a realizar, cómo y porqué; además en la etapa del diseño se informa sobre los plazos y avances del diseño a los líderes comunitarios y otros

actores sociales, se realizan talleres en donde se expone el proyecto y se generan espacios para recibir inquietudes, aportes que pueden ser tenidos en cuenta para realizar modificaciones al diseño.

Etapa de ejecución: En esta etapa se realizan reuniones con los líderes comunitarios y demás actores sociales para informarles sobre las actividades que se van a realizar y se generan talleres para enseñar sobre el cuidado y mantenimiento del material vegetal, buscando participación y compromisos por parte de las personas.

1.2.10.2. Guía de Lineamientos Ambientales para el Diseño de Proyectos de Infraestructura en Bogotá D.C.²⁵

El Sistema TransMilenio toma como referencia para la planificación, diseño y construcción, la Guía de Lineamientos Ambientales para el Diseño de Proyectos de Infraestructura en Bogotá D.C., que contempla criterios, parámetros y algunos esquemas de diseño, con el objeto de contribuir a la calidad ambiental de los diseños, y que se garantice que en los procesos de planificación programática, técnica y económica tenga prioridad la protección y aumento de la calidad y cantidad del espacio público, la vegetación urbana, la protección y mejoramiento del paisaje urbano, la protección de la calidad del aire, mitigación de la contaminación por ruido, control de contaminación visual, y minimización de impactos urbanos asociados a la construcción. Este documento es parte del Convenio Interinstitucional número 024 de 2001 suscrito entre el DAMA, el JBB y el IDU.

La mencionada guía, tiene como propósito contribuir al logro de una mejor ciudad, mediante el diseño y construcción de proyectos de infraestructura ambientalmente más responsables y coherentes con los contextos físico-natural, físico-biótico y

²⁵ Guía de Lineamientos Ambientales para el diseño de proyectos de infraestructura en Bogotá D.C. IDU. 2003

humano, en los cuales se ubican, donde se hacen necesarios que los aspectos ambientales sean tenidos en cuenta y asimilados desde las primeras decisiones relacionadas con los proyectos, concediéndoles además su verdadera importancia frente a componentes técnicos y sociales.

La Guía está dirigida para que sirva de orientación a los principales actores de la definición del diseño de proyectos de infraestructura.

➤ **Diseño paisajístico**

Se refiere a "Diseñar" el ambiente en toda su significación es complejo y por demás imposible ya que implicaría diseñar el clima y el grado de limpieza del aire entre otros numerosos aspectos, adicionales a la transformación del espacio, el cual en la medida en que se usa o se le asignan funciones por la sociedad o las culturas se denomina "territorio".

Desde la ingeniería ambiental se aporta la aplicación e integración de las ciencias exactas, naturales y físicas para diseñar sistemas, procesos y programas que permitan la interacción positiva entre los sistemas culturales y los naturales. Por ello, el "Diseño Ambiental" consiste en considerar las interacciones del proyecto con el "territorio", buscando la mayor compatibilidad posible.

➤ **Proceso de Diseño Integral Paisajístico**

La guía establece unos objetivos de diseño desde el punto de vista paisajístico ambiental, planteados así:

• **Ecológicos- Ambientales:** Referidos a la ecoeficiencia del conjunto, como mínimo en las siguientes tres maneras de abordarlos:

1) mediante el respeto por las condiciones naturales y ambientales preexistentes, cuando ellas lo ameriten, 2) compensando las alteraciones inherentes a la

realización del proyecto y 3) haciendo nuevos y específicos aportes para el mejoramiento ambiental y paisajístico del entorno del proyecto.

- **Físico - Urbanos:** Referidos a la funcionalidad y habitabilidad de los espacios. Este aspecto es actualmente el más desarrollado en la práctica diaria de proyectos por parte de las entidades, y sus objetivos se consideran claros y suficientes. No obstante pueden y deben ser mejorados en el sentido de su interrelación y equilibrio con los expresados en el punto anterior. Así, por ejemplo, frente al aumento de la movilidad urbana como un objetivo, debe plantearse el rediseño urbano para minimizar la necesidad de movilización innecesaria.
- **Humanos:** Referidos tanto al individuo, como a los diversos grupos, en cuanto a la satisfacción de las necesidades espirituales y anímicas, paralelamente con las necesidades de espacio: físicas y sociales. Los efectos culturales del enfoque de las soluciones de diseño en proyectos, en el espacio común no han sido identificados ni evaluados. Apremia la necesidad de reconocer su importancia y acometer acciones al respecto, especialmente en una sociedad que requiere implantar y acoger estrategias de convivencia y solidaridad.

1.2.10.3. Complemento al Manual Verde²⁶

Este documento del IDU, el JBB, el DAMA (actual Secretaría de Ambiente), se realizó con el objetivo de complementar el “Diseño preliminar para el Manual Verde”, el cual trata de simplificar, sin perder la esencia y el rigor científico, los conocimientos planteados en el “Diseño Preliminar del Manual Verde” y usarlos en un conjunto de procedimientos técnicos ágiles de decisión sobre que especies de árboles son las más apropiadas para los diferentes tipos de obra en las distintas zonas de Bogotá, teniendo en cuenta aspectos ecológicos y climáticos, así como sociales, de ingeniería y de planificación urbana.

²⁶ Complemento al Manual Verde IDU, DAMA, JBB. 2002

➤ **Pasos de selección de especies**

Criterios básicos: Con la complementación del Diseño Preliminar del Manual Verde se buscó obtener un instrumento ágil para la decisión sobre las especies de árboles más adecuadas para cada tipo de obra en las distintas zonas de Bogotá. Este documento recoge los elementos esenciales para la selección de especies de una forma más simplificada, documentada y sistemática posible, dentro de un ejercicio realista de diseño de los proyectos.

El marco general de este documento está basado en lo establecido por el POT de Bogotá D.C., en lo pertinente a la consolidación de la Estructura Ecológica Principal, a la construcción del sistema de espacio público urbano y por otra parte en lo referente a la arborización del espacio tanto público como privado, en el entorno urbano. De acuerdo con lo anterior, se parte de reconocer que el área urbana de la ciudad de Bogotá está enmarcada en un contexto regional y Distrital y en consecuencia la arborización urbana y su manejo deben atender a la relación de la ciudad con los mencionados contextos.

Tiene un enfoque para la guía de la arborización en términos ecosistémicos dentro del perímetro de la ciudad, contribuyendo a la continuidad de lo regional dentro del territorio urbano y garantizando y complementando la existencia saludable de la “malla verde” que conecta a través de la ciudad el ecosistema de los cerros con el ecosistema del río Bogotá. Con el fin que la arborización cumpla con su función paisajística estructurante, al contribuir en la construcción de la malla ambiental articuladora de los componentes naturales adyacentes al perímetro urbano, atendiendo a la escala territorial regional.

En la construcción de una aproximación suficientemente informada y sólida a la decisión de cuál especie sería la más apropiada en una determinada zona de Bogotá para una obra o proyecto de infraestructura, se generó una metodología

que comprende unos pasos a seguir y unas matrices con las siguientes características:

- 1. Matriz de Funciones de la Vegetación Urbana en los Proyectos de Infraestructura y Espacio Público Urbanos:** (Matriz No. 1-A ver Anexo A)
Sintetiza los criterios de la Guía de Lineamientos Ambientales de Diseño para Proyectos de Infraestructura Urbana (relacionada en este capítulo). Provee elementos conceptuales para iniciar el ejercicio de selección de las especies a partir de las funciones principales que se requiere que cumplan las especies que finalmente se seleccionan. Se precisan cuales funciones se quieren resaltar en el proyecto específico, lo cual es una decisión del diseñador o promotor.
- 2. Matriz de nivel de conocimiento y de aptitud de cada especie frente a las funciones urbanas:** Se ordenan las que clasifiquen con la mayor cantidad de funciones deseables que cumplan, de la matriz relacionada en el ítem anterior. Se seleccionan las funciones que se quieren resaltar en el proyecto específico, - decisión en el paso anterior-, y se revisa, especie por especie, las que ofrezcan los mayores valores numéricos en dichas funciones escogidas como las más deseables; las que tengan el mayor valor se organizan de mayor a menor. (Matriz No 2. Ver Anexo A).
- 3. Matriz de las Características deseables de las especies frente al Carácter del lugar a arborizar:** En esta matriz se listan los espacios/lugares establecidos en el POT y se describen las características deseadas en las especies a establecer en cada caso. De esta manera se cuenta con información sobre las preferencias de la especie en cuanto a las características Morfológicas y Fisiológicas, así como la procedencia y capacidad de atracción de fauna.

4. Se ubica la obra o proyecto en el mapa de Humedad Ambiente elaborado para este propósito y se identifican las zonas de humedad que atraviesa o en las cuales se encuentra. (Ver Anexo B - Mapa de humedad).
5. **Matriz de Supervivencia de Cada Especie Frente a la Humedad-Ambiente y Características del Árbol Adulto:** se revisan las especies seleccionadas en los pasos anteriores y se resaltan las que presenten el valor numérico más alto en la zona de humedad-ambiental de la ciudad en la cual se ubique el proyecto. Una vez identificadas dichas especies, se revisan las cinco finalistas en relación a las características morfológicas y Fisiológicas deseables. Se incluyen factores como el de la “Intrusividad” de las raíces, para que sean tenidas en cuenta dependiendo del tipo de proyecto y del espacio disponible para el desarrollo del árbol.
6. **Se comparan las especies “finalistas” con mayor detalle:** Teniendo en cuenta las particularidades del tipo de obra o proyecto de infraestructura en cada zona, para evitar que algunas de las funciones dificulten u obstruyan los fines principales de la obra, y otros factores como disponibilidad de las especies o preferencias de la comunidad, se identifican las especies más apropiadas y aceptadas. Es posible que se encuentre que las especies inicialmente seleccionadas no cumplan suficientemente con los diferentes requisitos, para lo cual se reinicia el ejercicio y se seleccionan otras que, aunque aparezcan más abajo en la clasificación, cumplan con más requisitos.

Igualmente, factores tales como porte, vistosidad, colorido, transparencia, visibilidad, brillo, forma de las hojas y del árbol, sonidos asociados, etc. corresponden a la decisión del diseñador, por lo cual se sugiere que una vez que se identifiquen las especies, se proceda a considerar estos aspectos.

Es importante anotar que para la realización de estos pasos de selección de especies vegetales, actualmente existe un documento más actualizado que se

llama “Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá” del año 2008 elaborado por el Jardín Botánico de Bogotá, del cual se hace referencia anteriormente en este capítulo. De igual manera, en el capítulo de la propuesta de intervención, se sigue la metodología de este documento que está basado en el Complemento al Manual Verde. Algunos soportes Anexos relacionados con este tema son los del “Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá”, por lo que también soportan lo que se describe en este ítem.

➤ **Funciones de la Arborización Urbana**

Sin duda, la función principal de la arborización urbana es mejorar la calidad del ambiente de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes. El paisaje urbano es una expresión de las diferentes escalas de valores culturales y a la vez un reflejo de la salud ambiental y ecológica del entorno urbano. Los árboles son indicadores de los aspectos vitales y socioculturales de la ciudad.

La arborización en general, puede estructurar los vínculos y articulación de la ciudad con los cerros o con los ecosistemas de humedales, asociados a las conexiones biológicas en la escala regional, y aporta a la provisión de nichos de hábitat para otras especies, a la atenuación de los rigores climáticos y a otras contribuciones indirectas al bienestar de la población, incluso incrementa el valor de la propiedad inmueble.

Los árboles son elementos importantes para mejorar la calidad del aire y del paisaje, y en ocasiones son también la única conexión con la naturaleza para muchos ciudadanos. Se valoran por sus beneficios económicos y ambientales que deben ser transmitidos a la comunidad, y también por algunas cualidades intangibles, tales como el simbolismo personal, cultural y social de que son motivo. Las funciones de la arborización más comúnmente esperadas por la ciudadanía, se pueden sintetizar de la siguiente manera, de acuerdo con la revisión que se hizo al “Diseño Preliminar del Manual Verde”.

Tabla 2. Funciones urbanas de los árboles

SIMBOLO	TIPO DE FUNCION
F1	Aporte estético, cultural y simbólico
F2	Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso
F3	Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores
F4	Conformación de espacios y sub – espacios (Ambientales y entornos)
F5	Valorización de la propiedad privada y del espacio público
F6	Control de a erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos
F7	Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna
F8	Regulación climática y control de temperatura
F9	Capacitación de dióxido de carbono (CO ₂)
F10	Aporte productivo madera, leña, medicinas, tinturas, artesanías, frutos, forraje, empleo e ingreso

Fuente: Complemento al Manual Verde IDU, DAMA, JBB. 2002.

A continuación se explica cada una de las funciones:

- **Función 1: Aporte estético, cultural y simbólico**

En cuanto al valor estético, generalmente se piensa que el principal aporte de los árboles urbanos, es “visual”, es decir, que contribuyen a la belleza urbana, matizando la construcción de asfalto, cemento y ladrillo que caracteriza a la ciudad. Los árboles como elemento inmobiliario de la ciudad crean paisajes, camuflan, mimetizan, contrastan o minimizan la rigidez de las formas construidas, agregan colorido, evocan el “campo” y satisfacen el gusto por lo agradable y bello. Por ello, elementos como el porte, vistosidad, colorido, transparencia, visibilidad, brillo, forma de las hojas y del árbol, sonidos asociados, etc. representan posibilidades de diseño del paisaje muy interesante, en función de la zona o área de la ciudad y del tipo de proyecto, que el diseñador debe tomar en cuenta.

Los árboles pueden ser utilizados como elemento o estrategia visual para mitigar vistas negativas o contaminantes, proteger espacios, actividades o personas, de

agentes nocivos, pérdida de la privacidad, perspectivas demasiado profundas o paisajes desagradables. Utilizados como elementos de composición urbana, brindan aporte estético y establecen unidad paisajística a los espacios.

Entre estos aportes se pueden identificar:

- a) Aspecto visual: Corresponde a la composición basada en cuatro elementos formales básicos: forma, línea, color y textura. El color de la floración, la fructificación, el color y textura de los troncos, la textura y color del follaje; la forma o silueta de algunas especies, entre otros atributos, que contribuyen a distinguir unos de otros y permiten crear ambientes atractivos.
- b) Aspecto sonoro: El sonido producido por las ramas y las hojas de los árboles mecidos por el viento, así como el canto de las aves atraídas por árboles y plantas enriquecen notablemente la calidad ambiental urbana.
- c) Aspecto sensorial: El diseño debe tener en cuenta y sacar partido de la fragancia producida durante los períodos de floración y después de la lluvia, así como el atractivo del sonido de las hojas en el piso y las texturas al tacto, efectos que favorecen la percepción sensorial del lugar. Es interesante identificar las diversas sensaciones que produce el cobijo de una especie u otra, para la creación de espacios abiertos.
- d) Aspecto “mimetizante”: Consiste en la posibilidad de esconder o disminuir la exposición visual de construcciones o situaciones poco gratas o deseables a la vista, tales como canteras o sitios de disposición de residuos, mediante el uso de vegetación.

- **Función 2: Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso**

Los árboles simultáneamente con sus cualidades físicas visibles y estéticas, poseen cualidades intangibles que se reflejan en actitudes culturales y significados

simbólicos identificados y asignados, tanto en lo físico como en lo psicológico. Independientemente de la contribución de los árboles a la salud física por su aporte de oxígeno, sombra protectora de los rayos solares y ultravioleta (causantes de cáncer de la piel y cataratas), y su función de regulación de la temperatura ambiente, cada persona puede asociar diferentes especies de árboles a situaciones o recuerdos gratos, alegres o tristes e incluso pueden generar sentimientos o reacciones de temor, familiaridad, serenidad o alegría. Implican una influencia psicológica positiva o negativa en las comunidades dependiendo de un conjunto de factores que deben estudiarse.

Algunos estudios han revelado que los árboles contribuyen a la disminución del estrés urbano y a la salud humana, puesto que evocan condiciones de serenidad y paz rural, por su aporte estético, especialmente en áreas de recreación en las cuales la comunidad comparte numerosas actividades; de hecho, los árboles constituyen un motivo, una razón de cohesión y trabajo comunitario, que agrupa voluntades y expectativas de muy diferentes actores. Un vecindario arborizado genera una sensación cercana a un ambiente natural, lo cual hace menos rígida y más tolerable la vida en la ciudad. Estudios recientes han señalado que la arborización tiene efecto relajante en las comunidades barriales y se ha probado inclusive que reduce los índices de violencia en las ciudades. Se ha comprobado que los individuos que trabajan o viven con vista a zonas arborizadas tienen baja presión arterial, y comportamientos relajados.

La influencia de la vegetación urbana en el comportamiento sociológico se relaciona con la percepción de un ambiente más natural y amable.

- **Función 3: Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores**

Las áreas verdes urbanas pueden reducir el nivel de algunos contaminantes en el aire. Los árboles en particular, captan partículas contaminantes del aire

acumulándolas en sus hojas actuando como “pantalla” para detener el curso de las partículas. Esta función debe ser cuidadosamente evaluada puesto que la interceptación de partículas puede afectar la función fotosintética de las plantas. Según sus características, las especies vegetales pueden servir como controles de la contaminación atmosférica en la desviación de las corrientes de aire y retención de las partículas en suspensión. Dependiendo del tamaño de la partícula y de la posición de las hojas (verticales u horizontales) así como de la densidad del follaje, los árboles cumplirán dicha función.

La captación de partículas en suspensión, de distintos tamaños cobra especial importancia en zonas donde predominan vías sin pavimentar o superficies sin cobertura vegetal, generalmente asociadas con asentamientos pobres. La capacidad para cumplir esta función está mediada por la densidad de la arborización, las condiciones climáticas y atmosféricas locales o zonales, la intensidad de los vientos, la clase de partículas, la ubicación con respecto a la fuente y a la zona recipiente, etc.

En Colombia algunas experiencias han incorporado la arborización como elemento estratégico de los planes de manejo ambiental de proyectos que presentan impactos por ruido o polvo. Los filtros más efectivos son las combinaciones de árboles, arbustos y herbáceas, que logran conformar una "pared" deflectora desde el suelo, minimizando el paso de las ondas de ruido. También se pueden dar combinaciones de pantallas inertes (metálicas, de acrílico, etc.), asociadas con especies vegetales

- **Función 4: Conformación de espacios y sub-espacios**

La disposición de árboles en diferentes formas y combinaciones permite la estructuración de espacios determinados para usos particulares, aislándolos o, por

el contrario, uniéndolos a otras actividades o fines sociales, culturales o económicos. Es decir, determinan límites o continuidades.

Los árboles actúan como delimitante espacial jerarquizando los espacios públicos, articulándolos y dándoles proporción a aquellos que parecen desproporcionados.

El valor de los árboles como elementos de delimitación de espacios es el de constituirse de manera más “grata” que los muros de material como ladrillo o bloque, en desestimulantes u orientadores de paso más acordes con el entorno, más amables.

- **Función 5: Valorización de la propiedad privada y del espacio público**

Los árboles pueden significar un beneficio económico importante, representado en incremento al valor económico de la propiedad y del suelo, puesto que aportan servicios o funciones que pueden ser apreciados por el comprador. A medida que la sociedad entiende la importancia de proteger el medio ambiente y la necesidad de la arborización urbana, el valor de los árboles crece proporcionalmente.

El efecto positivo en el valor de la propiedad, con una relación alta de beneficio-coste, es una de las razones por las cuales de manera creciente los urbanizadores están dedicándole mayor inversión a la revegetalización y esta tendencia crecerá en la medida en que la sociedad comprenda la importancia de la calidad ambiental.

- **Función 6: Protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos**

Los árboles, dependiendo de las características de sus raíces (profundidad, extensión, dimensiones, etc.), cumplen un papel importante en la estabilización de

taludes y prevención de deslizamientos que se presentan cuando la cobertura vegetal de los suelos es pobre o cuando la inestabilidad existente se acrecienta por la infiltración de agua, la cual puede ser controlada superficialmente.

El papel que cumple la vegetación, y los árboles en particular puede ser entre otras:

- Contención física al actuar como “pilotes o anclas”, ya que trabajan en sentido vertical o inclinado, estableciendo “tejido o amarre” y por lo tanto minimizando el efecto de “rodadero” en el cual una capa o masa superior se desliza sobre otra inferior ayudada por la presencia del agua que funciona como un lubricante.
- “Impermeabilización” parcial de la superficie del terreno, desviando las corrientes o flujos de agua o disminuyendo significativamente la percolación.
- Regular la saturación en el subsuelo, en la medida en que esta estrategia se considere necesaria, por ejemplo en zonas inclinadas con riesgo de deslizamiento por carga hidrostática. Existen ecuaciones y mediciones acerca de la contribución de la vegetación y dentro de ella de la cobertura arbórea, en la regulación hídrica de las cuencas.

Además y precisamente por que protege los suelos contra la erosión, permite la acumulación de materia orgánica, que a su vez forma suelo y permite la existencia de más plantas y otros seres vivos.

En la medida en que el follaje minimiza o disipa la energía de la lluvia, permite una mayor permanencia de la cobertura vegetal, que a su vez contribuye con el aporte de biomasa. La biomasa proveniente de partes del árbol que caen al piso sufre un proceso de descomposición, aportando así cuerpo y nutrientes para los suelos. Sirven entonces, como estrategia de repoblación pues ayudan a la recuperación de la biodiversidad.

- **Función 7: Provisión de nicho y hábitat**

Una de las funciones más apreciadas de la vegetación y de los árboles en particular, es su capacidad de proveer un “territorio” de vida o refugio a diferentes especies de aves. Al respecto es importante resaltar la importancia de la Sabana de Bogotá, como “ecosistema de paso” para las especies de aves migratorias, y el papel que debe jugar la ciudad en la creación o restauración de la diversidad biológica, conectándose con su bioregión circundante.

En el área urbana, los cinturones verdes pueden convertirse en corredores biológicos para gran cantidad de animales que habitan en la región vecina e incluso forman parte de estrategias más amplias de mantenimiento de la biodiversidad regional, afectada por el mismo crecimiento urbano. Los Humedales protegidos pueden preservar el hábitat para la fauna local e inmigrante y constituyen crecientemente un tema importante en las comunidades locales.

- **Función 8: Regulación climática y control de temperatura**

La arborización genera microclimas influyendo integralmente sobre el grado de radiación solar, el movimiento del aire, la humedad, la temperatura, y ofreciendo protección contra las fuertes lluvias. Se ha comprobado que las áreas urbanas arborizadas ayudan a reducir el efecto invernadero.

Dependiendo de sus características, los árboles contribuyen a regular la temperatura, lo cual puede implicar ahorros importantes en el consumo energético para el calentamiento o enfriamiento, al actuar como cortavientos, o disminuyendo la exposición solar. Los árboles pueden actuar, como elementos sustantivos dentro de una estrategia que minimiza la exposición de edificaciones y usuarios a fluctuaciones de clima y temperatura.

- **Función 9: Captación de dióxido de carbono (CO₂)**

Frente al preocupante incremento del efecto “invernadero”, la arborización urbana puede ofrecer un importante aporte con base en su capacidad de captación de CO₂. Como parte del proceso normal de fotosíntesis, durante el día la especie vegetal expulsa oxígeno y recoge dióxido de carbono, para formar tejido vegetal o biomasa, mientras que por la noche realiza la operación contraria, pero bajo condiciones de menor producción relativa. Numerosos estudios señalan como principal alternativa de reducción de la emisión y concentración atmosférica del CO₂ a la creación y conservación de bosques.

En cuanto al bienestar físico, los árboles refrescan y purifican el aire, tanto por su capacidad de captura del CO₂ como de partículas que de otra manera podrían ir a las vías respiratorias, al igual que regulan la temperatura local, lo cual contribuye a un menor estrés.

- **Función 10: Aporte productivo, empleo e ingreso**

La sabiduría popular ancestral y el conocimiento médico actual, han identificado múltiples aplicaciones medicinales y terapéuticas de especies de árboles, adicionales a las de provisión de madera o frutos comestibles tanto por humanos como por animales. Dichas especies se utilizan, o pueden ser utilizadas en la arborización urbana y por lo tanto están en capacidad de prestar varios servicios y funciones, siempre y cuando se cumplan algunas condiciones mínimas de manejo, cuidado y mantenimiento.

Postes, madera, leña y forraje son algunos de los beneficios materiales de los árboles. En las áreas urbanas es posible aprovechar tales beneficios para lo cual es importante establecer una política clara con respecto a corte y utilización, de tal manera que las actividades de mantenimiento se asocien a un uso sostenible y no a eliminación o maltrato.

Por otra parte el uso frecuente, en jardines o patios privados, de frutos, hojas o flores medicinales podría extenderse al uso público con determinado control. Sobre todos estos productos es posible asignar contratos o concesiones de manejo a comunidades o grupos asociativos.

1.3 MARCO LEGAL

La legislación ambiental que se toma como marco normativo para el análisis del manejo paisajístico de las troncales del Sistema TransMilenio comprende las siguientes normas:

➤ **Constitución política de Colombia de 1991**

Representa el marco legal de carácter supremo y global, donde se recogen gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente.

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

➤ **Decreto Ley 2811 de 1974 – Presidencia de la República de Colombia**

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Artículo 2o. Fundado en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos, este Código tiene por objeto:

1o. Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de éstos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional.

Parte V. – De los recursos del paisaje y de su protección

Artículo 302. La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual. Se determinarán los que merezcan protección. Derecho a un Medio Ambiente Sano.

Artículo 303. Para la preservación del paisaje corresponde a la administración:

- a) Determinar las zonas o lugares en los cuales se prohibirá la construcción de obras; Ambiente sano - Colonización - Desarrollo Sostenible - Min. Ambiente.
- b) Prohibir la tala o la siembra o la alteración de la configuración de lugares de paisaje que merezca protección; Ambiente sano - Colonización – Desarrollo Sostenible - Min. Ambiente.
- c) Fijar límites de altura o determinar estilos para preservar la uniformidad estética o histórica, y
- d) Tomar las demás medidas que correspondan por ley o reglamento.

Artículo 304. En la realización de las obras, las personas o entidades urbanizadoras, públicas y privadas procurarán mantener la armonía con la estructura general del paisaje.

➤ **Ley 99 de 1993 – Congreso de la República de Colombia**

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones.

Título I – Fundamentos de la Política Ambiental Colombiana

Artículo 1° Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

6. La formulación de las políticas ambientales tendrán cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.
11. Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.
14. Las instituciones ambientales del Estado se estructurarán teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica, social y física.

Artículo 63.- Principios Normativos Generales. A fin de asegurar el interés colectivo de un medio ambiente sano y adecuadamente protegido, y de garantizar el manejo armónico y la integridad del patrimonio natural de la Nación, el ejercicio de las funciones en materia ambiental por parte de las entidades territoriales, se

sujeterá a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario definidos en el presente artículo.

Principio de Armonía Regional. Los departamentos, los distritos, los municipios, los territorios indígenas, así como las regiones y provincias a las que la ley diere el carácter de entidades territoriales, ejercerán sus funciones constitucionales y legales relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera coordinada y armónica, con sujeción a las normas de carácter superior y a las directrices de la Política Nacional Ambiental, a fin de garantizar un manejo unificado, racional y coherente de los recursos naturales que hacen parte del medio ambiente físico y biótica del patrimonio natural de la Nación.

➤ **Acuerdo 19 de 1996 - Concejo de Santa Fe de Bogotá**

Por el cual se adopta el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá y se dictan normas básicas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.

Artículo 1º. Objeto. El presente estatuto propenderá por el mejoramiento de la calidad del medio ambiente y los recursos naturales como mecanismo para mejorar la calidad de la vida urbana y rural y satisfacer las necesidades de los actuales y futuros habitantes del Distrito Capital.

Artículo 2º. De la Prioridad en el Mejoramiento de la Calidad del Medio Ambiente. Las políticas, normas y acciones del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá, serán armónicas con la preservación, la conservación, el mejoramiento y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente urbano y rural, y propenderán por la prevención, la mitigación y la compensación de los procesos deteriorantes del agua, el aire, el suelo, y los recursos biológicos y ecosistémicos.

Artículo 3º. De los Objetivos de la Política y la Gestión Ambientales. Es función pública de las autoridades distritales estimular, crear y mantener condiciones que contribuyan a la armonía entre el hombre y su entorno. La gestión ambiental distrital debe:

2. Prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos ambientales y sociales causados por el uso y el aprovechamiento del medio ambiente y los recursos naturales.

6. Asegurar el cumplimiento de las sanciones que buscan preservar y recuperar el medio ambiente.

➤ **Acuerdo 79 de 2003 – Concejo de Bogotá**

Por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá D.C.

Título I – Principios que orientan el código

Artículo 1.- Principios y valores fundamentales para la convivencia ciudadana: Este Código comprende las reglas mínimas que deben respetar y cumplir todas las personas en el Distrito Capital para propender por una sana convivencia ciudadana. Está fundamentado en los siguientes principios y valores:

Valores fundamentales para la convivencia ciudadana: son valores fundamentales para la convivencia ciudadana:

5. La responsabilidad de todos en la conservación del ambiente, el espacio público, la seguridad y el patrimonio cultural;

7. Lograr el respeto de los derechos fundamentales, derechos económicos, sociales y culturales, y de los derechos colectivos y del ambiente, así como de los

demás derechos reconocidos en tratados y convenios internacionales ratificados por el Estado Colombiano.

Título IV – Deberes ciudadanos

Artículo 4.- Los deberes ciudadanos. Las personas en el Distrito Capital de Bogotá se comprometen a cumplir los siguientes deberes:

10. Conservar el ambiente sano y proteger los recursos de la naturaleza, contribuir con el aseo del Distrito Capital de Bogotá, de la vivienda y del lugar de trabajo;

11. Respetar la movilidad en el espacio público y las señales de tránsito;

Título V– Para conservar y proteger el ambiente

Artículo 55.- El ambiente es patrimonio de todas las personas. El aire, el agua, el suelo, el subsuelo, los cerros y los bosques, los ríos y las quebradas, los canales, las chucuas, los humedales y las zonas de ronda hidráulica y zonas de manejo y preservación ambiental del sistema hídrico, los parques, las zonas verdes y los jardines, los árboles, las alamedas, los cementerios, la flora y la fauna silvestre, el paisaje natural y el paisaje modificado, las edificaciones, los espacios interiores y públicos son recursos ambientales y del paisaje del Distrito Capital de Bogotá y fuentes de alegría, salud y vida. Estos recursos son patrimonio colectivo y, por tanto, su preservación y conservación es de primordial interés para toda la comunidad. La biodiversidad de la ciudad deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

Capítulo 4º- Los parques y jardines

Artículo 77.- Parques y jardines. Las áreas naturales, parques y jardines del Distrito hacen parte del espacio público y cumplen una función esencial en la salud humana y en la calidad de los ambientes construidos. Son importantes purificadores de aire y constituyen remansos de tranquilidad para el descanso y la recreación, contribuyendo a la conformación de una ciudad más amable y sana. Su protección es de interés general.

Artículo 78.- Comportamientos que favorecen la conservación y protección de parques y jardines. La conservación y protección de parques y jardines demanda el compromiso y apoyo para el mantenimiento en buen estado de las áreas naturales, los parques y los jardines. Para ello se deben observar los siguientes comportamientos:

1. Cuidar y velar por la integridad física y la calidad ambiental de los parques y jardines y no deteriorar sus características paisajísticas, su riqueza biótica o las instalaciones y equipamientos que contengan;
2. Respetar los lugares y no ejercer actividades que no se encuentren permitidas o por fuera de los sitios específicamente asignados para ellas;
3. Fomentar actividades comunitarias para el mantenimiento y mejoramiento de parques y jardines;
4. No contaminar las áreas naturales, los parques y jardines con residuos sólidos, excrementos y desechos o utilizarlos para fines incompatibles con su objeto social;
5. No realizar o permitir la arborización o intervención física en los parques y jardines sin el permiso de las autoridades competentes, y

6. Comunicar de inmediato a las autoridades de Policía cualquier práctica contraria a las conductas descritas en este artículo.

Capítulo 5º.- El espacio público construido

Artículo 79.- Espacio público construido. Los componentes del espacio público construido son de uso colectivo y actúan como reguladores del equilibrio ambiental, social y cultural como elementos representativos del patrimonio Distrital, y garantizan el espacio libre destinado a la movilidad, recreación, deporte, cultura y contemplación para todas las personas en el Distrito, de conformidad con las normas vigentes.

➤ **Decreto 472 de 2003 – Alcaldía Mayor de Bogotá**

Por el cual se reglamenta la arborización, aprovechamiento, tala, poda, trasplante o reubicación del arbolado urbano y se definen las responsabilidades de las entidades distritales en relación con el tema.

Artículo 3. Planificación de la arborización. El Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis planificará la arborización, para lo cual en el año 2007 deberá tener elaborado el inventario y georeferenciación del arbolado urbano ubicado en el espacio público de uso público que incluya los datos de seguimiento a su crecimiento, desarrollo y estado fitosanitario, procurando su actualización. La información existente será enviada anualmente al DAMA para alimentar el Sistema de Información Ambiental SIA.

Artículo 4. Manual de Arborización. El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA y el Jardín Botánico José Celestino Mutis, adoptarán conjuntamente el Manual de Arborización para Bogotá mediante Resolución de obligatorio cumplimiento.

El Manual de Arborización para Bogotá será objeto de revisión y ajuste por el DAMA y el Jardín Botánico cada tres años.

Artículo 5. Espacio Público. El Jardín Botánico José Celestino Mutis es la entidad responsable de la arborización, tala, poda, aprovechamiento, trasplante o reubicación del arbolado urbano en el espacio público de uso público de la ciudad, salvo las siguientes excepciones:

- a. Las actividades de remoción (tala, poda, aprovechamiento, trasplante o reubicación) que deban acometer las empresas de servicio públicos domiciliarios, de conformidad con el artículo 57 de la Ley 142 de 1994 y demás normas concordantes.
- b. En el caso de que las podas del arbolado sean realizadas por empresas prestadoras del servicio público domiciliario de aseo, esta labor se hará en coordinación con el Jardín Botánico.
- c. La revegetalización de las rondas de ríos, canales y humedales a cargo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá –EAAB y la revegetalización de las Áreas protegidas del Distrito que corresponden al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA, de acuerdo con lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial.
- d. Las actividades de arborización, tala, poda, aprovechamiento, trasplante o reubicación que se requieran ejecutar para el desarrollo de obras de infraestructura por parte de las Entidades Distritales. Una vez finalizada la obra, el mantenimiento del arbolado será entregado al Jardín Botánico.
- e. La tala de cercas vivas (setos) dentro de los procesos de restitución de espacio público que adelanta el Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público.

f. La arborización, tala, poda, aprovechamiento, trasplante o reubicación en predios de propiedad privada estará a cargo del propietario.

Artículo 8. Podas en espacio público. Cuando se requiera ejecutar podas de estabilidad, formación o mejoramiento de arbolado urbano en el espacio público de uso público, las entidades responsables señaladas en el artículo quinto del presente Decreto podrán ejecutar las podas de manera técnica, dispondrán de un programa de podas y llevarán un registro pormenorizado de los trabajos realizados que contenga el inventario y la ubicación georeferenciada para cada uno de los individuos y las fichas con reporte fotográfico que demuestre el estado anterior y posterior del tratamiento realizado. Dicho registro será presentado mensualmente al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente –DAMA con el fin de realizar el control y seguimiento.

➤ **Resolución 0475 de 2007 – Secretaria Distrital de Ambiente**

Por la cual se delegan funciones al establecimiento público Jardín Botánico José Celestino Mutis

Artículo primero.- Delegar al establecimiento público Jardín Botánico "José Celestino Mutis", entidad adscrita a esta Secretaría la función de desarrollar los programas de arborización y ornamentación de la ciudad de Bogotá, en particular de especies nativas y efectuar el registro de inventario de las mismas.

➤ **Acuerdo 327 de 2008 – Concejo de Bogotá**

Por medio cual se dictan normas para la planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes denominadas "Pulmones Verdes" en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones

Artículo 1. Objetivo. La Administración Distrital en cabeza de la Secretaria Distrital de Planeación, la Secretaria Distrital de Ambiente y el Jardín Botánico José Celestino Mutis ajustarán las normas urbanísticas y las variables de diseño que

toda actuación urbanística e instrumento de planeación debe contemplar para la planificación, con el objeto de incrementar la generación y sostenimiento ecosistémicos de las zonas verdes en el espacio público de la ciudad y de garantizar el espacio mínimo vital para el óptimo crecimiento de los árboles y de los elementos naturales existentes.

Artículo 2. Plan Distrital de Silvicultura Urbana y Zonas Verdes. La Secretaria Distrital de Ambiente, Secretaria Distrital de Planeación y el Jardín Botánico José Celestino Mutis diseñarán el Plan Distrital de silvicultura urbana y zonas verdes a partir de los Planes locales de arborización, los cuales deberán responder entre otros a los siguientes objetivos: Censo y caracterización, valoración ambiental (Bienes y Servicios), identificación de zonas potenciales de arborización y generación de zonas verdes, consolidación de corredores biológicos, estrategia de manejo y mitigación del riesgo, recuperación de bosques y capa vegetativa, restauración morfológica y paisajística, fomento a la investigación de especies arbóreas con mayor potencial de captura histórica de CO₂ y armonización con los demás planes maestros de la Ciudad.

➤ **Acuerdo 391 de 2009 – Concejo de Bogotá**

Por medio del cual se dictan lineamientos para la formulación del Plan Distrital de Mitigación y Adaptación al cambio climático y se dictan otras disposiciones.

Artículo 2. El Plan Distrital de Adaptación al Cambio Climático. El Plan Distrital de Adaptación al Cambio Climático deberá incluir entre otras, las siguientes estrategias.

f. Generación de nuevos pulmones verdes y aumento de los niveles de captura de CO₂.

➤ **Acuerdo 435 de 2010 – Concejo de Bogotá**

Por medio del cual se dictan lineamientos para ampliar la cobertura arbórea en parques y zonas verdes de equipamientos urbanos públicos. El objeto de este acuerdo está basado en promover una arborización urbana en áreas de cesión para parques y zonas verdes de equipamientos públicos, como complemento de las acciones adelantadas por la Administración Distrital.

1.4 MARCO INSTITUCIONAL

Las entidades que tienen relación con el tema de este proyecto son las siguientes:

Transmilenio S.A: Es la entidad encargada planeación, gestión y control de la operación del sistema. Administra la infraestructura y hace el control del cumplimiento de los contratos de concesión de las empresas privadas de transporte masivo y zonal. Tiene como base una estructura organizacional por funciones, contando con cinco áreas básicas de dirección, Administrativa, BRT, de Buses (Con un centro de Control que monitorea la operación del Sistema), subgerencias de servicios técnicos, Comercial y económica, jurídica, TIC's; y las oficinas de Control Interno y la Asesora de Planeación.

Instituto De Desarrollo Urbano – IDU: Está destinada a ejecutar obras viales y de espacio público para el Desarrollo Urbano de la capital. Corresponde a la entidad ejecutar proyectos de infraestructura física y acciones de mantenimiento y mejoramiento, para que los habitantes de Bogotá se movilicen de manera adecuada, disfruten del espacio público, mejoren su calidad de vida y se alcance el desarrollo sostenible.

Dentro de sus objetivos se encuentran: definir y participar en la preparación de los planes de desarrollo urbano en los aspectos relacionados con la construcción, mantenimiento y operación del espacio público para la movilidad, tanto vehicular como peatonal, estudiar, formular y ejecutar los proyectos necesarios para el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura física del espacio público para la

movilidad, ejercer las funciones de autoridad técnica en asuntos urbanos relacionados con la infraestructura vial, el espacio público y la movilidad en general, establecer y participar en la formulación de políticas del sector tránsito, transporte y espacio público de la movilidad, manteniendo un sistema de planeación integral articulado con el Departamento Administrativo de Planeación Distrital y las demás entidades de la Administración del Distrito Capital.

Secretaría Distrital de Ambiente: La SDA tiene como funciones orientar y liderar la formulación de políticas ambientales y de aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales y del suelo, tendientes a preservar la diversidad e integridad del ambiente, el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales distritales y la conservación del sistema de áreas protegidas, para garantizar una relación adecuada entre la población y el entorno ambiental y crear las condiciones que garanticen los derechos fundamentales y colectivos relacionados con el medio ambiente.

Jardín Botánico José Celestino Mutis: Es una Entidad dedicada a contribuir al conocimiento, la conservación, el uso sostenible de la vegetación y su interrelación con la fauna asociada. Debe mantener y enriquecer colecciones de plantas vivas científicamente organizadas, con más de 15.000 individuos pertenecientes a especies tanto nativas como exóticas, diseñar y adelantar programas para la conservación de los ecosistemas estratégicos del bosque andino y del páramo, adelantar procesos de investigación en materia de botánica sistemática, económica, aplicada, ecología y biodiversidad, desarrollar procesos técnicos, sociales y educativos dentro del marco de la agricultura urbana como alternativa socio ambiental, generando así procesos de participación y organización comunitaria, ser responsable de la planificación, ejecución y mantenimiento de la arborización urbana de Bogotá y generar espacios de promoción para la construcción de una cultura ambiental dirigida a niños, jóvenes y adultos.

2 METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para el desarrollo de la presente monografía fue la descriptiva, ya que existen dos partes importantes: documentación y evaluación para proponer opciones de mejora en el área escogida.

Para el logro de los objetivos del proyecto, se realizó un proceso que contempló las siguientes actividades:

Recolección de información: Para la recolección de la información primaria se realizaron visitas a las entidades competentes como el Jardín Botánico de Bogotá, el Instituto de Desarrollo Urbano, la Secretaría de Ambiente y TRANSMILENIO S.A., para obtener la información existente del Sistema TransMilenio, y la información sobre lineamientos de paisajismo, manejo silvicultural en la ciudad, estándares de diseño, inventarios forestales de Bogotá, estadísticas e indicadores del componente paisajístico.

Se realizaron recorridos por las troncales para obtener datos del componente paisajístico mediante la observación y el registro de datos por medio de formatos para la captura de información en campo que posteriormente se consolidaron por troncales. Se obtuvo información sobre el estado de las zonas verdes, zonas desprovistas de vegetación, especies de árboles en los tramos y densidad de arborización.

En total se realizaron dos recorridos, el primero de reconocimiento general de las dos troncales en donde se realizó una observación preliminar y el segundo recorrido con el fin de obtener datos representativos del sistema, en donde se utilizó como herramienta de medición el muestreo sistemático, que consiste en escoger aleatoriamente un punto inicial y de una forma organizada, con intervalos

regulares se seleccionan el resto de puntos para la toma de información, que sea representativo de acuerdo con la población objeto.

Para el caso de este trabajo se escogieron once puntos para elaborar una calificación de las Funciones de la Vegetación Urbana por medio de las matrices que están establecidas en el documento “Complemento al Manual Verde” del Jardín Botánico de Bogotá y en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Vicente Conesa), con esta última se obtuvo información para realizar la evaluación del manejo paisajístico del Sistema. De igual manera, se realizó un registro fotográfico de los puntos muestra escogidos del Sistema.

Para la información secundaria se buscó bibliografía en diferentes libros, estudios, documentos técnicos e Internet que sirvieron de soporte para el tema por medio de información existente del componente paisajístico a nivel general y del Sistema TransMilenio.

Revisión Información primaria y secundaria: Después de tener la información disponible recolectada, se realizó un esquema de revisión en un proceso organizado con la identificación de los temas, clasificación, categorización en cuanto a fuentes directas o indirectas de la información, conceptos paisajísticos, antecedentes, estudios relacionados con información específica, ejemplos de diseños paisajísticos, y la información obtenida de los recorridos para contextualizar la situación actual del Sistema en la Fase III, y así poder establecer las variables más importantes para la evaluación.

Revisión de marco legal: Se realizó una revisión de toda la normatividad a nivel Nacional y Distrital que tiene relación con el tema de paisajismo para establecer las exigencias, limitantes y disposiciones actuales.

Diagnóstico del estado actual paisajístico del Sistema TransMilenio Fase III:

A partir de los recorridos realizados por el Sistema se realizó una consolidación de la información y una calificación a partir de unas matrices.

Análisis interpretación y manejo de la información: Una vez obtenida la información disponible con la revisión bibliográfica y la observación del estado actual de las troncales fase III del Sistema TransMilenio, se procedió a realizar una descripción de acuerdo a los criterios ambientales que se tuvieron en cuenta para realizar la evaluación y de esta forma poder establecer una alternativa viable para la propuesta de mejora del manejo paisajístico del área seleccionada. También a partir de los resultados se obtuvieron indicadores para el análisis de la situación actual del Sistema.

Para realizar el análisis individual de cada tramo se definió una escala cualitativa de valoración, para el caso de este trabajo y según los conceptos consultados en el Manual de Arborización para Bogotá D.C. 2000, en Estudios de Impactos Ambientales del IDU, y en los demás documentos consultados. Se refiere a la observación de un conjunto de especies encontradas en cada punto de muestreo. Los criterios de calificación cualitativa utilizados y su valoración se encuentran en el capítulo de resultados.

Criterios de priorización: De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación y la definición de las variables ambientales por medio de la revisión bibliográfica existente y los recorridos por el sistema, y con base en criterio técnicos encontrados en el Manual Verde, el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá y la Guía de Lineamientos Ambientales para el Diseño de proyectos de Infraestructura de Bogotá junto con la normatividad correspondiente, se desarrolló una propuesta de mejora. Estos criterios consisten en determinar qué zonas del Sistema son susceptibles de mejora paisajística teniendo en cuenta sus

características geográficas, el área, la situación actual en el tema de paisajismo, vegetación y estado actual de desarrollo y mantenimiento, entre otros aspectos.

Para la propuesta de un área de intervención, la selección se realizó con base en los resultados obtenidos, es decir, que de las zonas que se evidenciaron desprovistas de arborización o vegetación y carentes de diseño paisajístico se realizó una selección específica de un área, en donde se propone una mejora paisajística de acuerdo con sus características; se determinaron los cambios que se pueden ejecutar.

Generación de una propuesta de mejora: Como se mencionó anteriormente, se buscó realizar la formulación de estrategias de mejora general de los aspectos paisajísticos del Sistema TransMilenio y detallada en una prueba piloto, escogiendo un área para intervenir, en donde se plantean las posibilidades de diseño, teniendo en cuenta aspectos ambientales, urbanos y económicos para su ejecución y mantenimiento posterior.

3 RESULTADOS

3.1 DIAGNÓSTICO DEL MANEJO PAISAJÍSTICO DE LAS TRONCALES CALLE 26 Y CARRERA 10 DEL SISTEMA TRANSMILENIO

El diagnóstico del manejo paisajístico del Sistema TransMilenio, permitió conocer la situación actual de las nuevas troncales de la fase III, sus principales características en cuanto al componente vegetal, y la comparación entre las dos troncales construidas, que permite identificar la priorización del componente paisajístico en los diseños de la infraestructura construida.

3.1.1 Información de las troncales²⁷

Como se mencionó anteriormente, el Sistema TransMilenio fue diseñado para construirse por fases, abarcando diferentes zonas de la ciudad y articulando las principales vías de movilización. Actualmente se encuentran operando las dos primeras fases construidas, y una implementación gradual de la fase III, todas se encuentran divididas por Troncales. A continuación se realiza una breve descripción de las Troncales de Fase III (Calle 26 y Carrera 10) objeto de esta monografía:

➤ **Troncal Calle 26**

La calle 26 o Avenida El Dorado es el corredor más importante de acceso y salida nacional e internacional de la ciudad, y atraviesa a Bogotá conectando el extremo occidente con el oriente y viceversa.

Las obras de TRANSMILENIO se construyeron en las localidades de Fontibón y Engativá. El perfil transversal de la troncal se diseñó con dos calzadas para tráfico

²⁷ TRANSMILENIO S.A.

mixto. Los carriles para el sistema TRANSMILENIO permiten la operación con un carril expreso, y uno de sobrepaso en las estaciones sencillas, en cada uno de sus sentidos de circulación.

Para este corredor se construyó un patio garaje localizado en la Avenida de la Esperanza con Avenida Ciudad de Cali y una estación intermedia construida sobre el separador central de la Calle 26 al occidente del puente vehicular de la Avenida Ciudad de Cali.

➤ **Troncal Carrera 10**

La Carrera 10 o Fernando Mazuera es una vía que permite la conexión de los barrios ubicados en el sur-oriente de la ciudad, principalmente de la localidad de San Cristóbal con el centro histórico y empresarial de Bogotá.

La construcción empezó en la Calle 31 Sur con carrera Tercera en el barrio 20 de Julio, tomando la Carrera 10 hacia el norte y se prolonga en una longitud de 7,3 km hasta la Calle 34, en el sector del Parque Nacional, muy cerca del Centro Internacional y el Museo Nacional.

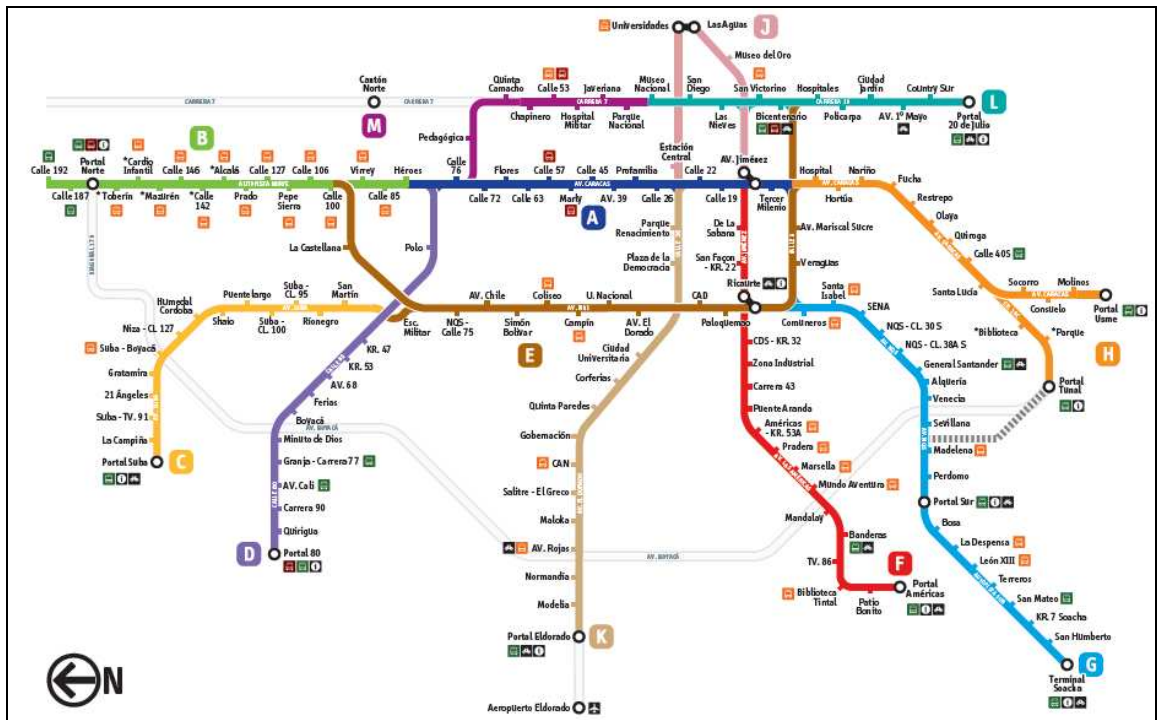
La calzada se distribuyen así: dos carriles por sentido para el sistema TRANSMILENIO y dos por sentido para tráfico mixto.

3.1.2 Análisis del estado actual del manejo paisajístico del sistema

Para realizar el diagnóstico en las Troncales Fase III (Calle 26 y Carrera 10) del Sistema TransMilenio, y escoger los tramos de referencia, se realizó un muestreo sistemático que consiste en la elección de un primer elemento al azar entre los primeros objetos de la población, y tras ello se extrajo linealmente cada objeto (estaciones del sistema) con intervalos regulares para que el resultado sea

representativo, los cuales fueron establecidos de acuerdo con la infraestructura lineal de las estaciones.

Ilustración 1. Mapa del Sistema de Transmilenio



Fuente: www.transmilenio.gov.co

En el mapa se puede encontrar los ubicación de los puntos que resultaron para realizar el análisis que en total fueron once (11).

3.1.3 Puntos de recolección de información

Teniendo en cuenta que la organización del Sistema es lineal y regular en cuanto a la construcción de la infraestructura a lo largo de los corredores, se escogió cada punto teniendo las estaciones como referencia de un tramo delimitado, es decir, al inicio por una estación y la finalización por la estación siguiente según el recorrido; observando andenes y separadores entre las estaciones intermedias.

Para la toma de información de paisajismo, se tomaron como referencia once (11) puntos de las troncales. A continuación se relacionan los puntos seleccionados:

➤ **Troncal Calle 26**

- Portal el Dorado – Modelia
- Normandía – Av. Rojas
- El Tiempo - Salitre el Greco
- CAN – Gobernación
- Quinta Paredes – Corferias
- Ciudad Universitaria – Plaza de la Democracia
- Centro Memoria – San Diego

➤ **Troncal Carrera 10**

- Nieves – San Victorino
- Bicentenario – Hospitales
- Policarpa – Ciudad Jardín
- Country Sur – Portal 20 de julio

3.1.4 Resultados del recorrido

Para realizar el diagnóstico de la situación actual del manejo paisajístico en el Sistema TransMilenio para la Fase III, se tuvo como base los documentos marco de los lineamientos para el manejo de la vegetación en Bogotá, o bien para utilizar las herramientas de calificación o como base teórica para el entendimiento y la contextualización del tema paisajístico.

Los documentos como el Complemento al Manual Verde (Ver Anexo A) que estructuraron matrices y la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto

Ambiental de Vicente Conesa, 2005 definió herramientas para la evaluación de especies y de calidad ambiental.

Teniendo en cuenta las bases teóricas del Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá y la Guía de Lineamientos Ambientales para el Diseño de proyectos de Infraestructura de Bogotá, se estructuraron conceptos para evaluar el funcionamiento de las mismas dentro de un contexto de espacio público y su aporte de acuerdo a las funciones de la vegetación urbana, tal y como se describe en el marco teórico.

3.1.4.1 Evaluación del paisaje Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental

Para hacer una Valoración Directa Subjetiva de paisaje se tomó como base la “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” de Vicente Conesa (2005), para evaluar la Calidad Ambiental actual paisajística de las Troncales Calle 26 y Carrera 10; la información que se tuvo en cuenta en el momento de estructurar las variables a evaluar fueron: el estado actual del Tramo (Cuenca Visual) y cobertura vegetal, lo que permite promediar resultados de acuerdo a los parámetros establecidos en la Guía mencionada anteriormente, tales como el tamaño de las poblaciones próximas, distancia media en Kilómetros a las poblaciones próximas, accesibilidad a los puntos de observación y superficie en función del número de puntos de observación.

Para la evaluación del Paisaje en el sector, se utilizó la metodología propuesta por CONESA en la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta la información de las especies identificadas y la dimensión de la cobertura vegetal.

Se realiza a partir de la contemplación del paisaje adjudicándole un valor, en una escala de rango o de orden, sin desagregar en componentes paisajísticos o

categorías estéticas. Para este fin se utiliza una escala universal de Valores Absolutos, Va.

Tabla 3. Valores absolutos (Va)

Paisaje	Va
Espectacular	16 – 25
Soberbio	8 – 16
Distinguido	4 – 8
Agradable	2 – 4
Vulgar	1 – 2
Feo	0 – 1

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (Conesa 2005)

Para esta monografía se tomaron dos variables importantes para la evaluación paisajística de las troncales del Sistema TransMilenio, Va₁ corresponde al estado actual del Tramo o cuenca visual y Va₂ relaciona la observación del nivel de cobertura vegetal en cada uno de los Tramos escogidos.

La Tabla 4, ilustra punto a punto las características anteriormente mencionadas en cada una de las especies observadas para los once (11) puntos escogidos.

Tabla 4. Calificación del estado actual por tramos y observación de la cobertura vegetal

TRAMO	ESTACION	ESTADO ACTUAL DEL TRAMO - CUENCA VISUAL(Va1)	OBSERVACIÓN COBERTURA VEGETAL (Va2)	OBSERVACIONES
TRONCAL CARRERA 10	Portal 20 de Julio / Country Sur	11	10	Existe un diseño paisajístico al iniciar la troncal desde el portal 20 de julio. Se complementan zonas blandas y zonas duras con senderos peatonales y ciclovías. Variedad de árboles con alta densidad y buen estado. Se observan tramos donde disminuyen las zonas blandas aumentando las zonas duras. A pesar de la amplitud de la vía, no se observó cobertura vegetal. Andenes con escasa vegetación.
	Ciudad Jardín / Policarpa	1,1	1,1	Andenes con nula cobertura arbórea. Predominan zonas duras en andenes y separadores viales. Sin diseño paisajístico.

	Hospitales / Bicentenario	1,1	3	Andenes con zonas duras y siembra esporádica de árboles. Zonas blandas centrales sin arborización. Plaza entre puentes sin cobertura vegetal. Sólo se observó un andén en el lado oriental con capa vegetal y siembra de árboles.
	San Victorino / Nieves	2,1	4	Predominan zonas duras. En el separador central sembraron especies arbóreas con distancia regular. Andenes sin arborización (ausencia de especies.). Algunos árboles se encuentran secos. Contaminación visual.
TRONCAL CALLE 26	San Diego / Centro Memoria	8	7	Infraestructura con puentes elevados y subterráneos con zonas blandas en el separador central y laterales. Algunos tramos son susceptibles para siembra de especies.
	Plaza de la Democracia / Ciudad Universitaria	4	4	Infraestructura de puente peatonal con zonas blandas en la parte inferior. El separador central cuenta con gran proporción de zonas duras y un tramo pequeño con zona blanda sin arborización. Andenes con zonas duras y arborización esporádica.
	Corferias / Quinta Paredes	8	8	Presenta zonas duras en Andenes. Separadores con zonas blandas. Siembra reciente de árboles algunos se encuentran en estado seco. En un tramo aumentan las zonas blandas con más densidad de arborización.
	Gobernación / CAN	10	13	Algunas zonas blandas centrales sin arborización. En su mayoría predominan las zonas blandas con cobertura arbórea Andenes con arborización.
	Salitre- El Greco / El Tiempo	18	18	Zonas blandas en separadores con abundante arborización. Variedad de especies. Mantuvieron árboles existentes antes de la intervención de la TM. Algunas zonas blandas son susceptibles de mejora.
	Av. Rojas / Normandía	15	15	Zonas blandas en separadores con abundante arborización. Variedad de especies. Mantuvieron árboles existentes antes de la intervención de la TM. Algunas zonas blandas son susceptibles de mejora. Árboles de gran tamaño.
	Modelia / Portal El Dorado	17	17	Separadores con zonas blandas y abundante arborización. Mantuvieron árboles existentes antes de la intervención de la TM. Abundante palma africana. Algunas zonas blandas cerca al Portal El Dorado son susceptibles de mejora. Algunos tramos con separadores sin zonas blandas.

Fuente: Los autores

Para efectos de calificación por troncales se toma el muestreo realizado en el mapa del Sistema TransMilenio (Ver Ilustración 1) donde se evalúan las vistas en cada punto seleccionado (Ver tabla 8), obteniendo posteriormente el Valor Absoluto Promedio, Va_x , mediante la media aritmética de los Va_1 y Va_2 de cada

tramo (las fórmulas que se describen a continuación son tomadas de la “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” de Vicente Conesa).

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía de núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, a la población potencial de observadores, a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un Valor Relativo, Vr:

$$Vr=K*Va$$

Siendo: $K = 1,125 \frac{P * Ac * S}{d}^{1/4}$

Dónde:

P = Ratio, función del tamaño de las poblaciones próximas.

d = Ratio, función de la distancia media en Kilómetros a las poblaciones próximas.

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación o a la cuenca visual.

Inmediata	4
Buena	3
Regular	2
Mala	1
Inaccesible	0

S = Superficies desde lo que es percibida la cuenca visual, en función del número de puntos de observación.

Muy grande	4
Grande	3
Pequeña	2
Muy pequeña	1

Se tomó como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, Vr., acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como rango adimensional de 0 a 100.

Tabla 5. Clasificación Ratio

Nº de habitantes	P	Distancia (Km)	d
1 – 1.000	1	0 – 1	1
1.000 – 2.000	2	1 – 2	2
2.000 – 4.000	3	2 – 4	3
4.000 – 8.000	4	4 – 6	4
8.000 – 16.000	5	6 – 8	5
16.000 – 50.000	6	8 – 10	6
50.000 – 100.000	7	10 – 15	7
100.000 – 500.000	8	15 – 25	8
500.000 – 1000.000	9	25 – 50	9
1.000.000	10	50	10

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (Conesa 2005)

Para el caso de TransMilenio se escogieron los siguientes valores con el fin de calcular el valor de la constante K:

$$P = 2$$

$$d = 2$$

$$Ac = 4$$

$$S = 3$$

Para este ejercicio la constante K resulta:

$$K = 1,125 \left(\frac{2 * 4 * 3}{2} \right)^{1/4}$$

$$K = 2,09$$

A continuación se detalla los resultados obtenidos para Valor Absoluto (Va_1 , Va_2) por punto y el resultado promedio de los mismos por tramo para hallar posteriormente los Valores Relativos Vr , que se utilizarán para hallar el porcentaje de Calidad Ambiental.

Tabla 6. Valoración Directa Subjetiva por tramos

Troncal Calle 26 y Carrera 10				
Estación	Estado actual del tramo - Cuenca Visual (Va_1)	Observación Cobertura Vegetal (Va_2)	Promedio $Vax = (Va_1 + Va_2) / 2$	Valor relativo $Vr = K * Vax$
San Diego / Centro Memoria	8	7	7,5	15,70
Plaza de la Democracia / Ciudad Universitaria	4	4	4	8,38
Corferias / Quinta Paredes	8	8	8	16,75
Gobernación / CAN	10	10	10	20,94
Salitre- El Greco / El Tiempo	18	18	18	37,69
Av. Rojas / Normandía	15	15	15	31,41
Modelía / Portal El Dorado	17	17	17	35,60
Portal 20 de Julio / Country Sur	11	10	10,5	21,99
Ciudad Jardín / Policarpa	1,1	1,1	1,1	2,30
Hospitales / Bicentenario	1,1	3	2,05	4,29
San Victorino / Nieves	2,1	4	3,05	6,39

Fuente: Los autores

El resultado obtenido para K es 2,09. Paso seguido se desarrolló la fórmula para hallar Valor Relativo Vr con los promedios de calificación por Tramos de Valores Absolutos, (Va) como se muestra a continuación:

Tabla 7. Valoración Subjetiva Consolidado

TRAMO	Valor Relativo Vr
Troncal Calle 26	23,78
Troncal Carrera 10	8,7

Fuente: Los autores

La evaluación de la Calidad Ambiental del Paisaje en cada una de las Troncales, se realizó según la metodología expuesta por Vicente Conesa (2005), que propone graficar el Valor Relativo (Ver Tabla 6), junto al el equivalente en el eje Y de Calidad Ambiental, que se halla haciendo una línea perpendicular al punto que cruza la línea de Valor Relativo (Vr.) con la línea de función de Calidad de Paisaje. Estas gráficas se observarán en el análisis consolidado de cada troncal.

La línea negra referencia la Función de Transformación propuesta por el Autor Vicente Conesa, para la valoración de Calidad Ambiental del Paisaje, la línea roja expresa la concordancia entre el Valor Relativo promedio por punto calculado anteriormente (Ver Tabla 6) y el corte perpendicular con la Función de Transformación, para hacer la proyección del punto de corte al eje Y de Calidad Ambiental y ubicar el nivel resultante (Ver ejemplo 1), obteniéndose los siguientes rangos:

- De 0,00 a 0,33 Calidad paisajística baja
- De 0,34 a 0,66 Calidad paisajística media
- De 0,67 a 1,00 Calidad paisajística alta

Para efectos de análisis, el valor de Calidad Ambiental de los rangos se expresa en porcentaje.

Considerando que la calidad visual de un paisaje debe ser cuantificable, la metodología que se empleó se basa en el análisis de los elementos que configuran el paisaje en los aspectos físicos, naturales y humanos del mismo que,

contribuyen a resaltar la imagen paisajística. En relación con esto, el método se centra en el análisis de los siguientes parámetros:

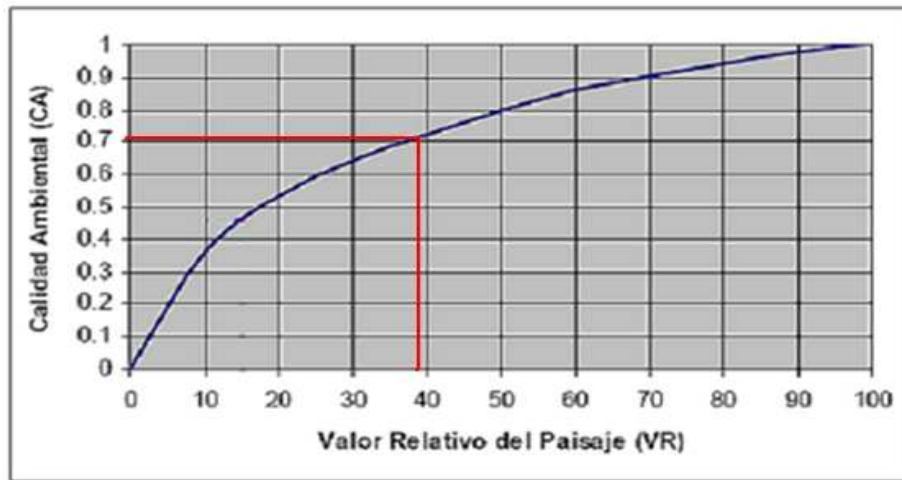
Calidad paisajística baja: son sectores que presentan ausencia o deficiencias de diseño paisajístico, evidencian árboles enfermos, que por su estado físico no son agradables paisajísticamente. Son tramos que presentan irregularidades de diseño, se observan áreas duras muy extensas, y/o áreas blandas carentes de mantenimiento.

Calidad paisajística media: se refiere a los tramos con diseño paisajístico pobre en mantenimiento, con esquemas de densidad arbórea moderada, así como evidencia de árboles que tienen buen porte y estructura, pero que evidencian estado físico regular.

Calidad paisajística alta: Hace referencia a los tramos que por su estado general, su diseño paisajístico porte y belleza ofrecen mejor calidad ambiental, posee zonas blandas bien conservadas, árboles sanos.

Ejemplo 1: Para hallar el valor correspondiente al índice de Calidad Ambiental, se toma el Valor Relativo calculado, para un tramo, de ejemplo con 38,2 y se traza una línea vertical hasta el punto de intersección con la línea que representa la función del paisaje (esta gráfica es una función establecida por el autor), posteriormente se traza una línea perpendicular a ese punto, que debe coincidir con un valor en el eje Y, de Calidad Ambiental, para este caso corresponde a 0,71, este valor debe expresarse en porcentaje, es decir 71%.

Gráfica 1. Ejemplo 1: Calidad ambiental



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

Con estos valores se realizaron análisis detallados por cada punto escogido, en los cuales se evaluaron las variables anteriormente descritas (Ver análisis por punto y por Troncal). La interpretación y análisis de estos valores se realizaron punto por punto como se mencionó anteriormente y por resultado de cada troncal en un análisis consolidado.

3.1.4.2 Evaluación de las Funciones de la Silvicultura Urbana

Para realizar la evaluación por medio de los parámetros de las Funciones de la Silvicultura Urbana (Ver Marco Teórico), se tomó como base los lineamientos del documento “Complemento al Manual Verde” (Ver Marco Teórico), que consiste en la valoración de las especies y su aporte a la función paisajística de la ciudad. Estos lineamientos sirven para la realización de los diseños paisajísticos en los proyectos de infraestructura urbana y se deben tener en cuenta para las decisiones a tomar en el momento de estructurar el componente paisajístico.

El fin de estos lineamientos, es poder escoger las especies más aptas para proponerlas dentro del diseño paisajístico y cumplir con las necesidades propias

de la zona en donde se va a ejecutar el proyecto. Los lineamientos están definidos por cada clase de proyecto de infraestructura como por ejemplo para proyectos de Malla vial, Ciclorrutas, Zonas Verdes, etc., (Ver anexo A- Matriz No 1A) y para este caso el proyecto que aplica es el de Sistema TransMilenio que aparece como un proyecto individual, discriminado según la zona, como los son, corredores, estaciones intermedias, estaciones cabeceras y patios de mantenimiento. Para efectos del objeto de este trabajo, las áreas que interesa evaluar son las de los corredores y estaciones intermedias. Es importante esclarecer que teniendo en cuenta que las obras de infraestructura ya se construyeron y que los diseños paisajísticos ya se ejecutaron, la evaluación se realizó con lo que existe actualmente es decir una evaluación ex post, basándola en las calificaciones establecidas en el documento.

Para realizar la evaluación se realizó el siguiente proceso tomando los componentes más relevantes para efectos de establecer las condiciones actuales del componente paisajístico en las Troncales del Sistema.

Como se describió anteriormente, se estableció qué clase de proyecto se estaba evaluando para determinar la calificación correspondiente, esto según la clasificación del Complemento al Manual Verde. Para este fin se tomó la valoración cuantitativa de la matriz “Funciones de la Vegetación Urbana en los Proyectos de Infraestructura y Espacio Público Urbanos” (Ver anexo A - Matriz No 1A), que establece para cada tipo de proyecto, una calificación de acuerdo a las Funciones de la Silvicultura Urbana, jerarquizando las variables más importantes que se deben tener en cuenta para el diseño paisajístico, y se toman las funciones que tengan la calificación más alta.

En el Complemento al Manual Verde, recomiendan escoger las tres (3) funciones más importantes de acuerdo al mayor valor numérico de la calificación, en el que el valor numérico más alto de las tres (3), define la función más importante y los

dos (2) valores restantes son las funciones complementarias, es decir que el resultado de las funciones más importantes define qué especies deben ser sembradas de acuerdo al aporte a estas funciones principales las cuales deben ser tenidas en cuenta en los diseños paisajísticos de acuerdo a la clase de proyecto.

Para la evaluación que se realizó, se escogieron tres (3) funciones más, de las recomendadas en el Manual, es decir seis (6) funciones de las diez (10) en total, para evaluar y se relacionan a continuación:

- F1 Aporte estético, cultural y simbólico.
- F2 Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso.
- F3 Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores.
- F4 Conformación de espacios y sub-espacios.
- F5 Valorización de la propiedad privada y del espacio público.
- F9 Captación de dióxido de carbono.

Para este caso serían dos funciones principales y cuatro complementarias, en donde las funciones más importantes -según la valoración de la matriz- son la uno (1) y la tres (3), siguiendo con la función nueve (9), dos (2), cuatro (4) y cinco (5), que son las complementarias en importancia. Esta valoración sirve para establecer en la Matriz de “Nivel de Conocimiento y de Aptitud de Cada Especie Frente a las Funciones” (Ver anexo A – Matriz No 2) que tiene una calificación de especies vegetales, cuál es el aporte a cada función de la silvicultura urbana y de esta forma para el objetivo del análisis establecer el aporte de las especies sembradas en las zonas evaluadas.

Teniendo este resultado se procedió a evaluar el aporte de las especies vegetales existentes que se identificaron en las Troncales por medio de la Matriz de “Nivel de Conocimiento y de Aptitud de Cada Especie Frente a las Funciones” (Ver

anexo A – Matriz No 2), que genera una valoración de las especies de acuerdo a cada Función de la Silvicultura Urbana, en el que el Complemento al Manual Verde recomienda que la calificación no debería ser inferior a ocho (8) para las funciones principales y para las funciones complementarias mínimo seis (6).

Esta calificación refleja la aptitud de las especies frente a cada función de la Silvicultura Urbana, razón por la cual, para las funciones principales la calificación no debe ser inferior a ocho (8), puesto que el aporte de una especie es mayor cuando la calificación también lo es; igualmente funciona para las complementarias con su valor mínimo recomendado, todo esto de acuerdo a las características de cada especie vegetal y sus mejores funciones o aportes.

De acuerdo al Manual, la suma de las tres (3) funciones seleccionadas como mínimo deben tener un valor de veinte (20). Para efectos de este trabajo en donde se escogieron seis (6) funciones, el valor mínimo aceptable de la suma de la calificación de cada especie debe ser de cuarenta (40) y el ideal es de sesenta (60), es decir que dos funciones deben tener mínimo ocho (8) en la valoración y las cuatro (4) restantes mínimo seis (6). Estas valoraciones se realizaron por cada punto del Sistema y las especies identificadas a las que se les dio un valor de acuerdo a la matriz, por cada función de la silvicultura urbana (los resultados por punto del Sistema y por cada especie identificada se encuentran en el Anexo I).

Los resultados consolidados y el promedio por Troncal, donde se detalla la calificación se puede observar en la Tabla 8, que se encuentra a continuación:

Tabla 8. Identificación de especies por punto - Calificación de funciones para la Silvicultura urbana

TRAMOS	FUNCIONES DE LA VEGETACION URBANA							Total	Promedio
	F1 Aporte estético, cultural y simbólico	F2 Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso	F3 Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores	F4 Conformación de espacios y sub-espacios	F5 Valbrización de la propiedad privada y del espacio público	F9 Captación de dióxido de carbono			
Troncal Calle 26									
Portal el Dorado - Modelia	7,8	8,5	8,0	7,5	8,0	7,0	46,8	46,2	
Normandía - Av Rojas	7,7	8,3	7,7	7,5	7,5	7,3	46,0		
El Tiempo - Salitre el Greco	8,2	8,0	7,7	8,0	8,2	7,3	47,3		
CAN - Gobernación	7,7	7,8	7,5	7,0	6,2	8,2	44,3		
Quinta Paredes - Corferias	8,0	8,2	7,8	5,8	6,6	8,4	44,8		
Ciudad Universitaria - Plaza de la Democracia	8,0	6,0	8,0	9,0	9,0	8,0	48,0		
Centro Memoria - San Diego	8,0	7,4	7,6	6,8	7,8	8,4	46,0		
Troncal Carrera 10									
Las Nieves - San Victorino	9,0	9,0	8,0	7,0	8,0	4,0	45,0	33,2	
Bicentenario - Hospitales	8,0	8,0	8,7	7,7	7,7	7,0	47,0		
Policarpa - Ciudad Jardín	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Country Sur - Portal 20 de Julio	7,3	9,0	6,0	7,0	5,5	6,0	40,8		

Fuente: Los autores

A partir de los resultados de la calificación de acuerdo a las dos evaluaciones anteriormente desarrolladas, se realiza una descripción de cada punto del Sistema, teniendo en cuenta cada valoración. El orden de la descripción es por Troncal que contiene la descripción por punto, registro fotográfico y el análisis consolidado con los indicadores correspondientes.

➤ **Troncal Calle 26**

Portal el Dorado - Modelia:



Fuente: Los autores

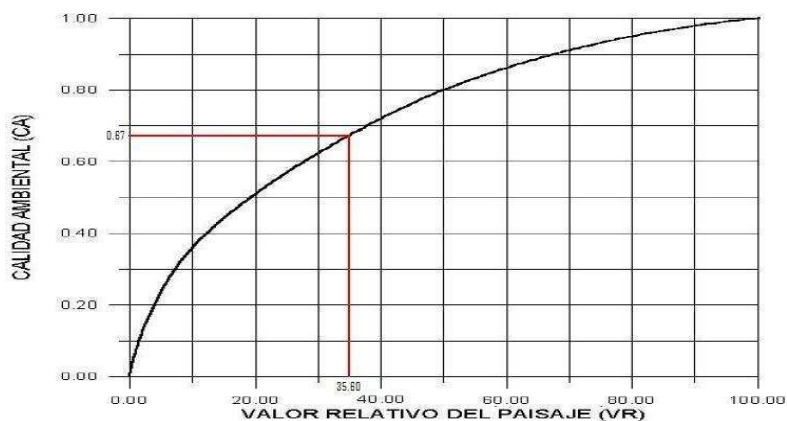
En este punto se destacan zonas blandas en los separadores viales con abundante arborización, los andenes están contruidos con zonas duras y blandas los cuales tienen siembra de árboles de manera simétrica. Se evidencia que dentro diseño paisajístico conservaron especies que ya estaban sembradas antes de la intervención de la Troncal Calle 26 por el tamaño actual. Algunas zonas cerca al Portal el Dorado se encuentran sin siembra de especies. Las especies que se observaron en este tramo son: Cajeto Tíbar, Palma Fénix y Nogal. La especie que más sobresale es la Palma Africana.

Respecto al aporte a las funciones de la vegetación urbana, el puntaje para este tramo es de 46,8 (ver tabla 8). Según la priorización de las funciones para la F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) las especies que más aportan son Palma Fénix y Nogal contribuyendo a la belleza urbana, matizan la gran cantidad de asfalto, sirven como estrategia visual mitigando vistas negativas y contaminantes, entre otros. Para la F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), las especies que más aportan son el Cajeto, Tíbar y Nogal que ayudan a reducir algunos contaminantes del aire deteniendo el curso de las partículas. También actúan como cortaviento y atenúan el ruido. La Palma Fénix tiene un bajo puntaje para esta función.

En cuanto a las funciones complementarias, para la F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso), se destaca el buen puntaje de todas las especies nombradas en este tramo contribuyendo a la disminución del estrés urbano; para la F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) las especies que más aporte son Tibar y Palma Fénix que sirven como delimitantes espaciales y jerarquizan el espacio público; para la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público) se destacan las especies Tibar, Palma Fénix y Nogal las cuales ayudan a incrementar el valor de las propiedades; y para la F9 (Captación de dióxido de carbono), el aporte mayor lo realizan el Cajeto y el Nogal, ayudando a la purificación del aire y uno de los problemas más críticos ambientalmente como el efecto invernadero; es importante tener en cuenta que en este tramo abunda la Palma Fénix la cual aporta poco para esta función.

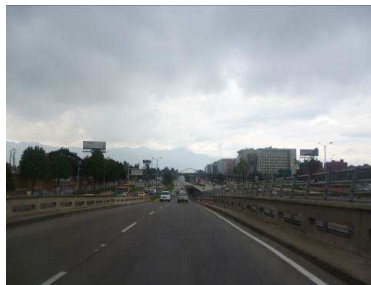
Para el componente de calidad ambiental la calificación es de 0,67 lo que refleja que existe un diseño paisajístico adecuado, ofrecen aporte y belleza al tramo, árboles sanos y zonas blandas conservadas. Sin embargo aunque este punto es de los mejores evaluado, existen algunas zonas blandas que se pueden aprovechar.

Gráfica 2. Calidad ambiental Portal El Dorado - Modelia



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

Normandía – Av. Rojas



Fotografía 3. Normandía - Av. Rojas



Fotografía 4. Normandía - Av. Rojas

Fuente: Los autores

En relación con lo observado en este punto las características principales son amplias zonas blandas en los separadores viales con abundante arborización, y en andenes se combinan zonas duras con blandas. Existen variedad de especies, mantuvieron árboles antiguos a la construcción de la troncal de TM. Se evidenciaron árboles de gran tamaño.

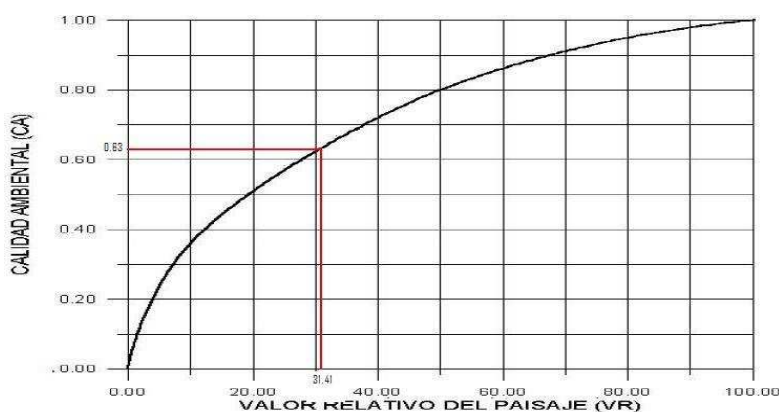
Las especies que se observaron en este tramo son: Urapán, Palma Fénix, Cajeto, Tíbar, Nogal y Acacia Japonesa.

Respecto al aporte a las funciones de la vegetación urbana, el puntaje para este tramo es de 46,0 (ver tabla 8). Según la priorización de las funciones para la F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) las especies que más aportan son Palma Fénix, Acacia Japonesa y Nogal contribuyendo a la belleza urbana, matizan la gran cantidad de asfalto, sirven como estrategia visual mitigando vistas negativas y contaminantes, entre otros. Para la F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), siendo las especies que más aportan el Cajeto, Tíbar y Nogal que ayudan a reducir algunos contaminantes del aire deteniendo el curso de las partículas, actúan como cortavientos y atenúan el ruido. Para este tramo también la Palma Fénix tiene un bajo puntaje en esta función.

En cuanto a las funciones complementarias, para la F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso), se destaca el buen puntaje de todas las seis (6) especies y contribuyen a la disminución del estrés urbano; para la F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) las especies que más aporte ofrecen son Tibar, Palma Fénix y Acacia Japonesa las cuales sirven como delimitantes espaciales y jerarquizan el espacio público; para la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público) se destacan las especies Tibar, Acacia Japonesa, Palma Fénix y Nogal las cuales ayudan a incrementar el valor de las propiedades, en este caso el Urapán es la especie que menos aporta; y para la F9 (Captación de dióxido de carbono), el aporte mayor lo realizan el Urapán, Cajeto y el Nogal ayudan a la purificación del aire y uno de los problemas más críticos ambientalmente como es el efecto invernadero; La Palma Fénix es la menos aportante.

Respecto a la calidad ambiental este tramo dio como resultado una calificación de 0,63 quedando ubicada en el rango de calidad paisajística media, lo que significa un diseño paisajístico establecido con zonas blandas pero falta de mantenimiento. Varias de estas zonas se pueden mejorar agregando especies.

Gráfica 3. Calidad Ambiental Normandia - Av. Rojas



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

El Tiempo – Salitre el Greco



Fuente: Los autores

En este tramo predomina una cobertura vegetal alta y diversa. Se observan zonas blandas en separadores con abundante arborización, dentro de su diseño paisajístico se conservaron árboles que se encontraban en el lugar antes de la intervención de la TM. Algunas zonas blandas son susceptibles de mejora con sembrado especies que generen mayor densidad. Entre las especies más importantes se encuentran: Palma fénix, Cajeto, Nogal, Eucalipto pomarroso, Acacia japonesa y Tibar.

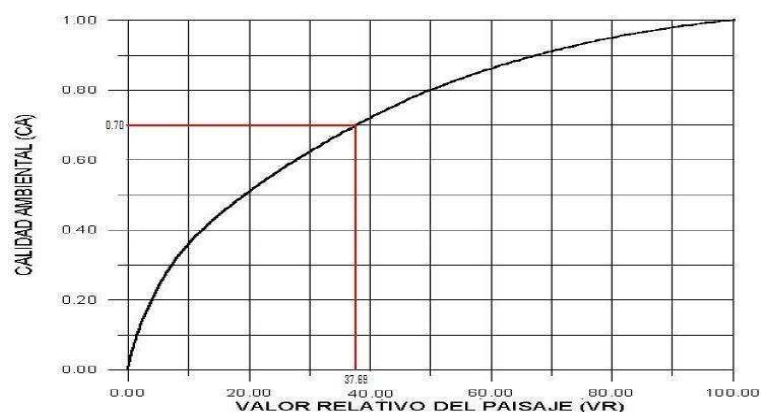
Respecto al aporte a las funciones de la vegetación urbana, el puntaje para este tramo es de 47,3 (ver tabla 8). Según la priorización de las funciones para la F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) las especies que más aportan son Palma Fénix, Eucalipto pomarroso, Acacia Japonesa y Nogal contribuyendo a la belleza urbana, gradúan la gran cantidad de asfalto, sirven como estrategia visual mitigando vistas negativas y contaminantes, entre otros. Para la F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), siendo las especies que más contribuyen son el Cajeto, Tibar y Nogal que ayudan a reducir algunos contaminantes del aire deteniendo el curso de las partículas, actúan como cortavientos y atenúan el ruido. Para este tramo la Palma Fénix tiene un bajo aporte.

En cuanto a las funciones complementarias, para la F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso), se destaca el buen

puntaje de todas las especies contribuyendo a la disminución del estrés urbano, aunque se resalta que la de menos aporte es el Eucalipto pomarroso; para la F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) las especies que más aporte ofrecen son: Acacia Japonesa, Tibar, Eucalipto pomarroso y Palma Fénix las cuales sirven como delimitantes espaciales y jerarquizan el espacio público, para esta función el Nogal no es muy aportante; para la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público) se destacan todas las especies encontradas en el tramo generando un efecto positivo en valor de la propiedad, excepto del cajeto que aporta poco a esta función; y para la F9 (Captación de dióxido de carbono), el aporte mayor lo realizan el Eucalipto pomarroso, Cajeto y el Nogal ayudando a la purificación del aire y uno de los problemas más críticos ambientalmente como es el efecto invernadero; La Palma Fénix, como se ha nombrado en análisis anteriores es la menos aportante.

Respecto a la calidad ambiental este tramo dio como resultado una calificación de 0,70; siendo el tramo con más alta valorización y ubicándose en un rango de calidad paisajística alta, a lo que hace referencia un diseño paisajístico con calidad de zonas blandas, diversidad de especies sembradas y bien conservadas. Se aprecian diversas especies en los separadores centrales y andenes del tramo.

Gráfica 4. Calidad ambiental El Tiempo- Salitre El Greco



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

CAN - Gobernación



Fuente: Los autores

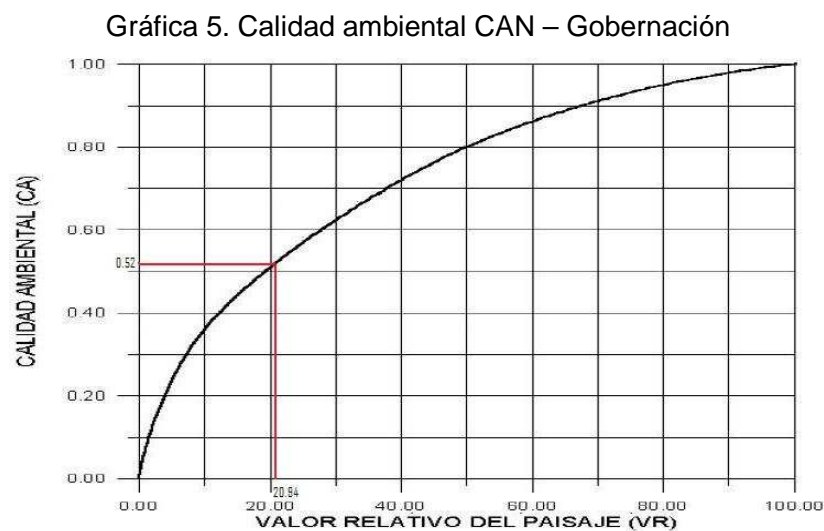
Como se observa en las fotografías en esta parte de la troncal los separadores centrales contienen zonas blandas con poca cantidad de vegetación alta y diversa y algunos pocos andenes con vegetación. No obstante en lugares de existencia de especies se observaron: Caucho sabanero, Jazmín de cabo, Palma de cera, Nogal, Tibar y Cajeto.

En cuanto al aporte a las funciones de la vegetación urbana, el puntaje para este tramo es de 44,3 (ver tabla 8). Según la priorización de las funciones para la F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) las especies que más aportan son Palma de cera, Nogal y caucho sabanero contribuyendo a la belleza urbana, matizan la gran cantidad de asfalto, sirven como estrategia visual mitigando vistas negativas y contaminantes, sin embargo especies como Tibar aportan poco a esta función. Para el aporte de la F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), se encuentran las especies: Cajeto, Tibar y Nogal que ayudan a reducir algunos contaminantes del aire deteniendo el curso de las partículas actuando como cortavientos y mitigando el ruido, sin embargo el Jazmín de cabo poco aporta a esta función.

En cuanto a las funciones complementarias, para la F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso), se destaca el buen

aporte de Palma de cera, Nogal, Tibar, Cajeto que contribuyen a la disminución del estrés urbano; para la F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) las especies que más aporte ofrecen a delimitaciones espaciales son Tibar, y Jazmín de cabo, pese a que el caucho sabanero representa un aporte muy mínimo; para la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público) se destacan las especies Tibar, Palma de cera y Nogal las cuales ayudan a incrementar el valor de las propiedades, sin embargo el Caucho Sabanero y Jazmín de cabo poco aportan a esta función; y para la F9 (Captación de dióxido de carbono), todas las especie ayudan a la purificación del aire, con baja proporción en el Tibar que es el menos aportarte.

Respecto a la calidad ambiental este tramo dio como resultado una calificación de 0,52 quedando ubicada en el rango de calidad paisajística media, lo que significa un diseño paisajístico moderado con amplias zonas verdes pero poca siembra vegetal en separadores y andenes.



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

Quinta Paredes - Corferias



Fotografía 9. Quinta Paredes - Corferias



Fotografía 10. Quinta Paredes - Corferias

Fuente: Los autores

En el presente tramo se encuentran zonas duras en andenes y separadores con zonas blandas. En algunos puntos del tramo se observa siembra reciente y centralizada de árboles, aunque algunos se encuentran en estado seco. Las especies encontradas son: Palma de cera, Cajeto, Guayacan de Manizales, Caucho Tequendama y Urapán.

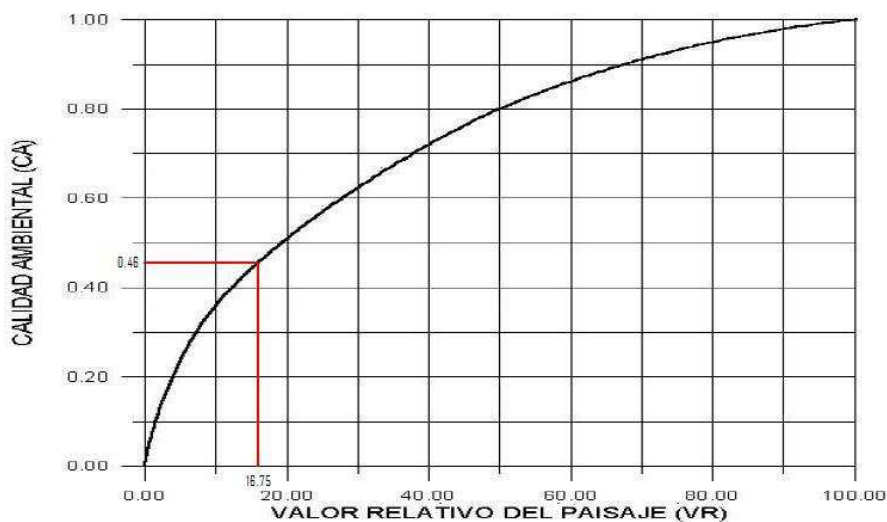
En cuanto al aporte a las funciones de la vegetación urbana, el puntaje para este tramo es de 44,8 (ver tabla 8). Según la priorización de las funciones para la F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) las especies que más aportan son Palma de cera, Guayacan de Manizales y Caucho Tequendama contribuyendo a la belleza urbana, minimizando la rigidez de la construcción y sirven como estrategia visual mitigando vistas negativas y contaminantes. Para el aporte de la F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), se encuentran las especies: Cajeto y Caucho Tequendama que ayudan a reducir algunos contaminantes del aire reteniendo partículas en suspensión y mitigando el ruido, sin embargo la Palma de cera poco aporta a esta función.

En cuanto a las funciones complementarias, para la F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso), todas las cinco (5) especies aportan a la función con sus efectos relajantes y de bienestar,

destacándose menos el Guayacán de Manizales; para la F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) las especies que más aporte ofrecen son Palma de cera y Cajeto, no obstante de los tipos de vegetación encontrado en este tramo, la F4 no es de las funciones más importantes a la que las especies logren contribuir; para la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público) sobresalen la Palma de cera y Caucho Tequendama las cuales ayudan a incrementar el valor de las propiedades y el espacio público, aún teniendo en cuenta que su fuerte no es hacia esta función, al igual que el Urapán que su aporte es mínimo; y para la F9 (Captación de dióxido de carbono), todas las especies encontradas en el tramo ayudan a la purificación del aire, con menor valoración del Guayacán de Manizales.

Respecto a la calidad ambiental este tramo dio como resultado una calificación de 0,46 quedando ubicada en el rango de calidad paisajística media, lo que significa un diseño paisajístico moderado con amplias zonas verdes pero poca siembra de especies funcionales.

Gráfica 6. Calidad ambiental Quinta Paredes – Corferias



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

Ciudad Universitaria - Plaza de la Democracia



Fuente: Los autores

Este punto se destaca por su gran proporción de zonas duras y poca arborización. Incluye dentro de su infraestructura un puente peatonal con zonas blandas en la parte inferior. El separador central tiene dos características principales una parte se construyó con zonas duras en la parte oriental y sin árboles y en la parte occidental en un tramo más pequeño aparecen zonas blandas sin arborización. Andenes de zonas duras y arborización esporádica.

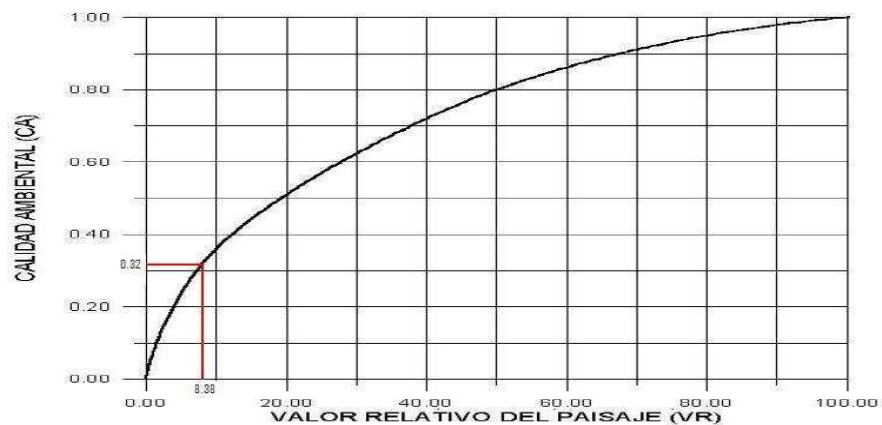
La especie predominante que se observó para este tramo es el Cedro en el separador blando ancho y andenes. El Cedro (ver tabla 8) tiene el mejor puntaje en dos funciones complementarias la la F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) y la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público).

En las funciones principales F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) y F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), y la complementaria F9 (Captación de dióxido de carbono), tiene calificación de ocho (8) estando en un rango alto.

El menos puntaje lo presenta en la función F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso). Para el componente

de calidad ambiental la calificación es de 0,32 estando en el rango de la evaluación más baja. Este resultado de acuerdo con lo observado en campo, muestra una zona que tiene espacios que se hubieran podido aprovechar para arborizar y sin embargo los diseños paisajísticos los enfocaron a materiales duros, sin darle prioridad al componente vegetal.

Gráfica 7. Calidad ambiental Ciudad Universitaria - Plaza La Democracia



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

Centro Memoria – San Diego



Fotografía 13. Centro Memoria - San Diego



Fotografía 14. Centro Memoria - San Diego

Fuente: Los autores

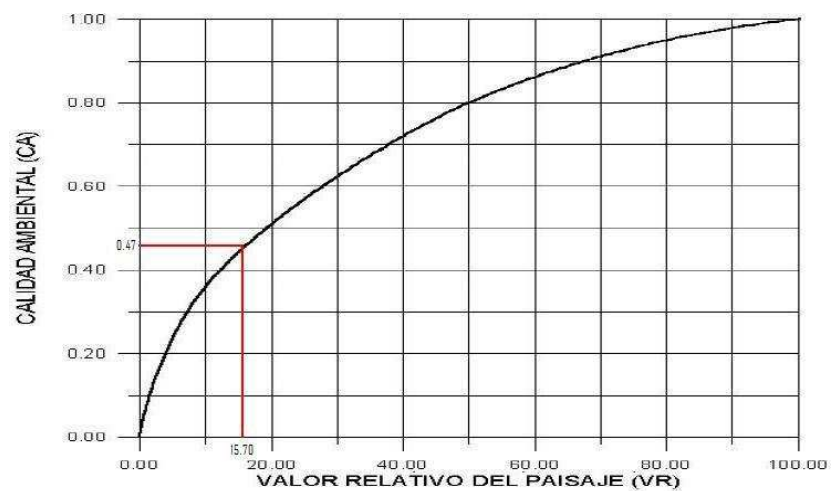
Este tramo que pertenece a una de las fronteras de la Troncal calle 26 contiene en su infraestructura puentes elevados y subterráneos con zonas blandas en el separador central y laterales. Algunos tramos son susceptibles para siembra de especies como son los espacios laterales. Dentro de las especies observadas, las más representativas son: Nogal, Sangregao, Cedro, Urapán y Roble.

En cuanto al aporte a las funciones de la vegetación urbana, el puntaje para este tramo es de 46,0 (ver tabla 8). Según la priorización de las funciones para la F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) las especies que más aportan son Sangregao, Nogal y Cedro, contribuyendo a la belleza urbana, minimizando la rigidez de la construcción y como estrategia visual mitigando vistas negativas y contaminantes. Para el aporte de la F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), todas las cinco (5) especies encontradas en el tramo aportan con la reducción de algunos contaminantes del aire reteniendo partículas en suspensión y mitigando el ruido, con menor importancia al aporte las especies: Urapán y Roble.

En cuanto a las funciones complementarias, para la F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso), las especies más contribuyentes son: Sangregao, Urapán y Nogal aportando a la función con sus efectos relajantes y de bienestar; para la F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) la única especie con aporte significativo es el Cedro permitiendo delimitar espacios y darles proporción, por su parte la menos contribuyente es el Urapán; para la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público) sobresalen Sangregao, Nogal, Cedro y Roble las cuales ayudan a incrementar el valor de las propiedades y el espacio público, a diferencia del Urapán que su aporte es mínimo; y para la F9 (Captación de dióxido de carbono), todas las especies encontradas en el tramo ayudan a la purificación del aire, con mayor aporte del Urapán que presenta baja calificación en otras funciones ya nombradas.

Respecto a la calidad ambiental este tramo dio como resultado una calificación de 0,47 quedando ubicada en el rango de calidad paisajística media, lo que significa un diseño paisajístico medio, su infraestructura sólida y fuerte se observa con arborización centralizada en puntos y no en forma regular y general.

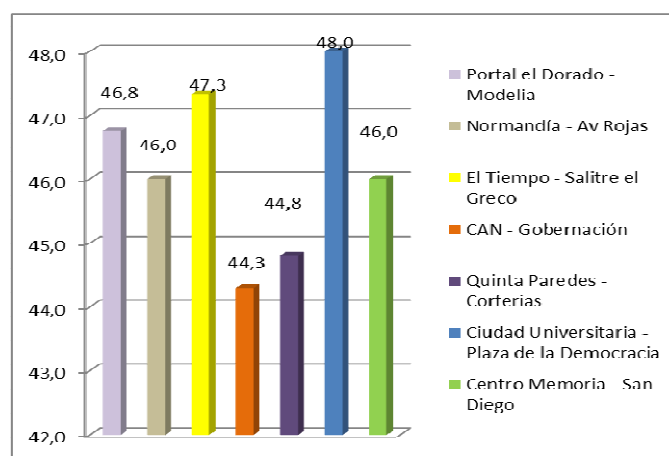
Gráfica 8. Calidad Ambiental Centro Memoria - San Diego



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

➤ **Análisis consolidado Troncal Calle 26:**

Ilustración 2. Funciones de arborización Urbana Troncal Calle 26



Fuente: Los autores

En esta troncal se tomaron siete puntos de referencia por su extensión, de los cuales todos están por encima de cuarenta (40), puntaje mínimo que aplica al tomar dos (2) funciones principales y cuatro (4) complementarias respecto de las funciones que las especies realizan sobre la estructura urbana. El resultado promedio de esta troncal se valora en 46,2

Esta troncal tiene dentro de sus características principales amplias zonas verdes que se conservan desde su estructura de construcción inicial, variedad de especies incluso con avanzado desarrollo, espacios generosos. Sin embargo ha sufrido varias transformaciones generadas por el desarrollo de la ciudad, que en este caso se relaciona con la implementación del Sistema TransMilenio, el cual es un proyecto de ciudad que afecta ecourbanísticamente las zonas de intervención. Este proyecto incidió en el endurecimiento de zonas en la parte de los andenes, disminución del área de los separadores viales, la tala y traslado de especies desarrolladas por lo tanto la disminución de la cobertura y muerte de varios árboles. Siendo la avenida más emblemática de la ciudad, estos cambios generan profundos daños a la infraestructura ecológica. Sin embargo aún conserva grandes zonas verdes, alta densidad de especies que aportan a las funciones de la silvicultura urbana. Algo para resaltar es el diseño paisajístico que realizaron con la complementación de jardines en los separadores, ofreciendo texturas vivas que contribuyen a la armonización de los espacios.

La mayoría de especies tienen niveles aceptables de desarrollo y se observan en condiciones favorables, por lo que la troncal de manera general tiene una calidad paisajística alta ofreciendo aún bienestar a la percepción visual del observador.

➤ **Troncal Carrera 10**

Nieves – San Victorino



Fotografía 15. Nieves - San Victorino



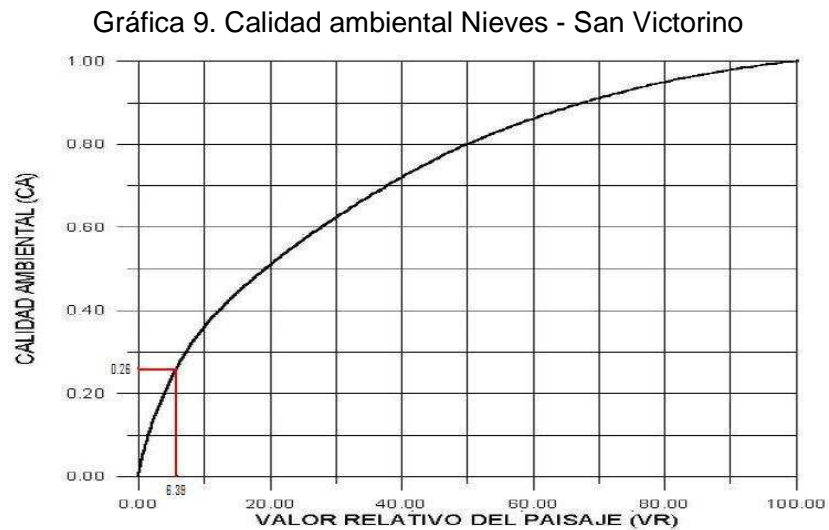
Fotografía 16. Nieves - San Victorino

Fuente: Los autores

En este tramo predominan las zonas duras en andenes y separadores centrales, aunque en estos últimos sembraron especies arbóreas con distancia regular. Los andenes en su mayoría están ausentes de especies y algunos árboles se encuentran secos. También debido a la zona comercial y cercana al paso de la troncal se observa contaminación visual y estética en los árboles que han sido destino de residuos sólidos.

En su mayoría la especie que predomina es el Liquidambar que da un aporte a las funciones de la vegetación urbana de 45,0 (ver tabla 8). Esta especie aunque es la única encontrada resulta de gran aporte a las funciones principales y complementarias F1 (Aporte estético, cultural y simbólico), F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso, F4 (Conformación de espacios y sub-espacios), F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público), sin embargo para la función F9 (Captación de dióxido de carbono), es muy poca la contribución que se le atribuye.

Respecto a la calidad ambiental este tramo dio como resultado una calificación de 0,26, quedando ubicada en el rango de calidad paisajística baja. Su escaso contenido de zonas blandas, su baja poca variedad de especies plantadas y su irrisorio mantenimiento hacen que sea poco agradable y falta de armonía.



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

Bicentenario - Hospitales



Fuente: Los autores

En este tramo se observan andenes con zonas duras y siembra esporádica de árboles y separadores centrales con zonas blandas pero sin arborización. También contiene una plaza amplia sin cobertura vegetal y tan sólo se notó un andén en el lado oriental con capa vegetal y siembra de árboles.

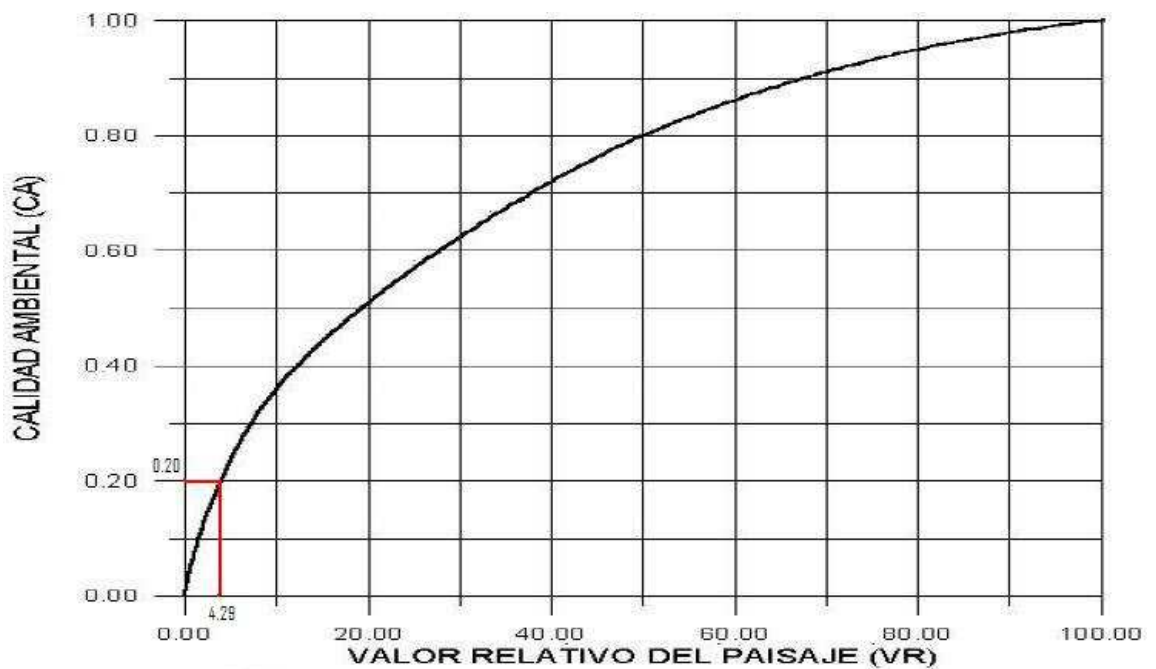
Dentro de las especies encontradas están Cajeto, Liquidambar y Cedro.

En cuanto al aporte a las funciones de la vegetación urbana, el puntaje para este tramo es de 47,0 (ver tabla 8). Según la priorización de las funciones para la F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) las especies que más aportan son Liquidámba y Cedro contribuyendo a la belleza urbana, minimizando la rigidez de la construcción y sirven como estrategia visual mitigando vistas negativas y contaminantes. Para el aporte de la F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), todas las especies encontradas en el tramo aportan de manera significativa a esta función reduciendo algunos contaminantes del aire, reteniendo partículas en suspensión y mitigando el ruido.

En cuanto a las funciones complementarias, para la F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso), las especies Cajeto y Liquidambar son las más significativas en el aporte a la función con sus efectos relajantes y de bienestar, a diferencia del Cedro que contribuye poco; para F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) la especie que más aporte ofrece es el Cedro y con mejor valoración Cajeto y Liquidambar; para la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público) sobresalen el Cedro y Liquidambar ayudando a incrementar el valor de las propiedades y el espacio público; y para la F9 (Captación de dióxido de carbono), el Cajeto y Cedro son de las especies encontradas, las que más ayudan a la purificación del aire.

Respecto a la calidad ambiental este tramo dio como resultado una calificación de 0,20 quedando ubicada en el rango de calidad paisajística baja, y haciendo parte de los tramos con menor valoración lo que significa un diseño paisajístico pobre, falta de zonas blandas y de diseño paisajístico armonioso.

Gráfica 10. Calidad ambiental Bicentenario – Hospitales



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

Policarpa – Ciudad Jardín



Fotografía 19. Policarpa – Ciudad Jardín



Fotografía 20. Policarpa - Ciudad Jardín

Fuente: Los autores

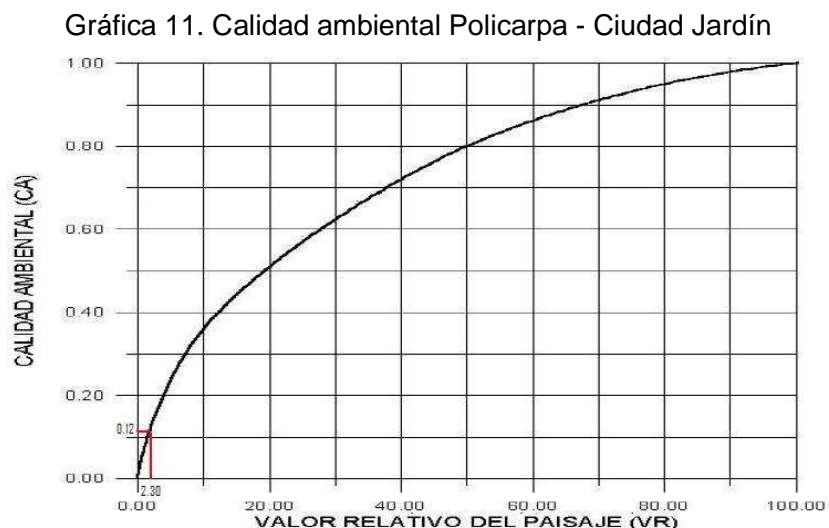
Este punto es uno de los más críticos que se observó durante el recorrido. Tiene una alta ausencia de árboles en los andenes y en el separador vial. Esta zona se

convierte en una de las más duras en donde tratar de realizar una intervención no sería factible al tener que proponer levantamiento de andenes o separadores siendo inviable económicamente.

El resultado de calificación de este punto es de 0 (Ver tabla 8). Debido a las características urbanas y a la limitación de espacio público que existe en esta zona, se encontró una existencia nula de especies arbóreas. La ausencia de un diseño paisajístico para este tramo influye negativamente en todas las funciones que analizamos. No se encontró un aporte estético, cultural y simbólico que colabore con el conocimiento de la zona como ejemplar.

No existe un aporte al bienestar físico, recreacional, educativo y que ayude al descanso ya que son vías habitadas constantemente y la generación de dióxido de carbono por los vehículos que transitan.

Su valoración de 0,12 en calidad ambiental paisajística es la más baja de todas la evaluadas, ya que no existe diseño paisajístico, no contiene zonas blandas y su aspecto no es agradable ambientalmente ni tampoco bello ó armonioso.



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

Country Sur – Portal 20 de Julio



Fuente: Los autores

En esta frontera de la troncal Carrera 10, se percibe un diseño paisajístico iniciando la troncal desde el Portal 20 de Julio y disminuyendo hasta la estación Ciudad Country. En la zona se complementan zonas blandas y zonas duras con senderos peatonales y ciclo vías y variedad de especies plantadas. Sin embargo a pesar de la amplitud del separador y andenes se observa entre estaciones poca densidad de vegetación.

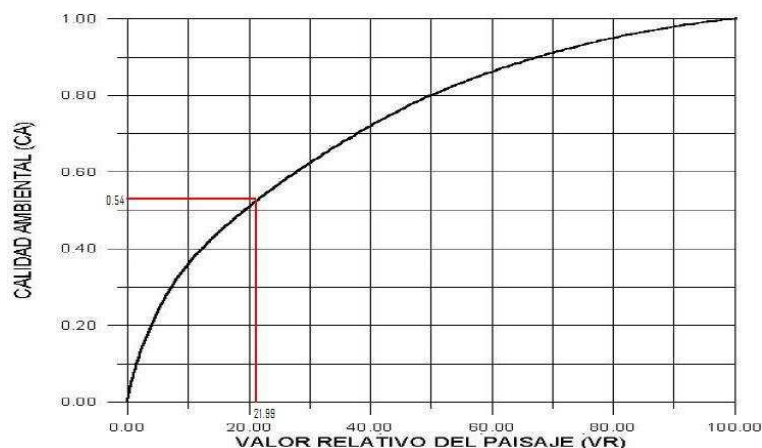
Las especies encontradas son: Palma fénix, Urapán, Alcaparro enano y Cajeto.

En cuanto al aporte a las funciones de la vegetación urbana, el puntaje para este tramo es de 40,8 (ver tabla 8). Según la priorización de las funciones para la F1 (Aporte estético, cultural y simbólico) la especie que más aportan es la Palma fénix, contribuyendo a la belleza urbana, minimizando la rigidez de la construcción y como estrategia visual mitigando vistas negativas y contaminantes. Para el aporte de la F3 (Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores), la única especie que contribuye es el Cajeto que aporta con la reducción de algunos contaminantes del aire, reteniendo partículas en suspensión y mitigando el ruido; y con menor importancia al aporte de esta función las especies: Alcaparro enano y Palma fénix.

En cuanto a las funciones complementarias, para la F2 (Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso), todas las especies contribuyen a la función con sus efectos relajantes y de bienestar; para la F4 (Conformación de espacios y sub-espacios) las especies con aporte significativo son Palma fénix y Alcaparro enano permitiendo delimitar espacios y proporción de áreas, por su parte la menos contribuyente es el Urapán; para la F5 (Valorización de la propiedad privada y del espacio público) sobresale únicamente la Palma fénix incrementando el valor de las propiedades y el espacio público, a diferencia del Urapán y Alcaparro enano con aporte mínimo a la función; y para la F9 (Captación de dióxido de carbono), las especies encontradas en el tramo que ayudan a la purificación del aire con mayor aporte son Urapán y Cajeto. A diferencia de la baja calificación de las especies Palma fénix y Alcaparro enano.

Respecto a la calidad ambiental este tramo dio como resultado una calificación de 0,54 quedando ubicada en el rango de calidad paisajística media. En este tramo se observan puntos centrales de follaje y siembra de especies y otros puntos nulos de arborización. Sin embargo se destaca el diseño en la zona del Portal 20 de Julio que se percibe armoniosa y agradable

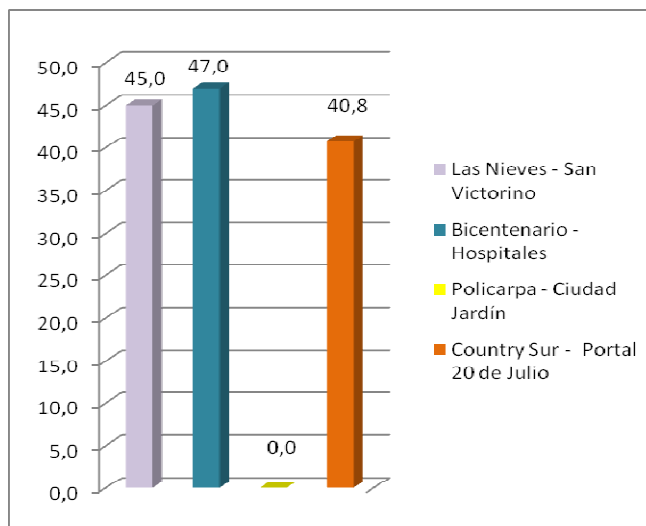
Gráfica 12. Calidad ambiental Country Sur - Portal 20 de Julio



Fuente: Modificación Matriz de Transformación de Calidad Ambiental (Conesa, 2005)

➤ **Análisis consolidado Troncal Carrera 10:**

Ilustración 3. Funciones de arborización urbana Troncal Carrera 10



Fuente: Los autores

Para la troncal de la Carrera 10 se decidió toma cuatro (4) puntos de evaluación debido a su extensión, tres (3) de estos tramos están por encima del puntaje mínimo aceptable de cuarenta (40) puntos y un punto evaluado obtuvo calificación de cero (0), porque no cuenta con especies.

No obstante lo anterior, el puntaje promedio de calificación para los cuatro (4) tramos de las especies según las funciones de la Silvicultura Urbana es de 33,2, mostrando que es una troncal carente de variedad y densidad de especies.

Es importante tener en cuenta que es una troncal ubicada en un corredor no muy amplio, por lo que se dificulta la siembra abundante de especies; sin embargo y por la carencia de cobertura vegetal en los diseño paisajísticos este tema debe ser manejado como prioritario permitiendo buscar estrategias de mejoramiento ambiental de acuerdo con las características de cada zona de la troncal. La troncal

en su mayoría está estructurada de zonas duras, adicionalmente su alto tráfico vehicular de transporte público no genera condiciones muy aptas para la siembra de especies, por lo que se enfocaron en las que fueras resistentes, pero aún así se pudo evaluar la posibilidad de aumentar la densidad de estas especies.

En general la Carrera 10, siempre ha tenido unas características especiales de infraestructura, el comercio ubicado en la zona ha llegado a estancias que sobrepasan en varios puntos el total de los andenes, por lo que la cantidad de personas transitando hacen casi imposible la intervención de andenes con zonas blandas, el mantenimiento de las especies también cobra importancia en esta zona ya que las plantas están más expuestas a su deterioro y requieren de mayor inversión en el mantenimiento.

3.1.5 Conclusión resultados evaluaciones

De acuerdo con los recorridos y los resultados de la evaluación realizada al manejo paisajístico del Sistema TransMilenio en la Calle 26 y Carrera 10, se concluye que en términos generales este componente presenta debilidades, puesto que se evidenciaron problemas en varios tramos tanto por la falta de mantenimiento a las zonas verdes o las especies sembradas, como por la falta de diseños paisajísticos más naturales. Se resalta de la Calle 26, que a pesar de su transformación para dar paso a la troncal, logró conservar una parte de su cobertura, contrario de la Carrera 10 que tuvo la oportunidad de renaturalizarse por medio de las propuestas paisajísticas a pesar de sus características y sin embargo se evidenció que la tendencia se inclinó a una mayor proporción de zonas duras, incluso en algunos puntos no existen zonas blandas.

En las dos troncales se encuentran varias zonas sin aprovechamiento la cuales son susceptibles de mejora; otras que no tienen cobertura vegetal son más difíciles de intervenir porque se reflejaría directamente en costos de adecuaciones

de obra. Las zonas más críticas observadas y que se refleja en el puntaje de calidad ambiental son: Ciudad Jardín – Policarpa, Hospitales – Bicentenario, San Victorino – Nieves y Plaza de la Democracia – Ciudad Universitaria.

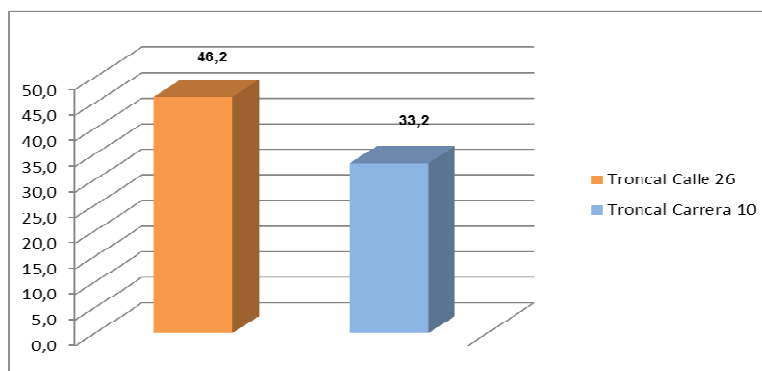
Respecto a las funciones de la silvicultura Urbana, en la que se realizó la evaluación de acuerdo al aporte de las especies con las funciones descritas en numerales anteriores y de acuerdo a la tabla 9 y a la gráfica 13, la Troncal de la Calle 26 obtuvo mayor calificación que la Carrera 10, por su aporte de acuerdo a las características de las especies vegetales existentes. Aunque cuentan con diferentes características urbanísticas, la Carrera 10 se encuentra en un nivel bajo de calidad paisajística.

Tabla 9. Consolidado calificación de funciones de la Silvicultura Urbana

Troncal	Calificación
Troncal Calle 26	46,2
Troncal Carrera 10	33,2

Fuente: Los autores

Ilustración 4. Calificación de Silvicultura urbana



Fuente: Los autores

Respecto a la evaluación de la metodología de Vicente Conesa, la Troncal Calle 26 obtuvo un promedio de puntaje del 56,9 % de calidad paisajística a partir de la

valoración en campo. A pesar de ser una avenida recientemente intervenida para la construcción de la troncal y que disminuyendo su cobertura vegetal tanto en especies arbóreas como en zonas blandas, aún se conservan algunos tramos que contribuyen a resaltar la imagen paisajística.

En cuanto a la Carrera 10, el resultado de un 28%, corrobora la deficiencia en los diseños paisajísticos ejecutados. Predominan las zonas duras, la poca arborización y variedad en las especies, incluso en sectores susceptibles de mejora.

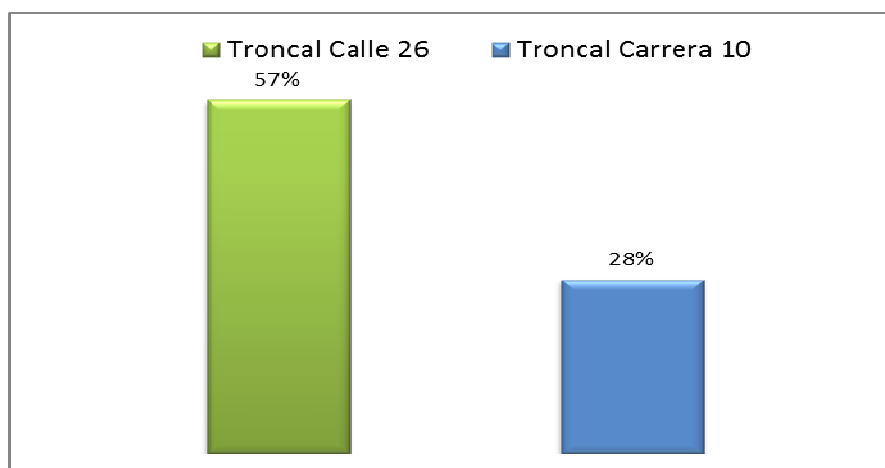
Tabla 10. Consolidado resultados Calidad Paisajística (%)

Troncal	% Calidad Paisajística
Troncal Calle 26	56,9 %
Troncal Carrera 10	28,0%

Fuente: Los autores

A continuación se muestra consolidado por tramos de los porcentajes de calidad paisajística:

Ilustración 5. Evaluación de consolidado



Fuente: Los autores

Es importante aclarar que esta evaluación se realizó según el estado actual paisajístico de las troncales.

3.1.6 Propuesta diseño paisajístico como alternativa de mejora

De acuerdo con los recorridos realizados y la información recolectada en campo, se identificaron las zonas críticas en el Sistema para las troncales Calle 26 y Carrera 10, las cuales necesitan recuperación paisajística. Para la realización de la propuesta se escogió el área de la Carrera 10 entre las estaciones “Hospitales y Bicentenario”, puesto que presenta unas características particulares de acuerdo a su localización y el entorno urbano en el que se encuentra, que dentro de las más importantes se pueden mencionar la ausencia de árboles siendo una zona blanda y con un área considerable, es una zona con alto tráfico vehicular de transporte público lo que genera contaminación del aire, se encuentra en condiciones de descuido afectando la calidad del entorno, convirtiéndose en una zona que se puede mejorar por medio de un diseño paisajístico y de esta forma aportar al embellecimiento del área y por ende al beneficio de la comunidad.

Para la estructuración de la propuesta se realizarán los siguientes pasos:

- Selección área para intervención.
- Selección de especies.
- Propuesta Diseño paisajístico.
- Establecimiento de costos aproximados de intervención y mantenimiento del área intervenida.

A continuación se realiza una descripción de las principales características del área:

Localización: Carrera 10 entre estaciones Hospitales y Bicentenario.

Ilustración 6. Mapa Ubicación Zona de intervención



Fuente: Google map maker

- Localidad: Santa Fe
- Fase del Sistema TransMilenio: Fase II
- Troncal: Carrera 10.
- Descripción del área: separador vial con zona blanda.

3.1.7 Metodología

Para realizar la selección de las especies que se van a proponer en el diseño, para la intervención del área, se tomó como base la estructuración del Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá del Jardín Botánico de Bogotá, que contiene especies y recomendaciones para los diseños paisajísticos urbanos. A continuación se describe el proceso:

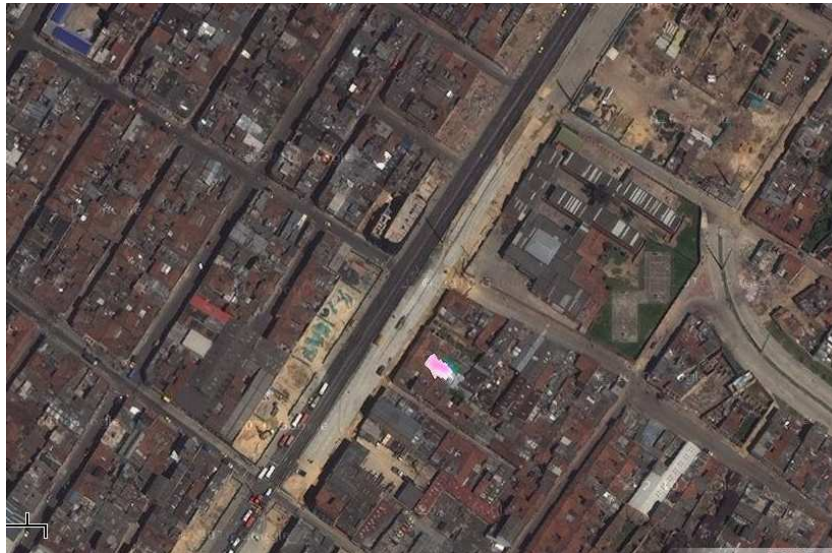
Según como lo indica el manual, se deben escoger especies que tengan un buen desarrollo en la zona, que tengan adaptación a las condiciones ambientales del entorno urbano, para que puedan sobrevivir y que sean compatibles con las

características del área o en tal caso que se pueda proponer una mejora en caso de que el área esté en condiciones desfavorables.

3.1.7.1 Proceso selección de especies para el diseño paisajístico

➤ **Localización de la zona:** como se describió anteriormente, la zona seleccionada corresponde a la Carrera 10 entre calles segunda y cuarta en la Troncal de la Carrera 10 correspondiente a una parte del separador central entre las estaciones de TransMilenio “Hospitales y Bicentenario”:

Ilustración 7. Localización Área de intervención



Fuente: Google map maker

➤ **Definición zona de humedad:** para realizar la selección de las especies dentro de la propuesta de mejora se debe tener como consideración el condicionante ambiental más importante que es el de la disponibilidad de humedad ambiental. La precipitación total y el balance hídrico del Distrito Capital; según el manual, permiten zonificar el espacio urbano en términos de oferta hídrica para el desarrollo de las especies destinadas a la arborización de la ciudad. (Ver Anexo B - mapa de zona de humedad y de precipitación del Manual

de Silvicultura para Bogotá). El área que se propone intervenir, se encuentra ubicada en una zona húmeda, con precipitación entre 1100 a 1200 al año.

➤ **Selección de especies por zona de humedad:** De acuerdo a la zonificación establecida en el manual (Ver Anexo C del Manual de Silvicultura para Bogotá), que establece un rango de calificación de 5 a 10, siendo 5 el menor grado de adaptabilidad y 10 el grado más óptimo. Se seleccionan las especies con mayor capacidad de adaptabilidad para el área escogida de acuerdo a sus características; en este caso, para la zona de interés, en total quedaron 38 especies aptas, relacionadas a continuación:

Tabla 11. Especies recomendadas por zona húmeda – área de intervención

Nombre Común	Nombre científico	Zona húmeda
Palma de cera	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	9
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	10
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	10
Nogal	<i>Juglans neotrópica</i>	9
Pino chaquiro	<i>Podocarpus oleifolius</i>	10
Pino romerón	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	9
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	10
Caucho de india **	<i>Ficus elástica R.</i>	10
Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	9
Cerezo *	<i>Prunus serotina ssp.</i>	9
Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>	9
Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	10
Hojarasco	<i>Talauma caricifragrans</i>	10
Liquidámbar	<i>Liquidámbar styraciflua</i>	9
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	10
Alcaparro doble	<i>Senna viarum</i>	9
Amarrabollo	<i>Meriania nobilis</i>	9
Duraznillo	<i>Abatia parviflora</i>	9
Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	9
Jazmín de la China	<i>Ligustrum lucidum</i>	10
Jazmín del cabo	<i>Pittosporum undulatum</i> <i>Ventenat</i>	9
Mangle de tierra fría	<i>Escallonia pendula</i>	10

Mano de oso	<i>Oreopanax floribundum</i>	9
Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	9
Raque	<i>Vallea stipularis</i>	10
Sietecueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	10
Tibar	<i>Escallonia paniculata</i>	10
Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	10
Abutilón	<i>Abutilón insigne</i>	10
Brevo	<i>Ficus carica</i>	9
Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	9
Ciro	<i>Baccharis nítida</i>	9
Higuerillo	<i>Ricinus communis</i>	9
Holly Espinoso	<i>Cotoneaster multiflora</i>	10
Holly liso	<i>Pyracantha coccinea Roem</i>	10
Plátano de tierra fría	<i>Ensete ventricusum</i>	9
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	10
Trompeto	<i>Bocconia frutescens</i>	10

Fuente: Los autores. Modificado de Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá JBB 2009.

➤ **Selección según tipo de espacio a arborizar:** Luego de seleccionar las especies recomendadas según la zona de humedad, se realiza la clasificación de especies, según el tipo de espacio a arborizar que se define en distintas áreas como sistema hídrico, sistema lúdico, sistema de protección, sistema circulación urbana, áreas degradadas, áreas de disposición, franja servidumbre.

Para este caso aplica el espacio de sistema circulación urbana, (ver Anexo D del Manual de Silvicultura para Bogotá), de acuerdo a las características del área escogida correspondiente a un separador vial de zona blanda. De las 38 especies resultantes del proceso anterior, quedan en total 19 especies aptas para la zona:

Tabla 12. Especies recomendadas por espacios para arborizar – área de intervención

Nombre Común	Nombre científico	Separador blando angosto
Palma de cera	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	x
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	x
Cedro	<i>Cedrela montana</i>	x
Nogal	<i>Juglans neotrópica</i>	x
Pino chaquiro	<i>Podocarpus oleifolius</i>	x
Pino romerón	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	x
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	x
Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>	x
Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	x
Liquidámbar	<i>Liquidámbar styraciflua</i>	x
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	x
Amarrabillo	<i>Meriania nobilis</i>	x
Duraznillo	<i>Abatia parviflora</i>	x
Jazmín de la China	<i>Ligustrum lucidum</i>	x
Tibar	<i>Escallonia paniculata</i>	x
Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	x
Holly Espinoso	<i>Cotoneaster multiflora</i>	x
Holly liso	<i>Pyracantha coccinea Roem</i>	x
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	x

Fuente: Elaboración propia, modificado de Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá JBB 2009

- **Características deseables de las especies:** Una vez establecidas las especies que mejor se adaptan al área en el proceso anterior, se evaluaron según las características deseables del lugar, es decir que cumplan con ciertas características (Ver Anexo E del Manual de Silvicultura para Bogotá) como la profundidad de la raíz, el fuste, el colorido, si son de tipo arbustivo o arbóreo, si presentan resistencia a tratamientos, su crecimiento, entre otros, de acuerdo a la infraestructura o zona que se va a intervenir, de esta forma también se evita que no se incrementen los costos de mantenimiento posteriores. De las especies que son aptas para la siembra en el área, varias cumplen con las características deseables en las variables, sin embargo no existe ninguna especie que cumpla

con todas las características, por lo que se evaluó de acuerdo a las que presentaran las mejores condiciones y se mejora paisajística de la zona.

Tabla 13. Características deseables de la especie según área a intervenir

Zona	Profundidad de la raíz	Nivel de Intrusividad de la raíz	Fuste	Permanencia de las Hojas	Colorido (incluye flores y frutos)	Porte
Separador blando angosto	Indiferente	Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arbóreo

Zona	Rusticidad	Resistencia a Tratamientos	Crecimiento	Ciclo de Vida	Atracción Fauna	Procedencia
Separador blando angosto	Media - Alta	Media - Alta	Rápido	Longevo	Media	Nativo

Fuente: Los autores. Modificado de Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá JBB 2009

➤ **Especies que cumplen con funciones deseadas:** Es importante tener en cuenta que el diseño debe ser compatible con las características de la zona por lo que, el siguiente paso consiste en evaluar de las especies seleccionadas hasta el momento, cuáles son las que mejor cumplen con las funciones deseadas, de acuerdo a sus características (Ver Anexo F del Manual de Silvicultura para Bogotá), cabe anotar que se deben tener en cuenta los criterios de diseño que presenta el manual y que están descritos en el marco teórico de este documento.

➤ **Nivel de concentración PM 10:** Otro paso importante es evaluar las especies con una variable importante que es el nivel de concentración material particulado PM10, su relación con las especies vegetales y su grado de adecuación al emplazamiento, a las condiciones de humedad y a las condiciones de contaminación atmosférica como el material particulado PM10 (Ver Anexo B - Mapa de Concentración Media de Material Particulado del Manual de Silvicultura para Bogotá). Para realizar este paso se revisó un consolidado que tiene un listado de especies con una calificación, de acuerdo a su resistencia a la

contaminación atmosférica, en vías e intersecciones viales clasificadas según lo dispuesto en el POT: andenes, áreas del sistema TransMilenio –corredores, estaciones intermedias y patios de mantenimiento (Ver Anexo G del Manual de Silvicultura para Bogotá), zonas verdes –parques a escala regional, metropolitana, zonal y vecinal, áreas verdes disponibles y franjas de control.

De acuerdo al objeto de esta propuesta se revisaron los valores establecidos para TransMilenio en los corredores, teniendo en cuenta el valor de la humedad para zonas húmedas (Ver Anexo B - Mapa de Humedad del Manual de Silvicultura para Bogotá), el nivel de material particulado PM10 de acuerdo al mapa de concentración media de material particulado, que en el área a intervenir se encuentra entre 70 – 80 (ug/m3), y las 19 especies opcionales, donde se realizó la evaluación correspondiente en la que se filtraron las que tenían calificación mínimo de 6, de acuerdo al rango establecido en el manual de silvicultura, así:

Tabla 14. Nivel de recomendación

RANGO DE CALIFICACIÓN	NIVEL DE RECOMENDACIÓN	
>8 a 10	Excelente	Fuertemente recomendado
>6 a 8	Bueno	Generalmente recomendado
>4 a 6	Regular	Recomendado en ciertas situaciones
>2 a 4	Malo	No recomendado, excepto en ciertas situaciones
<2	Prohibido	En absoluto recomendado

Fuente: Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá JBB 2009

Es importante anotar que el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá, explica que la valoración de estos criterios fue realizada por un grupo de expertos con base en la experiencia y la observación. Incluyeron los niveles de material particulado PM10 del Mapa de concentración media- mensual- de material particulado inferior a 10 micras de la Secretaria de Ambiente y su relación con 159 especies relevantes referenciadas por el Censo del Arbolado Urbano, las cuales

recibieron una calificación entre 0 y 10 según la resistencia de la especie a la contaminación atmosférica.

De las diecinueve (19) especies, quedaron diecisiete (17) que están dentro del rango aceptable con mínimo seis (6) de calificación:

Tabla 15. Especies con rangos aceptables – Resistencia al PM 10

Nombre común	Nombre científico	Calificación
Aliso, fresno, chaquiro	<i>Alnus acuminata</i>	6
Amarrabollo	<i>Meriania nobilis</i>	6
Cayeno	<i>Hibiscus rosasinensis</i>	6
Cedro, cedro andino, cedro clavel	<i>Cedrela montana</i>	9
Duraznillo, velitas	<i>Abatia parviflora</i>	7
Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>	8
Guayacan de Manizales	<i>Lafoensia acuminata</i>	9
Holly liso	<i>Cotoneaster panosa</i>	7
Jazmin de la china	<i>Ligustrum lucidum</i>	8
Liquidámbar, estoraque	<i>Liquidambar styraciflua</i>	8
Nogal, cedro nogal, cedro negro	<i>Juglans neotrópica</i>	9
Palma de cera, Palma blanca	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	7
Pino hayuelo, Pino chaquiro	<i>Prumnopitys montana</i>	6
Pino romeron, Pino de pacho	<i>Nageia rospiglosii</i>	9
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	9
Sauce llorón	<i>Salix humboldtiana</i>	6
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	6

Fuente: Elaboración propia, modificado de Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá
JBB 2009

➤ **Aporte de las especies a la función de la arborización:** Para definir las especies que son aptas para el diseño paisajístico se hizo una relación de cada especie y su aporte a las funciones de la arborización que se utilizaron para la

evaluación paisajística por considerarse como las más importantes de acuerdo a la calificación en el documento Complemento al Manual Verde, y de esta forma establecer cuáles aportan más a los intereses de la ciudad en este tema.

En la siguiente tabla se relacionan las seis (6) funciones (éstas son las mismas funciones que se evaluaron y que se relacionan el capítulo tres (3) de resultados) que aplican para la clase de proyecto de infraestructura y la relación de las especies aptas para la propuesta de siembra.

Tabla 16. Aporte de las especies a las funciones de la arborización

Especie	F1 Aporte estético, cultural y simbólico	F2 Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso	F3 Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores	F4 Conformación de espacios y sub-espacios	F5 Valorización de la propiedad privada y del espacio público	F9 Captación de dióxido de carbono	Total
Aliso		X					1
Amarrabollo		X		X		X	3
Cayeno	X			X			2
Cedro	X		X	X	X		4
Duraznillo						X	1
Eugenia		X		X			2
Guayacán de Manizales	X						1
Holly liso	X	X			X		3
Jazmín de la China						X	1
Liquidámbar	X	X	X		X		4
Nogal	X	X	X			X	4
Palma de cera	X	X	X		X	X	5
Pino chaquiro		X		X		X	3
Pino romerón							0
Roble					X	X	2
Sauce	X	X		X			3
Sauco	X	X					2

Fuente: Los autores. Modificado de Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá – fichas especies JBB 2009

Las especies que más aportan a las funciones de la arborización son el Cedro, el Liquidámbar, el Nogal y la Palma de Cera.

Con estos resultados y las características deseables para la arborización de cada especie, se definieron las que se utilizarían para la propuesta.

3.1.8 Propuesta de intervención para la mejora paisajística

Esta propuesta busca mostrar una aproximación de lo que puede ser el mejoramiento del entorno urbano, de tal forma que los ciudadanos no sólo se limiten a transitar por el área, sino que también sea un espacio de contemplación, el disfrute del recorrido y que se propicie el arraigo por estos espacios.

La calidad visual se logra a través de la homogeneidad del diseño, la sobria disposición de texturas y materiales y el manejo paisajístico de diferentes tamaños, formas, belleza y colores de las especies, dispuestas a lo largo de los recorridos.

3.1.8.1 Parámetros de diseño según las especies vegetales

Los principales parámetros que se tuvieron para la selección de las especies finales para el diseño son:



- Aptas para siembra en separadores viales angostos con zona blanda
- Altura entre los 10 y 15 metros para el separador vial
- Supervivencia en clima húmedo con precipitación de 1.100 a 1.200 mm al año
- Especies vistosas.
- Ciclo de vida Longevo.
- Nivel de Intrusividad de la raíz.
- Fuste único.
- Aporte a las funciones de la silvicultura Urbana de acuerdo al tipo de espacio.

- Las especies deben adaptarse a las condiciones climáticas, a las características de la zona y la clase de construcción.

3.1.8.2 Especies aptas para el diseño

Una vez evaluadas las características de las especies, se escogieron las que mejor se perfilaban para la zona. A continuación se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 17. Especies aptas para el diseño paisajístico

Espece	Nombre Común	Nombre Científico	Porte	Altura	Diámetro copa (m)	Zona	Cant.
	Liquidámbar	Liquidámbar styraciflua	Arbóreo	10 a 15 mts	2 a 4	Separador vial	7
	Nogal	Juglans neotrópica	Arbóreo	15 a 20 mts	>6	Separador vial	3

Fuente: Los autores, con base del Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá – fichas especies JBB 2009

3.1.8.2 Áreas a intervenir

Como resultado de todo el proceso de selección de las especies aptas para el área escogida y las necesidades que presenta actualmente, a continuación se describe las áreas a intervenir:

➤ Separador vial

Para este espacio de la troncal del Sistema TransMilenio se involucran especies de alto porte que ejercen una presencia contundente, más significativa sobre el espacio y de alta vistosidad. Para este fin, el diseño responde a la necesidad de ofrecer un carácter de jerarquía en este Tramo de la Avenida, con una arborización adecuada a su escala y acorde con las actividades que se desarrollan, que para este caso es de movilización vial.

Las especies deben ser esbeltas, adaptarse al ancho de andén, -que oscila para el Tramo escogido entre 3 metros de ancho y 5 metros- y con una presencia constante. La especie dominante debe adaptarse a las distintas condiciones climáticas, debe ser una especie con altura de 10 a 20 metros, para lograr una barrera verde, con una escala proporcional al ancho de la vía, por lo que se escogió el Liquidámbar que reúne las condiciones necesarias de acuerdo al proceso de selección de las especies que se realizó. Y como especie complementaria se eligió la especie Nogal en menor proporción que complementa el diseño paisajístico y contribuye a la organización visual del espacio, al contraste de colores y luminosidad y contrasta con el Liquidámbar.

Las especies son:

- **Nogal:** Es un árbol de crecimiento rápido y con una fructificación temprana, por lo general comienza a producir nueces a los 6 años de edad. De gran porte, cuya altura promedio alcanza los 20 metros, alcanza los 24 a 27 m de alto.
- **Liquidámbar:** Especie vistosa, que combina el verde claro con los tonos rojizos, lo que permite definir un elemento independiente a la arborización, es de fuerte carácter, vistoso realza el paisaje.
- La distancia para la siembra de estas especies se define, de acuerdo a las recomendaciones del Manual de Arborización para Bogotá del Jardín Botánico de Bogotá así:

Se tiene en cuenta el diámetro de la copa y la proporción que se refiere a organización y correspondencia, es decir, la relación resultante de tamaños de los elementos entre sí y de éstos con el espacio disponible. La aplicación más directa de este principio de composición en la arborización urbana tiene que ver con los tamaños de la vegetación y sus interdistancias de plantación. Con los siguientes rangos:

- Para árboles de alto porte, entre 10 y 15 mts.
- Para árboles de mediano porte, entre 8 y 10 mts.
- Para árboles de bajo porte, entre 5 y 8 mts.
- Para arbustos, 5 mts.

Para tal fin se definió que la distancia entre cada especie deberá ser cada 10 metros, de forma lineal, en la parte central con la intercalación de cada especie, para lograr una simetría y no deben interferir con los carriles de vehículos (ver Anexo H), en total se sembrarían aproximadamente diez (10) árboles.

Diseño fotográfico

➤ **Estado actual**



Fotografía 23.Estado Actual

Fuente: Los autores

Separador vial carrera 10 estaciones Hospitales y Bicentenario

Como se observa, el área presenta una ausencia muy alta de especies vegetales, lo que genera un bajo nivel de calidad paisajística.

➤ **Propuesta de diseño**



Fotografía 24. Propuesta de diseño

Fuente: Los autores

A partir de la propuesta de diseño, se puede evidenciar que se generaría un cambio sustancial con la siembra de las especies vegetales, creando un área con armonía visual y una mejora paisajística del entorno urbano.

En el momento de estructurar una intervención, se tienen en cuenta las actividades propias de la siembra y el mantenimiento las cuales se discriminan así:

- Mano de obra.
- Equipos y herramientas necesarios para la realización de la actividad.
- Materiales de señalización, durante la realización de la actividad.
- Siembra de especies seleccionadas.
- Insumos.

- Los costos de la siembra y el mantenimiento, que se cuantifican por cada individuo arbóreo.
- Mantenimiento durante un año que es un tiempo prudente para el acondicionamiento de la especie en el terreno y su supervivencia, lo recomendable es que se realice por ciclos cada dos meses de acuerdo a la especie vegetal, que se puede contextualizar en las actividades más importantes como el deshierbe, poda, fertilización y riego.

A continuación se relacionan los costos aproximados de las actividades descritas anteriormente:

Tabla 18. Costos de ejecución de propuesta de diseño paisajístico

Variable		JBB		
		Unidad	Costo unitario	Costo Total
Árboles	Siembra 10 árboles	Árbol	168.241	1.682.410
	Mantenimiento / año	Árbol	18.016	180.160
Subtotal			186.257	1.862.570
IVA			29.801	298.011
Total			216.058	2.160.581

Fuente: Los autores

Los costos fueron solicitados al Jardín Botánico de Bogotá, por ser la entidad referencia en materia de arborización y fuente confiable de información. Se contempló el valor del IVA.

3.1.9 Mecanismo de estructuración de un proyecto para un área de intervención que permita mejorar su calidad paisajística en el sistema Transmilenio

Para poder mejorar las condiciones actuales del componente paisajístico en el Sistema TransMilenio, es importante buscar mecanismos de intervención en las áreas con deficiencias de cobertura vegetal.

De acuerdo con los resultados que arrojó el diagnóstico en campo y la priorización de los tramos de la Fase III del Sistema con deficiencias de cobertura vegetal desde el punto de vista paisajístico, surge la posibilidad de proponer la intervención de las áreas que son potencialmente susceptibles de mejora, sobre todo las zonas blandas que presentan ausencia de especies vegetales y que se pueden aprovechar sin la necesidad de realizar cambios drásticos en la infraestructura, contrario a lo que sucede en las áreas construidas con materiales duros sobre todo en los andenes, que por sus características requerirían grandes costos de reconstrucción y adecuación de la infraestructura. Sin embargo en las partes aptas de estas zonas duras que presentan especies deterioradas o muertas por su poca resistencia a las condiciones de contaminación, podrían contemplarse dentro de actividades de recuperación.

Para efectos de esta monografía, las alternativas de recuperación, van dirigidas al área crítica escogida, en busca de una aplicabilidad en otras zonas del Sistema.

Para poder ejecutar la propuesta de mejora se tomó como base la metodología de Marco lógico, que es una de las herramientas principales para el diseño y planificación de proyectos o programas, además de servir para realizar seguimiento y evaluación, mediante la aplicación de una matriz.

La matriz contempla cuatro variables que corresponden a: fin, propósito, componentes o resultados y actividades de la propuesta. Adicionalmente se

estructuran indicadores, fuentes de verificación y supuestos para visualizar la complejidad y cumplimiento del proyecto de acuerdo a su objetivo.

La estructuración de la matriz parte de la problemática que se presenta en algunos sectores del Sistema TransMilenio en el manejo del componente paisajístico (descrito en capítulos anteriores de este documento), y de la búsqueda de una alternativa que permita contribuir con el mejoramiento, para este caso, en una zona de intervención, que sirva como efecto multiplicador en otros sectores del Sistema.

De acuerdo con el desarrollo de la matriz, la organización de la propuesta se divide en 3 etapas: Diagnóstico, análisis y propuesta de implementación.

La consecución del presupuesto y su viabilidad depende de los recursos disponibles, para este caso desde la inversión inicial hasta la realización de las actividades de implementación, las cuales podrían estar a cargo de TRANSMILENIO S.A., quien tiene interés de participar en la mejora del componente paisajístico del Sistema por medio del Plan Institucional de Gestión Ambiental PIGA, el cual contempla un componente de gestión del entorno urbano que tiene como uno de sus objetivos entre otros, buscar mecanismos de mejora y potencializar las áreas verdes.

Para la etapa de mantenimiento de las áreas intervenidas se proyecta gestionar el apoyo del sector privado, con empresas que tengan programas de responsabilidad social y ambiental y que estén interesadas en invertir en la mejora de las condiciones paisajísticas de la ciudad. Igualmente se espera que las empresas que participen en el proyecto piloto, obtengan un beneficio de reconocimiento por su aporte.

A continuación se presenta la matriz de marco lógico desarrollada para el caso de estudio de esta monografía:

Tabla 19 MATRIZ DE MARCO LÓGICO ESTRUCTURACIÓN DE UN PROYECTO PARA UN ÁREA DE INTERVENCIÓN QUE PERMITA MEJORAR SU CALIDAD PAISAJÍSTICA EN EL SISTEMA TRANSMILENIO

Indicadores Verificables		Fuentes de Verificación	Supuestos
Indicador	Forma de cálculo		
		Informe de actividades realizadas de intervención y mantenimiento. Inventario de especies sembradas Verificación en campo del área intervenida	Disponibilidad de recursos económicos necesarios para la ejecución del proyecto Participación de los actores involucrados A partir del proyecto piloto se siguen realizando actividades en otros puntos del Sistema que presentan problemas paisajísticos
Porcentaje de área recuperada	Área (m2) programada para intervención / Área (m2) total intervenida * 100	Áreas sembradas (m2), número de árboles sembrados por especie.	El área de intervención es recuperada satisfactoriamente, según lo proyectado Se realizan las actividades programadas en los tiempo correspondientes
		Informe de avance de actividades realizadas que contenga el diagnóstico del estado actual por Troncal	El diagnóstico permite obtener herramientas e información necesaria para realizar el análisis paisajístico
1. Estado actual del tramo 2. Aporte de especies a las funciones de la Silvicultura Urbana de las especies sembradas	1. Puntaje promedio obtenido en la valoración directa subjetiva por Troncal / Puntaje óptimo esperado *100 2. Puntaje promedio obtenido en la calificación de las funciones de la Silvicultura Urbana por Troncal / Puntaje óptimo recomendado *100	Informe de avance de actividades realizada que contenga el análisis paisajístico de las Troncales del Sistema	Se establecen zonas que presentan problemas en el componente paisajístico del Sistema TransMilenio
Cumplimiento actividades para ejecución de la propuesta para implementación alternativa	Actividades ejecutadas para implementación de la alternativa / Actividades programadas para ejecución de la alternativa * 100	Informe de avance con la propuesta de implementación de la alternativas para la zona a intervenir	La alternativa propuesta se adecúa a los lineamientos paisajísticos y al área a intervenir

			El 100% de las especies propuestas y sembradas en el área de intervención, crecen y se desarrollan satisfactoriamente y aportan los valores requeridos para las funciones de la silvicultura urbana.
			Se revisa la información necesaria relacionada con el tema objeto del proyecto
		Informe de avance y seguimiento	
Número de puntos para recolección de información	Puntos evaluados / Programación total de puntos para recolección de información*100	Informe de avance y seguimiento Listado de tramos escogidos para la toma de información	Los puntos escogidos corresponden a una muestra representativa para el análisis paisajístico
número de tramos para toma de información	Número de tramos para toma de información / Total tramos programados para toma de información * 100	Registros formatos de campo Registro fotográfico Informe de visita de campo	Se recopila la información suficiente en los recorridos para realizar el diagnóstico y posterior análisis paisajístico de las Troncales Calle 26 y Carrera 10 del Sistema TransMilenio
		Registros formatos de campo Informe de visita de campo	
		Informe de avance y seguimiento	
Porcentaje metodologías aplicables para el análisis paisajístico de acuerdo al objeto del proyecto	Número de metodologías utilizadas para el análisis paisajístico / Total de metodologías aplicables de acuerdo al objeto de proyecto *100		Se obtiene el resultado del análisis con las metodologías requeridas, de acuerdo al objeto del proyecto
Porcentaje de puntos analizados según puntos programados de los que se obtuvo información	Total de puntos analizados / Total de puntos programados de los que se obtuvo información * 100	Informe de análisis paisajístico por cada punto establecido en el muestro sistemático	
Análisis de calificación por Troncal	Calificación por Troncal / Calificación esperada según metodología de evaluación.	Informe de análisis paisajístico por cada Troncal	

		Informe de análisis paisajístico por cada Troncal	
		Informe final del proyecto Evaluación final del proyecto	Se implementa la propuesta de intervención cumpliendo con las actividades y los lineamientos del diseño paisajístico
		Mapa con la localización de la zona Fotografía de la zona	El diseño paisajístico cumple con los lineamientos establecidos por el Jardín Botánico de Bogotá
Especies aptas propuestas para la siembra en área de intervención	Especies escogidas para siembra / Especies aptas para siembra de acuerdo a las características de la zona de intervención * 100	Informe de avance con metodología de selección de especies vegetales aptas para el diseño paisajístico	
		Informe de avance con la propuesta de diseño paisajístico para la mejora del área de intervención	
Porcentaje de especies vegetales sembradas de acuerdo a diseño paisajístico	Número de especies sembradas / total especies programadas para siembra * 100	Informe de avance y seguimiento de las actividades realizadas Listado especies sembradas Verificación en visita de campo Registro fotográfico	Las especies vegetales sembradas son aptas de acuerdo a las características del área a intervenir
1. Porcentaje de áreas con mantenimiento realizado en área de intervención 2. Porcentaje de árboles en buen estado de desarrollo	1. Total áreas (m2) de mantenimiento realizado / Total áreas programadas para mantenimiento * 100 2. Total arboles sanos / total árboles sembrados en el área de intervención * 100	Informe de seguimiento	Condiciones ambientales adecuadas para la ejecución del proyecto El área intervenida tiene un buen desarrollo y presenta condiciones paisajísticas adecuadas Participación del sector privado de apoyo para la realización de las actividades de mantenimiento e inversión económica

Fuente: Los autores

4 CONCLUSIONES

- A partir del diagnóstico del paisaje urbano y de la calidad del espacio existente, en los corredores viales del Sistema de las troncales Calle 26 y Carrera 10, se logró identificar áreas con déficit paisajístico por medio de una evaluación preliminar, a partir de la observación directa en campo, la toma de información de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos. A partir de los primeros resultados, se generaron herramientas para la valoración y análisis.
- Las metodologías empleadas para el análisis, aportaron una radiografía inicial de las condiciones actuales del componente paisajístico del Sistema TransMilenio en las troncales Calle 26 y Carrera 10. La metodología de Vicente Conesa permitió realizar una evaluación de la calidad ambiental paisajística a través de la información del estado de cada tramo (Cuenca Visual) y la observación de la cobertura vegetal. Los resultados, se basaron en el análisis de los elementos que configuran el paisaje en los aspectos físicos, naturales y humanos, obteniendo una valoración de la calidad en términos de un rango bajo, medio o alto, de acuerdo con el diseño paisajístico, estado general de los árboles, proporción de zonas duras o blandas, área sin evidencia de mantenimiento, entre otros.
- La metodología que evaluó las funciones de la silvicultura urbana, se basó en el aporte de las especies identificadas en el Sistema TransMilenio, de acuerdo con las funciones establecidas por el documento “Complemento al Manual Verde” y la valoración establecida para los corredores viales y las estaciones intermedias. Esta evaluación se realiza para generar los criterios del diseño paisajístico en los diferentes proyectos de construcción, por lo que en este proyecto la metodología se aplicó por medio de una evaluación ex post, lo que permitió analizar si el componente paisajístico se encuentra dentro de los lineamientos de las funciones principales establecidas para el Sistema y si los árboles sembrados aportan lo

requerido. Los criterios para la evaluación se definieron de acuerdo con las funciones más importantes que en total fueron 6, cantidad que se establecieron en este trabajo, ya que se consideró que algunas funciones no podían quedar por fuera de la valoración como la captación de dióxido de carbono. Las dos principales fueron el Aporte estético, cultural y simbólico y la Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores, funciones importantes para el aporte a la ciudad.

➤ Las metodologías sirvieron para analizar dos aspectos importantes en el Sistema TransMilenio troncales Calle 26 y Carrera 10; uno que tiene relación con la planificación desde la estructura del diseño paisajístico y el estado actual de las especies vegetales existentes con un enfoque paisajístico y el otro aspecto se basó en la valoración del cumplimiento a las necesidades de la ciudad, por medio del aporte a las funciones de las especies de acuerdo con sus características físicas. Las dos metodologías no están ligadas necesariamente a los resultados, es decir en la metodología de calidad paisajística de una troncal puede obtener la mejor calificación y en la metodología de las funciones de la silvicultura urbana puede estar con la menor valoración, lo que indica que el componente paisajístico tiene una gran dimensión para la interpretación. Lo que se buscó al aplicar las metodologías fue tener información que se complementara y que ofreciera una visión más amplia de la situación en el Sistema TransMilenio para las troncales Calle 26 y Carrera 10, que son las últimas construidas.

➤ No se evidenciaron proyectos de mejora paisajística para el Sistema TransMilenio, por parte de las entidades como el IDU y el JBB. Existe una iniciativa de TRANSMILENIO S.A., por medio del Plan Institucional de Gestión Ambiental en su componente – Gestión del Entorno urbano, de destinar recursos para la intervención de áreas verdes en el Sistema, con el fin de embellecer y mejorar sectores que presenten problemas paisajísticos.

- Los diseños que se ejecutaron en la Fase III del Sistema TransMilenio, claramente muestran que el componente paisajístico no es un tema principal a manejar. Es evidente que se están reemplazando las zonas verdes en muchos sectores por zonas duras sin necesidad de hacerlo, lo que evidencia políticas de construcción encaminadas a reducir costos a futuro para el mantenimiento del ornato, además que las entidades competentes para realizar ese mantenimiento cuando el espacio es público, están en un actual conflicto de responsabilidades económicas en las actividades de mantenimiento.

- A pesar que en los últimos años la problemática ambiental se ha agudizado por la presión que se ejerce continuamente sobre los recursos naturales, aún no se han dimensionado las acciones de restauración y/o recuperación del entorno que se pueden ejecutar para contrarrestar y aportar desde una óptica holística, al bienestar de las ciudades y de la población; se evidencia incluso lo contrario, cada vez se apunta más a la disminución de la cobertura vegetal dándole paso a la infraestructura civil. En el Sistema TransMilenio existen espacios en los que se evidencia un deterioro paisajístico por la ausencia de especies vegetales, zonas blandas sin aprovechamiento, árboles que no han recibido mantenimiento o no han sido reemplazados cuando es necesario. Igualmente tiene espacios contruidos con materiales duros, desaprovechando la posibilidad de aumentar las zonas verdes.

- Las entidades gestoras del Sistema TransMilenio, deben asumir un papel protagónico en la generación de proyectos de recuperación de áreas verdes en el espacio público de las troncales. Por lo tanto debe liderar la coordinación de la gestión interinstitucional orientada a mejorar los índices de calidad del entorno urbano y su componente paisajístico.

- Aunque se han expedido guías, manuales y normas para tratar de regular el manejo paisajístico en Bogotá, aún los esfuerzos no son notorios, y por las

decisiones que se toman y que no están plenamente basadas en términos técnicos ambientales, claramente se deduce que existen otros intereses en el momento de realizar los diseños y en el proceso de aprobación por parte de la autoridad ambiental competente, lo que repercute en la pérdida del espacio natural. De igual forma, no existe una política pública de manejo paisajístico, por lo que la temática no ha sido abordada de manera integral. Las acciones, y estrategias, se encuentran fragmentadas con visiones sesgadas, hace falta coordinación, concertación y legalidad entre las autoridades y las empresas o entidades relacionadas con el diseño paisajístico en las obras de infraestructura de nivel distrital, por lo que se deben generar políticas y normas, para responder de manera eficiente y oportuna a las necesidades y problemas del entorno urbano.

➤ El paisaje es dinámico, motivador, rompe con la simpleza de la infraestructura de la ciudad, genera bienestar, aporte cultural y simbólico y debe estar presente de una forma directa en los proyectos de construcción, como uno de los protagonistas en las ciudades y no como un componente secundario simple, al que le quitan toda posibilidad de aportar a la estética, belleza visual, reconocimiento patrimonial, entre otras.

➤ Los árboles son reguladores de clima actuando como moderadores de temperatura y protección contra el viento, realizan funciones de retención de suelo, control de la erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y complementan su enorme beneficio ecológico mediante la provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna, amortiguan los ruidos, captan monóxido de carbono CO y regulan otros contaminantes como óxidos de azufre SO₂ y de nitrógeno NO₂, con todas las funciones que nos ofrecen, es indispensable la reformulación de las tendencias de construcción con mayor proporción de zonas duras, por estándares más naturales.

➤ El Sistema TransMilenio, como ícono de responsabilidad ambiental de Bogotá, presenta problemas en el manejo del componente paisajístico en algunos sectores. En las dos troncales se identificaron áreas con deficiencia en la cobertura de especies vegetales, algunas con gran potencial de intervención totalmente desaprovechadas. De esta situación surge la necesidad de proponer acciones que permitan mejorar las áreas con deficiencia en el Sistema.

5 RECOMENDACIONES

- Para aumentar los índices de calidad del componente paisajístico en Bogotá, se deben definir políticas de diseño, enfocadas a la protección y aumento de la cobertura vegetal, y regular la proporción de zonas duras respecto al total de espacio público o espacio libre de infraestructura (en caso de ser privado). En el caso del Sistema TransMilenio, existen zonas que desde los diseños paisajísticos se hubiese podido designar para estar cubiertas de material vegetal en vez de aumentar los materiales duros como el cemento los cuales, en concepto de las autoras de esta monografía, disminuyen la calidad paisajística. En términos de ser un sistema icono de transporte sostenible, no sólo se debe dimensionar en términos de ahorros económicos o de eficiencia en la operación, también es importante darle un enfoque de aporte a la ciudad, una restauración del ambiente y mejora de los espacios aptos para aumentar la cobertura arbórea.

- Es importante convocar a las entidades, empresas del sector privado, instituciones académicas, etc., para que participen activamente en la generación de proyectos de recuperación de espacios deteriorados y que promuevan mecanismos de mejora. Se puede consolidar un conjunto de líneas de trabajo y acuerdos interinstitucionales orientados a la formulación de políticas, planes, que gestionen proyectos para la mejora en el componente paisajístico en Bogotá. Es importante que se tenga conocimiento de experiencias nacionales e internacionales en materia de planeación, políticas y tecnologías para la gestión y mejora de la arborización y la jardinería urbana.

- Para la planeación y ejecución de proyectos de arborización y jardinería, se hace necesaria la articulación del ente gestor del Sistema que actualmente es TRANSMILENIO S.A., con las entidades distritales que tienen competencia en el manejo vegetal y la gestión de infraestructura urbana, como el Jardín Botánico de Bogotá, la Secretaría Distrital de Ambiente y el Instituto de Desarrollo Urbano,

para la definición de competencias y la posible integración de recursos propios que puedan ser invertidos en la intervención de las zonas establecidas, complementado con la participación de la comunidad que habita en la áreas de influencia del sistema, interesados en participar activamente en la siembra y cuidado de las especies, así como organizaciones sin ánimo de lucro, empresas de consultoría, profesionales, técnicos, estudiantes y comunidad en general.

➤ Otra estrategia propuesta, es la vinculación del sector privado al programa de mejoramiento y mantenimiento de las zonas seleccionadas, mediante acuerdos que permitan un esquema de cooperación entre el sector público y privado, que generen beneficios a las dos partes, como el reconocimiento público e institucional a nivel nacional e internacional, publicidad en las áreas intervenidas - como por ejemplo ubicación del nombre de la empresa o entidad que haya aportado, preferiblemente con logos de material vegetal en la zona de participación y apoyo- y la divulgación en diferentes medios de comunicación, de las actividades de mejoras realizadas en el Sistema TransMilenio. Las empresas, instituciones y organizaciones pueden contribuir a la mejora del paisaje participando activamente, propiciando la valoración y apropiación para el cuidado y mantenimiento de las áreas que se intervengan.

➤ Se deben buscar estrategias que promuevan el mejoramiento de las áreas del Sistema TransMilenio, que presentan problemas en el componente paisajístico, por medio de estudios, investigaciones y proyectos, que produzcan alternativas de acciones que se puedan ejecutar y que sirvan de ejemplo para otros sectores de la ciudad.

➤ Se debe realizar una identificación de Instrumentos de ordenación de los recursos naturales, planificación, regulación normativa e instrumentos de control, que permitan la organización del manejo paisajístico en la ciudad y la ampliación de proyectos de recuperación, con el acceso a herramientas e información

necesaria, o aplicación de tecnologías de punta como la informática y los Sistemas de Información Geográfica, la formulación y puesta en marcha de políticas, instrumentos de regulación y financiación. Lo anterior, en el contexto de la planeación urbana, permitirá contar con el instrumental de conceptos necesarios para abordar la gestión desde una perspectiva más integral y eficiente.

➤ Es importante generar concienciación respecto a una cultura real sobre el componente paisajístico, que contextualice al ciudadano de la importancia de tener un nivel adecuado de cobertura vegetal en la ciudad, un cambio en la visión de los árboles, para que sean percibidos como elementos importantes que mejoran la calidad del aire y del paisaje, también como una oportunidad de relación con la naturaleza que es escasa actualmente en las ciudades, como estrategia visual para mitigar las percepciones negativas o contaminantes, para proteger espacios, actividades o personas de agentes nocivos, pérdida de la privacidad o paisajes desagradables. Los árboles utilizados como elementos de composición urbana, brindan aporte estético y establecen unidad paisajística a los espacios.

➤ Para que el componente paisajístico sea un tema regulado en la ciudad, es importante que a partir de la normatividad que se expida para el control y protección, también se estructuren metodologías o herramientas de evaluación posteriores a la ejecución de los diseños. Si bien ya existen manuales para el apoyo en la toma de decisiones a la hora de escoger las especies aptas para sembrar y las mejores técnicas a utilizar antes de la construcción, no se encontraron instrumentos específicos de medición de las situaciones actuales para la ciudad de Bogotá, lo que disminuye el control, que se puede ejercer sobre los proyectos de infraestructura. No sólo basta con tener un programa de siembra de especies, el reemplazo de las que se han muerto, un inventario actualizado o aprobación de diseños, cuando no se hace un control posterior. Se tienen que definir políticas claras de construcción y diseños paisajísticos de acuerdo con la

clase de proyectos sin son viales o edificaciones por ejemplo, contemplando la calidad de vida y el bienestar de los ciudadanos.

➤ Un punto importante es el grado de conocimiento y manejo de las guías y manuales actualizados existentes, que dan parámetros de intervención y especificaciones técnicas en el tema, y que permiten realizar proyectos más fundamentados y con una disminución de la toma de decisiones erradas en cuanto a propuestas de diseño paisajístico. También se pueden estructurar cursos de formación y capacitación en: técnicas de diagnóstico del arbolado urbano, manejo de la arborización urbana, conocimiento de las especies arbóreas y florísticas, lineamientos para la generación de proyectos paisajísticos, entre otros.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ-INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO-BOGOTÁ D.C. COLOMBIA. Guía de manejo ambiental para desarrollo de proyectos de infraestructura urbana en Bogotá D.C. 2003. Bogotá D.C.

CONESA VICENTE. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2005

CONESA VICENTE. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 1997

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - BANCO MUNDIAL. Lineamientos ambientales para el diseño, construcción y seguimiento de proyectos de sistemas de transporte masivo en Colombia.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY. Enero de 2010. Guía de planificación de Sistemas BRT Autobuses de Tránsito Rápido.

JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS. Manual de Arborización para Bogotá D.C. Diseño, Plantación, Mantenimiento y Manejo. 2000. Bogotá D.C.

JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS. Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá. 2009. Bogotá D.C.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. 1486. Compendio – Tesis y otros trabajos de grado.

TRANSMILENIO S.A. Dirección de planeación. Estudio conocimiento de marca. 2003. Bogotá D.C.

TRANSMILENIO S.A. Plan Institucional de Gestión Ambiental PIGA. Bogotá D.C.

JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS. Complemento al Manual Verde.
2002. Bogotá D.C.

Sitios web

Curso virtual Universidad Nacional sobre medio ambiente y ciudad

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/palmira/5000455/modulos/modulo1/lec2.htm>

www.transmilenio.gov.co

www.idu.gov.co

www.jbb.gov.co

www.secretariadeambiente.gov.co

ANEXO

Anexo A MATRICES COMPLEMENTO MANUAL VERDE JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ. 2002

MATRIZ No 1A Funciones de la Vegetación Urbana en los Proyectos de Infraestructura y Espacio Público Urbanos

ESPACIO / LUGAR	F1 Aporte estético, cultural y simbólico.	F2 Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso.	F3 Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores.	F4 Conformación de espacios y sub-espacios	F5 Valorización de la propiedad privada y del espacio público.	F6 Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos	F7 Provisión de nicho, habitat y alimento para la fauna.	F8 Regulación climática y control de temperatura	F9 Captación de dióxido de carbono (CO ₂)	F10 Apone productivo madera, leña, medicinales, tinturas, artesanías, frutos, forraje, empleo e ingreso
Proyectos de Sistema Vial										
Malla Vial										
Vías vehiculares tipo Vo-V4 (con separador central)	10	9	10	7	9	8	7	7	8	3
Vías vehiculares tipo V4-V5 (sin separador central)	8	10	10	9	9	9	9	8	7	5
Vías locales o peatonales V8 – V9	10	10	8	10	10	7	9	9	8	8
Intersecciones a desnivel	9	7	10	8	7	8	8	8	8	3
Intersecciones a nivel	10	8	10	8	8	7	7	7	6	5
Sistema Transmilenio										
Corredores	10	7	10	8	7	6	6	6	9	3
Estaciones intermedias	10	7	10	9	8	7	6	6	9	4
Estaciones Cabeceras	10	7	10	8	9	7	6	6	9	4
Patios de mantenimiento	10	7	10	8	8	7	6	7	9	4
Ciclorrutas										
red principal	10	8	8	7	7	7	7	9	7	7
Ciclorutas recreativas	10	10	9	10	10	8	8	10	8	8
Proyectos de Zonas verdes y Espacios Peonales										
Zonas Verdes										
Parques metropolitanos o urbanos de recreación pasiva	10	10	7	10	7	10	10	8	10	5
Parques metropolitanos o urbanos de recreación activa	10	10	7	8	7	7	9	9	8	6
Parques Zonales	8	10	7	8	7	8	9	8	8	8
Parques vecinales	8	10	8	8	8	8	8	8	8	9
Franjas de control ambiental	10	9	10	10	8	10	10	10	10	8
Espacios peonales										
Plazas cívicas	10	9	7	8	9	6	8	9	7	6
Plazoletas	10	9	7	8	9	6	8	9	7	6
Puentes peonales	10	5	5	7	8	6	6	6	6	6
Senderos perimetrales a humedales	10	10	7	8	7	8	10	8	8	8
Proyectos de Infraestructura de Redes										
Hidrosanitaria										
Canales	10	8	7	8	9	10	8	9	10	7
Redes matrices	6	5	4	5	4	8	5	7	8	5
Redes de distribución	5	5	4	5	4	8	5	4	6	5
Colectores	5	5	4	5	4	8	5	7	6	5
Energía Eléctrica										
Subestaciones	8	5	5	8	9	8	7	7	7	5
Líneas de transmisión	10	7	5	10	8	8	7	8	8	6

Nota: Se recomienda seleccionar las tres 3 funciones con mayor valor numérico para iniciar el proceso de selección. La de más alto valor sería la Función Principal esperada y las otras dos serían Funciones Complementarias.

MATRIZ No 2. Nivel de conocimiento y de aptitud de cada especie frente a las funciones

Urbanas de los árboles

Árboles, Arbustos, palmas y Helechos arborescentes > de 20 m.

Id	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Grado de conocimiento	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
1	Araucaria **	Araucaria excelsa	ARAUCARIACEAE	8	8	6	6	9	9	3	5	6	7	3
2	Ciprés	Cupresus ssp.	CUPRESACEAE	10	3	6	8	3	5	3	7	6	8	8
3	Eucalipto común **	Eucalipto globulus	MYRTACEAE	10	6	8	9	6	9	3	7	8	9	9
4	Palma de cera	Ceroxylon alpinum	ARECACEAE	10	10	9	6	7	8	6	6	10	8	9
5	Pino candelabro **	Pinus radiata	PINACEAE	10	8	8	7	6	8	5	3	7	8	7
6	Pino pátula	Pinus pátula	PINACEAE	10	8	8	7	6	9	5	3	7	8	10
7	Urapán **	Fraxinus chinensis	OLEACEAE	10	7	8	7	5	4	6	7	7	9	8

Árboles, Arbustos, palmas y Helechos arborescentes de 5 a 10 m.

Id	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Grado de conocimiento	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
1	Alcaparro doble	Senna viarum	CAESALPINACEAE	9	8	6	7	4	3	3	7	8	8	3
2	Carbonero	Calliandria pittieri	MIMOSACEAE	8	10	3	3	5	3	3	3	3	3	10
3	Carbonero Rojo	Calliandria carbonaria	MIMOSACEAE	9	10	8	7	4	8	0	8	5	7	6
4	Cedrilla	Phyllanthus salviaefolius	EUPHORBIACEAE	8	5	3	3	3	3	3	5	3	3	3
5	Corono	Xylosma spiculiferum	FLACOURTIACEAE	8	5	8	8	7	3	6	10	3	7	3
6	Cucharo	Myrsine guianensis	MYRSINACEAE	8	5	3	3	3	3	8	10	3	3	3
7	Duraznillo	Abatia parviflora	FLACOURTIACEAE	8	7	7	7	5	6	3	10	7	9	3
8	Falso pimiento	Schinus molle	ANACARDIACEAE	10	9	8	4	5	6	4	5	5	6	4
9	Gaque	Clusia multiflora	CLUSIACEAE	9	10	10	6	10	10	4	9	10	3	9
10	Jazmín de la China	Ligustrum lucidum	OLEACEAE	7	7	3	3	7	3	7	8	10	8	3
11	Jazmín del cabo	Pittosporum undulatum Ventenat	PITTOSPORACEAE	9	7	7	5	10	3	8	8	10	8	3
12	Laurel de cera	Myrica pubescens	MYRICACEAE	8	9	8	6	3	7	7	4	8	7	8
13	Laurel de cera (h. menuda)	Myrica parvifolia	MYRICACEAE	9	9	3	9	3	9	8	7	7	8	7
14	Mangle de tierra fría	Escallonia pendula	ESCALLONIACEAE	9	5	3	6	3	3	8	6	3	8	3
15	Mano de oso	Oreopanax floribundum	ARALIACEAE	9	9	7	8	7	3	5	8	8	8	3
16	Mortiño	Hesperomeles goudotiana	ROSACEAE	7	1	1	3	4	5	6	9	8	9	10
17	Raque	Vallea stipularis	ELAEOCARPACEAE	8	8	6	3	3	3	6	8	8	7	9
18	Sietecueros	Tibouchina lepidota	MELASTOMACEAE	9	8	8	10	9	9	6	7	8	6	10
19	Tibar	Escallonia paniculata	ESCALLONIACEAE	10	6	8	10	9	9	6	8	5	7	9

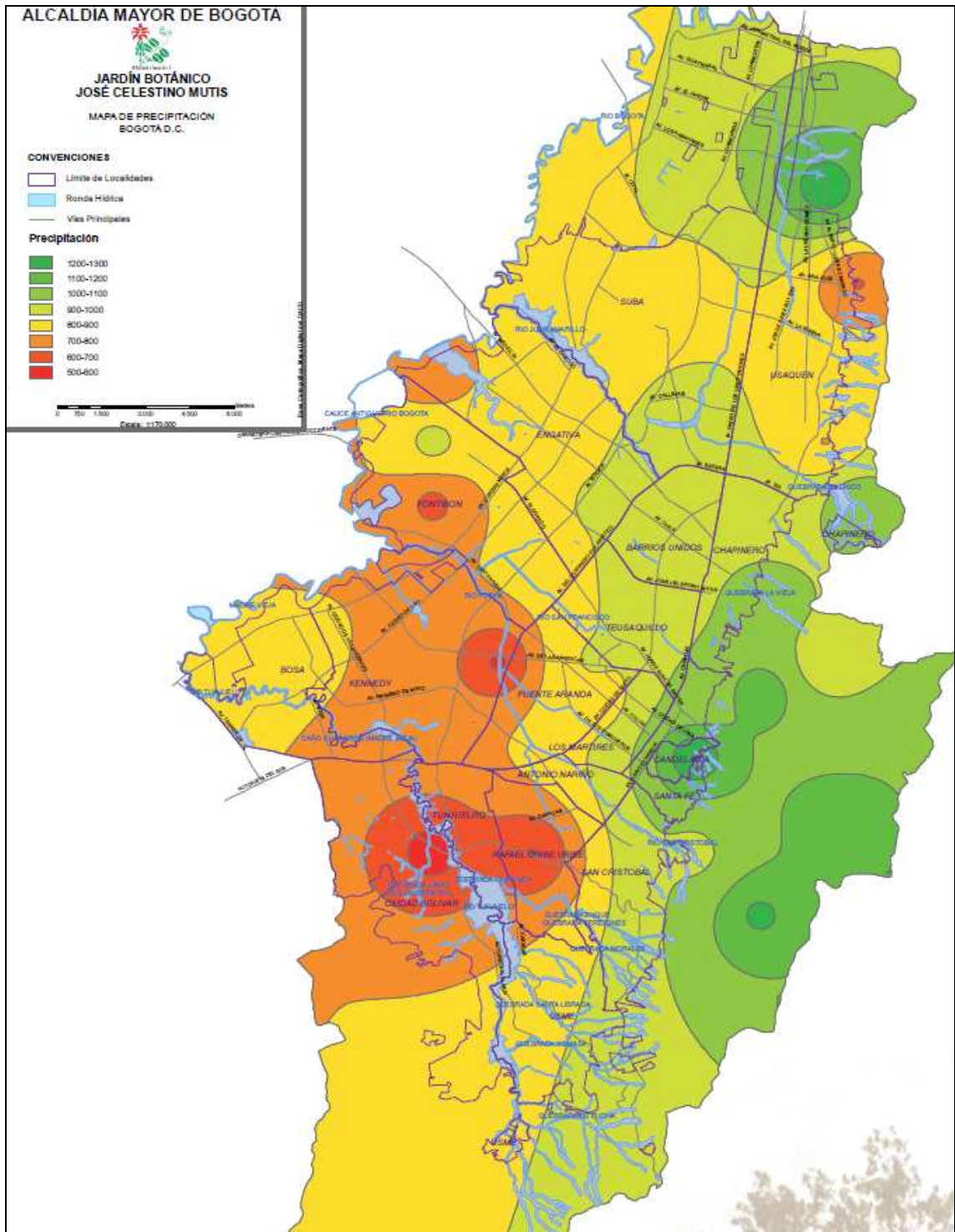
Árboles, Arbustos, palmas y Helechos arborescentes de < 5 m. ***

Id	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Grado de conocimiento	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
1	Abutilón	Abutilón insigne	MALVACEAE	10	7	8	8	10	8	6	9	8	8	10
2	Alcaparro enano	Senna multiglandulosa	CAESALPINACEAE	9	5	10	3	8	3	3	5	3	3	8
3	Arrayán	Myrcianthes leucoxyta	MYRTACEAE	9	9	8	6	9	10	8	8	3	8	10
4	Brevo *	Ficus carica	MORACEAE	9	9	7	6	7	8	6	10	5	6	10
5	Calistemo	Callistemon citrinus Stapf	MYRTACEAE	10	10	8	6	10	10	6	8	6	3	1
6	Cayeno	Hibiscus rosa-sinensis	MALVACEAE	7	7	6	4	8	4	2	2	5	2	3
7	Chilco	Baccharis floribunda	ASTERACEAE	8	6	6	7	6	2	10	7	9	4	1
8	Chocho	Lupinus spp.	FABACEAE	7	7	6	2	6	1	7	7	5	3	3
9	Ciro	Baccharis nítida	COMPOSITAE	8	7	9	7	3	3	6	6	8	9	10
10	Ciruelo *	Prunus domestica	ROSACEAE	9	7	6	5	6	7	6	9	5	3	9
11	Dividivi de tierra fría	Caesalpinia spinosa	CAESALPINIACEAE	8	9	0	8	4	3	9	7	5	10	9

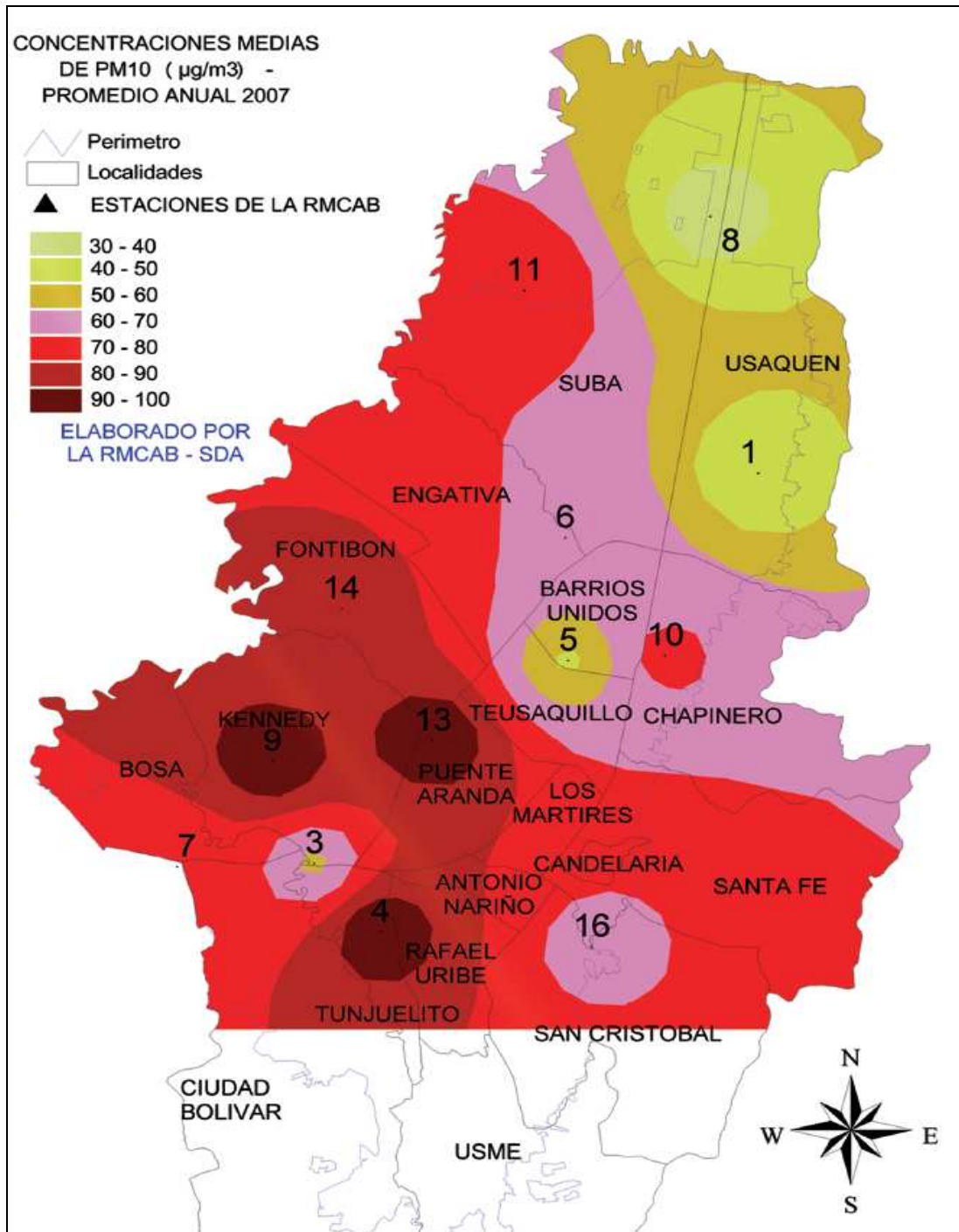
Árboles, Arbustos, palmas y Helechos arborescentes de < 5 m. ***

Id	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	Grado de conocimiento	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
12	Durazno común *	Prunus persica	ROSACEAE	9	7	6	5	6	7	6	9	5	3	9
13	Espino	Duranta mutisii	VERBENACEAE	8	1	3	3	5	3	6	10	3	3	3
14	Feijoa *	Acca sellowiana	MYRTACEAE	9	8	8	5	6	7	6	10	5	3	9
15	Gurrubo	Solanum lycioides	SOLANACEAE	8	3	3	3	3	3	9	5	3	3	3
16	Hayuelo	Dodonaea viscosa	SAPINDACEAE	8	5	7	5	7	6	8	8	8	7	7
17	Helecho Arborescente	Trichipteris figida	CYATEA	8	10	9	5	7	9	7	6	7	7	6
18	Helecho Arborescente	Nephelaria spp.	CYATEA	7	10	9	5	7	9	7	6	7	7	6
19	Higuerillo	Ricinus communis	EUPHORBIACEAE	10	7	3	5	3	3	10	7	5	8	3
20	Holly Espinoso (Mortíño)	Pyracantha coccinea	ROSACEAE	10	9	10	5	7	3	3	8	3	3	3
21	Holly liso	Cotoneaster multiflora	ROSACEAE	9	9	8	7	6	8	4	9	9	7	3
22	Palma coquito	Parajubaea cocoides	ARECACEAE	7	10	10	6	8	10	5	7	10	3	3
23	Palma yuca	Yucca arborescens	LILIACEAE	7	6	5	4	7	2	5	6	4	3	2
24	Plátano de tierra fría	Musa ensete	MUSACEAE	6	6	6	4	7	2	5	6	5	3	2
25	Sauco	Sambucus peruviana	CAPRIFOLIACEAE	10	9	9	6	6	0	0	9	0	5	8
26	Trompeto	Bocconia frutescens	PAPAVERACEAE	9	9	10	7	8	8	6	9	10	10	8
27	Tuno roso	Centronia spp.	MELASTOMATACEAE	7	0	0	0	0	0	5	5	10	0	0

MAPA PRECIPITACIÓN



MAPA CONCENTRACIÓN MEDIA DE MATERIAL PARTICULADO



Anexo C. Especies Recomendadas por zonas Húmedas

ESPECIES RECOMENDADAS POR ZONA DE HUMEDAD								
Especies			Zonas de humedad					
Nº	Nombre Común	Nombre científico	Zona Húmeda	Zona SubHúmeda	Zona Semiseca	Zona Seca		
1	Palma de cera	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	9	9	7	6		
2	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	10	9	8	6	10	
3	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	10	10	9	7	9	
4	Nogal	<i>Juglans neotropica</i>			8	6	8	
5	Pino chaquiro	<i>Podocarpus oleifolius</i>	10	10	9	5	7	
6	Pino romerón	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	9	9	8	5	6	
7	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	10	9	8	7	5	
8	Caucho de india **	<i>Ficus elástica R.</i>	10	8	7	6		
9	Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	9	10	10	9		
10	Caucho tequendama	<i>Ficus tequendamae</i>	8	9	9	8		
11	Cerezo *	<i>Prunus serotina ssp.</i>	9	10	8	6		
12	Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>	9	10	8	7		
13	Grevilia o roble australiano	<i>Grevillea robusta</i>	8	10	9	7		
14	Guayacán de marizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	10	9	9	7		
15	Hojarasco	<i>Talauma caricifragrans</i>	10	7	5	5		
16	Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	9	10	9	7		
17	Magnolio	<i>Magnolia grandiflora</i>	8		7	7		
18	Palma fénix	<i>Phoenix canariensis</i>	8	10	8	6		
19	Sangregao	<i>Croton bogotanus</i>	7	10	9	5		
20	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	10	8	7	5		
21	Alcaparro doble	<i>Senna viarum</i>	9	10	8	6		
22	Amarrabollo	<i>Meriania nobilis</i>	9	10	8	6		
23	Cajeto	<i>Cytharexylum subflavescens</i>	7	10	10	8		
24	Carbonero	<i>Calliandria pittieri</i>	8	10	9	5		
25	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviaefolius</i>	8	9	9	7		
26	Corono	<i>Xylosma spiculiferum</i>	7	8	10	9		
27	Cucharo	<i>Myrsine guianensis</i>	6	7	10	8		
28	Duraznillo	<i>Abatia parviflora</i>		8	7	6		
29	Falso pimienta	<i>Schinus molle</i>	7	9	9	8		
30	Gaque	<i>Ctusia multiflora</i>	9	9	8	6		
31	Jazmín de la China	<i>Ligustrum lucidum</i>	10	8	8	5		
32	Jazmín del cabo	<i>Pittosporum undulatum Ventenat</i>	9	8	8	7		
33	Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i>	8	9	9	8		
34	Laurel de cera (h. menuda)	<i>Myrica parvifolia</i>	8	9	10	10		
35	Mangle de tierra fria	<i>Escallonia pendula</i>	10	10	7	5		
36	Mano de oso	<i>Oreopanax floribundum</i>	9	8	7	5		
37	Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	9	10	9	5		
38	Raque	<i>Vallea stipularis</i>	10	10	8	6		
39	Sietecueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	10	10	8	6		
40	Tíbar	<i>Escallonia paniculata</i>	10	9	9	7		
41	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	10	8	6	5		
42	Abutilón	<i>Abutilón insigne</i>	10	9	8	5		
43	Alcaparro enano	<i>Senna multiglandulosa</i>	8	10	10	5		
44	Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	8	9	9	7		
45	Brevo	<i>Ficus carica</i>	9	10	9	6		
46	Carbonero Rojo	<i>Calliandria carbonaria</i>	8	9	9	7		
47	Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	9	10	9	7		
48	Chicalá	<i>Tecoma stans</i>	8	10	10	7		
49	Chilco	<i>Bacharis floribunda</i>	8	9	10	8		
50	Chocho	<i>Lupinus spp.</i>	7	10	9	6		

Anexo D Especies Recomendadas por zonas Húmedas

ESPECIES RECOMENDADAS POR ESPACIOS PARA ARBORIZAR																																		
Especies			ESPACIOS ARBORIZABLES																				Áreas degradadas		Áreas de disposición		Franja servidumbre							
			Sistema hídrico			Sistema lúdico			Sistema de protección		Sistema circulación Urbana																							
p	Nombre Común	Nombre científico	Rondas nacimientos y quebradas	Rondas ríos y canales	Rondas humedales y lagos	Parques:metrop.zonales,barriales	Plazas	Plazoletas	Franja de control ambiental	Antejardines	Corredores férreos	Conformación espacio vehicular	Separador blando angosto	Separador blando ancho	Separador mixto angosto	Separador superficie dura	Glorieta e intersección vial	Orejas de puentes	Cidorrutas	Vías peatonales (V9)	Andén sin zona verde (3m en adelante)	Alameda	Andén con zona verde angosta	Andén con zona verde ancha	Areneras	Gravilleras	Chircales	Basuras***	Escombros	Líneas conducción energía	Redes matrices servicios públicos			
1	Palma de cera	<i>Ceroxylon quindiuense</i>		x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x										
2	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x		x	x	x					x										
3	Cedro	<i>Cedrela montana</i>		x	x	x			x	x				x	x	x		x	x	x		x	x	x										
4	Nogal	<i>Juglans neotrópica</i>		x	x	x	x	x	x				x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x										
5	Pino chaquiro	<i>Podocarpus oleifolius</i>				x								x	x	x		x	x				x											
6	Pino romerón	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x		x	x	x		x	x	x										
7	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x		x	x	x				x										
8	Caucho de india **	<i>Ficus elástica R.</i>																																
9	Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>		x	x	x	x		x					x	x			x	x	x				x										
10	Caucho tequendama	<i>Ficus tequendamae</i>		x	x	x	x	x	x					x	x			x	x	x				x										
11	Cerezo *	<i>Prunus serotina ssp.</i>		x	x	x			x					x				x	x	x						x	x	x						
12	Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>		x	x	x			x		x			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x										
13	Grevilia o roble australiano	<i>Grevillea robusta</i>				x			x		x																							
14	Guayacán de manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>		x	x	x	x	x	x					x	x	x		x	x	x		x	x	x										
15	Hojarasco	<i>Talauma caricifragrans</i>																																
16	Liquidámbar	<i>Liquidámbar styraciflua</i>				x	x	x						x	x	x		x	x	x		x	x	x										
17	Magnolio	<i>Magnolia grandiflora</i>				x	x	x	x		x			x	x	x		x	x		x	x	x	x										
18	Palma fénix	<i>Phoenix canariensis</i>				x	x		x					x	x	x	x	x	x				x	x	x									
19	Sangregao	<i>Croton bogotanus</i>		x	x	x	x	x	x					x				x	x	x				x										
20	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	x	x	x	x			x					x	x	x		x	x	x		x	x	x										
21	Alcaparro doble	<i>Senna viarum</i>		x	x	x	x	x	x	x				x				x	x	x	x	x	x	x										
22	Amarrabillo	<i>Meriania nobilis</i>		x	x	x	x	x	x		x			x				x	x	x		x	x											
23	Cajeto	<i>Cytherexylum subflavescens</i>		x	x	x	x	x	x					x	x	x		x	x	x		x		x										
24	Carbonero	<i>Calliandra pittieri</i>				x			x					x										x	x	x								

Anexo E Características Deseables de las Especies para Arborización por Espacio Arborizable

CARACTERÍSTICAS DESEABLES DE LAS ESPECIES PARA ARBORIZACIÓN POR ESPACIO ARBORIZABLE														
Espacios arborizables		Características deseables de la especie												
		Profundidad de la raíz	Nivel de Intrusividad de la raíz	Fuste	Permanencia de las Hojas	Colorido (incluye flores y frutos)	Porte	Rusticidad	Resistencia a Tratamientos	Crecimiento	Ciclo de Vida	Atracción Fauna	Procedencia	
Sistema Hídrico	Rondas nacimientos y quebradas **	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Medio -rapido	Indiferente	Alta	Nativo
	Rondas ríos y canales **	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Medio -rapido	Indiferente	Alta	Nativo
	Rondas humedales y lagos **	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Medio -rapido	Indiferente	Alta	Nativo
Sistema Lúdico	Parques:metrop.zonales,barriales	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Vistoso	Indiferente	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Medio - longevo	Alta	Alta	Nativo
	Plazas	Indiferente	Media - Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Indiferente	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Medio - longevo	Alta - media	Alta	Nativo
	Plazoletas	Indiferente	Media - Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Indiferente	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Medio - longevo	Alta - media	Alta	Nativo
Sistema de Protec.	Franja de control ambiental	Indiferente	Media - Baja	Indiferente	Perennifolio	Vistoso	Indiferente	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Medio - longevo	Alta - media	Alta	Nativo
	Antejardines	Indiferente	Media - Baja	Indiferente	Perennifolio	Vistoso	Arbustivo	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Medio - longevo	Alta	Alta	Nativo
Sistema Circulación Urbana	Corredores férreos	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Longevo	Alta	Alta	Nativo
	Conformación espacio vehicular	Indiferente	Media - Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Separador blando angosto	Indiferente	Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Separador blando ancho	Indiferente	Media - Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Separador mixto angosto	Indiferente	Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Separador superficie dura	Indiferente	Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Glorieta e intersección vial	Indiferente	Indiferente	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Orejas de puentes	Indiferente	Indiferente	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Ciclorrutas	Indiferente	Media - Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Vías peatonales (V9)	Indiferente	Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Andén sin zona verde (3m en adelante)	Indiferente	Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo
	Alameda	Indiferente	Media - Baja	Indiferente	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Longevo	Alta	Alta	Nativo
Andén con zona verde angosta	Indiferente	Media - Baja	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Alta	Rapido	Longevo	Media	Alta	Nativo	
Andén con zona verde ancha	Indiferente	Indiferente	Único	Perennifolio	Vistoso	Arboreo	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Medio - longevo	Media	Alta	Nativo	
Áreas Degradadas	Areneras ***	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Alta	Alta	Nativo
	Gravilleras ***	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Alta	Alta	Nativo
	Chircales ***	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Alta	Alta	Nativo
Áreas de Disposición	Basuras***	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Alta	Alta	Nativo
	Escombros ***	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Alta	Alta	Nativo
Franja servidumbre	Líneas conducción energía	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Arbustivo	Alta	Alta	Lento	Longevo	Baja	Alta	Nativo
	Redes matrices servicios públicos	Superficial	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Indiferente	Arbustivo	Media - Alta	Media - Alta	Medio -rapido	Medio - longevo	Media	Alta	Nativo

Anexo F Características de las Especies Recomendadas para Arborización

CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES RECOMENDADAS PARA ARBORIZACIÓN																	
N°	ESPECIES							Características									
	Nombre Común	Nombre científico	Clase de altura (m)	Sistema radicular	Nivel de intrusividad de la raíz	Fuste	Díámetro de la copa	Forma de la copa	Permanencia de las Hojas	Colorido (incluye flores y frutos)	Porte del árbol	Rusticidad	Resistencia a Tratamientos	Crecimiento	Ciclo de Vida	Atracción Fauna	Procedencia
1	Palma de cera	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	> 10	Superficial	Baja	Único	Pequeña	Palmácea	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Palma	Baja	Baja	Lento	Longevo	Baja	Nativa
2	Aiso	<i>Alnus acuminata</i>	15 a 20	Profundo	Media	Único	Medio	Globosa	Perennifolio	Discreto, Claro, Unicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Baja	Nativa
3	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	15 a 20	Medio	Media	Único	Amplia	Irregular/ Globosa	Semicaducifolioso	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Baja	Baja	Lento	Longevo	Baja	Nativo
4	Nogal	<i>Juglans neotrópica</i>	15 a 20	Profundo	Media	Único	Amplia	Irregular/ Globosa	Semicaducifolioso	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Baja	Baja	Lento	Longevo	Media	Nativo
5	Pino chaquiro	<i>Podocarpus oleifolius</i>	15 a 20	Medio	Media	Único	Medio	Oblonga	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Media	Lento	Medio	Baja	Nativo
6	Pino romerón	<i>Nageia rospigliosii</i>	15 a 20	Medio	Media	Único	Medio	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbóreo	Baja	Baja	Lento	Longevo	Baja	Nativo
7	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	15 a 20	Profundo	Alta	Único	Medio	Oblonga	Semicaducifolioso	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Media	Lento	Longevo	Media	Nativo
8	Caucho de india **	<i>Ficus elástica R.</i>	10 a 15	Superficial	Alta	Único	Pequeña	Semioblonga	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Multicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Baja	Exótica
9	Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	10 a 15	Superficial	Muy alta	Único	Amplia	Oblonga/ Semioblonga	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Media	Nativo
10	Caucho tequendama	<i>Ficus tequendamae</i>	10 a 15	Superficial	Muy alta	Único	Amplia	Oblonga/ Semioblonga	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Media	Nativo
11	Cerezo	<i>Prunus serotina ssp.</i>	10 a 15	Medio	Alta	Único-Ramificado	Medio	Oblonga/ Irregular	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Alta	Nativo
12	Eugenia	<i>Eugenia myrtilifolia</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Media	Medio	Medio	Media	Exótica
13	Grevilla o roble australiano	<i>Grevillea robusta</i>	10 a 15	Profundo	Media	Único	Medio	Oblonga/ Irregular	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbóreo	Baja	Media	Medio	Longevo	Baja	Exótica
14	Guayacán de manizales	<i>Lafoensia speciosa</i>	10 a 15	Medio	Media	Único	Medio	Semioblonga / Irregular	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Media	Medio	Longevo	Media	Nativo
15	Hojarasco	<i>Talauma caricifragrans</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio	Oblonga	Semicaducifolioso	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Medio	Media	Nativo
16	Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	10 a 15	Profundo	Media	Único	Pequeña	Cónica/ Semioblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Baja	Media	Rápido	Longevo	Baja	Exótico
17	Magnolio	<i>Magnolia grandiflora</i>	10 a 15	Medio	Media	Único	Medio	Oblonga	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Multicolor	Arbóreo	Baja	Media	Lento	Longevo	Baja	Exótico
18	Palma fénix	<i>Phoenix canariensis</i>	10 a 15	Superficial	Baja	Único	Pequeña	Palmácea	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Palma	Media	Baja	Lento	Longevo	Baja	Exótica
19	Sangregao	<i>Croton funcianus</i>	10 a 15	Medio	Alta	Único-Ramificado	Medio	Aparasolada/ Irregular	Semicaducifolioso	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Media	Medio	Longevo	Media	Nativo
20	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	10 a 15	Profundo	Media	Único-Ramificado	Medio	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbóreo	Media	Media	Medio	Longevo	Baja	Exótica
21	Alcaparro doble	<i>Senna viarum</i>	10 a 15	Medio	Media	Único	Amplia	Semioblonga / Aparasolada	Semicaducifolioso	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Media	Nativo
22	Amarrabollo	<i>Meriania nobilis</i>	10 a 15	Medio	Media	Único	Pequeña	Irregular	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Multicolor	Arbóreo	Baja	Baja	Lento	Longevo	Baja	Nativo
23	Cajeto	<i>Cytharexylum subflavescens</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Pequeña	Irregular	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Multicolor	Arbóreo	Media	Media	Medio	Longevo	Baja	Nativo
24	Carbonero	<i>Calliandra pittieri</i>	10 a 15	Superficial	Media	Único	Medio	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Multicolor	Arbustivo	Media	Baja	Medio	Longevo	Media	Nativo
25	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviaefolius</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio	Aparasolada	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Media	Baja	Medio	Medio	Baja	Nativo

26	Corono	<i>Xylosma spiculiferum</i>	10 a 15	Superficial	Media	Único	Pequeña	Globosa/ Aparasolada	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Arbustivo	Media	Baja	Lento	Longevo	Media	Nativo
27	Cucharo	<i>Mysine guianensis</i>	10 a 15	Medio	Alta	Único-Ramificado	Pequeña	Oblonga	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Arbustivo	Media	Baja	Lento	Longevo	Baja	Nativo
28	Duraznillo	<i>Abatia parviflora</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio	Aparasolada/ Irregular	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Media	Medio	Corto	Baja	Nativo
29	Falso pimiento	<i>Schinus molle</i>	10 a 15	Superficial	Media	Único-Ramificado	Medio	Globosa/ Semioblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbóreo	Alta	Alta	Medio	Longevo	Baja	Exótica
30	Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio	Oblonga	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Media	Nativo
31	Jazmín de la China	<i>Ligustrum lucidum</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Pequeña	Globosa	Semicaducifolioso	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbóreo	Media	Media	Medio	Medio	Baja	Exótico
32	Jazmín del cabo	<i>Pittosporum undulatum Ventenat</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio	Globosa	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Alta	Medio	Longevo	Media	Exótico
33	Laurel de cera	<i>Myrica pubescens</i>	10 a 15	Profundo	Media	Múltiple-Ramificado	Medio	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Media	Medio	Longevo	Media	Nativo
34	Laurel de cera (h. menuda)	<i>Myrica parvifolia</i>	10 a 15	Profundo	Media	Múltiple-Ramificado	Medio	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Media	Medio	Longevo	Media	Nativo
35	Mangle de tierra fría	<i>Escaellonia pendula</i>	10 a 15	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio	Oblonga/ Irregular	Semicaducifolioso	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Baja	Rápido	Medio	Baja	Exótica
36	Mano de oso	<i>Oreopanax floribundum</i>	10 a 15	Medio	Baja	Único	Pequeña	Globosa/ Oblonga	Semicaducifolioso	Vistoso, Oscuro, Multicolor	Arbustivo	Media	Baja	Rápido	Medio	Baja	Nativo
37	Mortijo	<i>Hesperomel es goudotiana</i>	10 a 15	Superficial	Media	Múltiple-Ramificado	Pequeña	Globosa	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Arbustivo	Media	Media	Medio	Medio	Alta	Nativo
38	Raque	<i>Vallea stipularis</i>	10 a 15	Medio	Media	Múltiple-Ramificado	Pequeña	Irregular	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Medio	Media	Nativo
39	Sietecueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	10 a 15	Profundo	Media	Único	Medio	Semioblonga	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Multicolor	Arbóreo	Media	Baja	Lento	Longevo	Media	Nativo
40	Tibar	<i>Escaellonia paniculata</i>	10 a 15	Profundo	Media	Único-Ramificado	Medio	Semioblonga / Irregular	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Multicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Media	Nativo
41	Yarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	10 a 15	Medio	Media	Único	Pequeña	Semioblonga	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Baja	Baja	Medio	Corto	Baja	Nativo
42	Abutilón	<i>Abutilón insigne</i>	< a 5	Medio	Baja	Múltiple	Pequeña	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Media	Alta	Rápido	Corto	Media	Exótica
43	Alcaparro enano	<i>Senna multiglandulosa</i>	< a 5	Medio	Media	Múltiple	Pequeña	Aparasolada	Semicaducifolioso	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Media	Media	Medio	Longevo	Media	Nativo
44	Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxyta</i>	< a 5	Medio	Media	Único	Pequeña	Globosa/ Irregular	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Multicolor	Arbustivo	Media	Baja	Medio	Longevo	Alta	Nativo
45	Brevo	<i>Ficus carica</i>	< a 5	Medio	Media	Múltiple	Medio	Globosa	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Arbustivo	Media	Alta	Medio	Longevo	Alta	Exótica
46	Carbonero Rojo	<i>Calliandra carbonaria</i>	< a 5	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Baja	Medio	Longevo	Media	Nativo
47	Cayeno	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	< a 5	Superficial	Baja	Múltiple-Ramificado	Medio	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Media	Alta	Rápido	Corto	Baja	Exótico
48	Chicalá	<i>Tecoma stans</i>	< a 5	Profundo	Media	Único	Medio	Semioblonga / Aparasolada	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Media	Medio	Longevo	Media	Nativo
49	Chilco	<i>Bacharis floribunda</i>	< a 5	Profundo	Media	Múltiple-Ramificado	Pequeña	Globosa	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Arbóreo	Media	Baja	Rápido	Medio	Media	Nativo
50	Chocho	<i>Lupinus spp.</i>	< a 5	Medio	Media	Único-Ramificado	Medio Pequeño	Irregular/ Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbóreo	Media	Media	Rápido	Corto	Media	Nativo

51	Ciro	<i>Baccharis nitida</i>	< a 5	Profundo	Media	Múltiple-Ramificado	Pequeña	Globosa	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Baja	Medio	Medio	Media	Nativo
52	Ciruelo	<i>Prunus capuli</i>	< a 5	Medio	Media	Único-Ramificado	Pequeña	Globosa/ Irregular	Semicaducifolioso	Discreto, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Alta	Medio	Medio	Alta	Exótica
53	Dividivi de tierra fría	<i>Caesalpinia spinosa</i>	< a 5	Medio	Media	Único-Ramificado	Pequeña	Aparasolada/ Irregular	Semicaducifolioso	Discreto, Claro, Multicolor	Arbóreo	Alta	Media	Lento	Medio	Media	Nativo
54	Durazno común	<i>Prunus persica</i>	< a 5	Medio	Media	Único-Ramificado	Pequeña	Semioblarga / Aparasolada	Semicaducifolioso	Discreto, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Alta	Medio	Medio	Alta	Exótica
55	Espino	<i>Duranta mutisii</i>	< a 5	Superficial	Media	Múltiple-Ramificado	Pequeña	Semioblarga / Irregular	Perennifolio	Discreto, Oscuro, Unicolor	Arbustivo	Media	Baja	Lento	Longevo	Media	Nativo
56	Feijoa	<i>Acca sellowiana</i>	< a 5	Profundo	Media	Único	Pequeña	Semioblarga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Media	Medio	Medio	Alta	Exótica
57	Gurrubo	<i>Solanum lycoides</i>	< a 5	Medio	Baja	Múltiple-Ramificado	Pequeña	Aparasolada/ Irregular	Perennifolio	Vistoso, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Alta	Rápido	Corto	Alta	Nativo
58	Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	< a 5	Profundo	Media	Múltiple-Ramificado	Pequeña	Oblonga	Perennifolio	Discreto, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Media	Medio	Longevo	Media	Nativo
59	Higuerillo	<i>Ricinus communis</i>	< a 5	Medio	Media	Único-Ramificado	Pequeña	Semioblarga / Aparasolada	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Multicolor	Arbustivo	Media	Baja	Rápido	Medio	Baja	Nativo
60	Holly Espinoso	<i>Cotoneaster multiflora</i>	< a 5	Superficial	Media	macolla	Medio Pequeño	Globosa	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Media	Baja	Rápido	Medio	Baja	Exótico
61	Hollyliso	<i>Pyracantha coccinea Roem</i>	< a 5	Superficial	Media	macolla	Medio Pequeño	Globosa	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Media	Alta	Rápido	Medio	Baja	Exótico
62	Palma coquito	<i>Parajubaea cocoides</i>	< a 5	Superficial	Baja	Único	Medio Pequeño	Palmácea	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Palma	Media	Baja	Lento	Medio	Baja	Exótica
63	Palma yuca	<i>Yucca arborescens</i>	< a 5	Superficial	Baja	Múltiple	Medio Pequeño	Palmácea	Perennifolio	Vistoso, Oscuro, Unicolor	Palma	Alta	Alta	Rápido	Longevo	Baja	Exótica
64	Plátano de tierra fría	<i>Ensete ventricosum</i>	< a 5	Superficial	Baja	Único	Medio Pequeño	Palmácea	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Media	Baja	Medio	Corto	Baja	Nativo
65	Sauco	<i>Sambucus peruviana</i>	< a 5	Superficial	Baja	macolla	Medio Pequeño	Oblonga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Alta	Alta	Rápido	Longevo	Media	Nativo
66	Trompeto	<i>Bocconia frutescens</i>	< a 5	Medio	Media	Múltiple	Medio Pequeño	Irregular/ Aparasolada	Perennifolio	Discreto, Claro, Unicolor	Arbustivo	Media	Media	Rápido	Corto	Baja	Nativo
67	Tuno rosó	<i>Centronia spp.</i>	< a 5	Medio	Media	Múltiple-Ramificado	Medio Pequeño	Semioblarga	Perennifolio	Vistoso, Claro, Multicolor	Arbustivo	Media	Media	Medio	Longevo	Media	Nativo

Anexo G Transmilenio IDU – Nivel de Concentración Material Particulado MPIU

#	Especie		Corredores											
			Zona de humedad											
			Zona Húmeda (> 1000 mm/año)		Zona Subhúmeda (851a 1000 mm/año)		Zona Semiseca (850 a 700 mm/año)		Zona Seca (< 700 mm/año)					
			Concentración de PM 10											
Nombre común	Nombre científico	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-95 mg/m3)	Alta (> 95 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-95 mg/m3)	Alta (> 95 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-95 mg/m3)	Alta (> 95 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-95 mg/m3)	Alta (> 95 mg/m3)	
1	Abutilón blanco	<i>Abutilon sp.</i>	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
2	Abutilón rojo y amarillo	<i>Abutilon megapotamicum</i>	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
3	Acacia	<i>Acacia retinodes</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	Acacia	<i>Acacia alata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	Acacia	<i>Acacia mearsii</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	Acacia blanca, Cultriformes	<i>Acacia cultriformis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	Acacia bracinga, acacia sabanera, acacia negra	<i>Paraserianthes lophanta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Acacia de jardín	<i>Acacia calamifolia</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Acacia morada	<i>Acacia baileyana ssp. purpurea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	Acacia negra, gris	<i>Acacia decurrens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Aguacate	<i>Persea americana</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Alamo de lombardia	<i>Populus deltoides</i>	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3
14	Alcaparro doble	<i>Senna viarum</i>	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	4
15	Alcaparro enano	<i>Senna multiglandulosa</i>	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	4
16	Algodón extranjero	<i>Sparmannia africana</i>	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
17	Algodoncillo	<i>Dombeya</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	Aliso, fresno, chaquiro	<i>Alnus acuminata</i>	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
19	Amarguero amarillo	<i>Critoniopsis bogotana</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	Amarrabolo	<i>Meriania nobilis</i>	6	5	4	6	5	4	4	4	3	3	3	2
21	Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Araucaria crespada	<i>Araucaria araucana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Arboloco	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	1	1	1
24	Arrayan	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	7	7	6	8	8	7	7	7	6	6	6	5
25	Arrayan negro	<i>Eugenia rhopaloides</i>	5	5	4	6	6	5	5	5	4	4	4	3
26	Borrachero blanco	<i>Brugmansia candida</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	Borrachero rojo	<i>Brugmansia sanguinea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	Brevo	<i>Ficus carica</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
29	Caballero de la noche, Jazmín, Dama de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	Cajeto, garagay, urapo	<i>Citharexylum subflavescens</i>	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7
31	Callistemo lloron	<i>Callistemon viminalis</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
32	Callistemo	<i>Callistemon citrinus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
33	Callistemo	<i>Callistemon rigidus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
34	Carbonero	<i>Calliandra haematophylla</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
35	Carbonero	<i>Calliandra inaequalata</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
36	Carbonero rojo	<i>Calliandra trinervia</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
37	Carbonero rosado, carbonero blanco	<i>Calliandra pittieri</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
38	Cariseco, Tres hojas	<i>Billia colombiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
39	Caucho	<i>Ficus retusa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	Caucho benjamín	<i>Ficus benjamina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	Caucho de la india, caucho	<i>Ficus elastica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	Caucho lira	<i>Ficus lyrata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7
44	Caucho tequendama	<i>Ficus tequendamae</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7
45	Cayeno	<i>Hibiscus rosasinensis</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	4	4	3
46	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviaefolius</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
47	Cedro, cedro andino, cedro clavel	<i>Cedrela montana</i>	9	9	8	9	9	8	9	9	8	7	7	6
48	Cerezo, capulí	<i>Prunus capuli</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
49	Chicalá, chirlobirto, flor amarillo	<i>Tecoma stans</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
50	Chocho	<i>Erythrina rubrinervia</i>	2	2	1	2	2	1	3	3	2	3	3	2
51	Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	Ciprés enano	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
54	Ciprés italiano	<i>Cupressus sempervirens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	Ciprés Japones, criptomelia	<i>Cryptomeria japonica</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
56	Ciro	<i>Bacharis macrantha</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
57	Ciruelo	<i>Prunus doméstica</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
58	Corazón de pollo	<i>Lochroma fuchsoides</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
59	Cordoncillo	<i>Piper bogotense</i>	4	3	2	4	3	2	3	2	2	2	2	2
60	Corono	<i>Xylosma spiculiferum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4

61	Cucharo	<i>Myrsine guianensis</i>	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
62	Cucubo	<i>Solanum auctoserpalum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
63	Dividivi de tierra fria	<i>Caesalpinia spinosa</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
64	Duraznillo, velitas	<i>Abatia parviflora</i>	7	7	6	7	7	6	4	4	3	4	4	4	3
65	Durazno común	<i>Prunus persica</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2
66	Eucalipto blanco	<i>Eucalyptus calophylla</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	4	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2
68	Espino	<i>Duranta molisii</i>	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
69	Eucalipto	<i>Eucalyptus camandulensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	Eucalipto	<i>Eucalyptus viminalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	Eucalipto común	<i>Eucalyptus globulus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72	Eucalipto de flor, eucalipto lavabotella, Calister	<i>Callistemon citrinus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	8	7
73	Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus cinerea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus pulverulenta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	Eucalipto pomarroso	<i>Eucalyptus ficifolia</i>	8	8	7	8	8	7	7	7	6	7	7	7	6
76	Eugenia	<i>Eugenia myrtilifolia</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	7	6
77	Falso pimiento	<i>Schinus molle</i>	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
78	Feijoa	<i>Acca sellowiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	2
79	Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
80	Gaquillo	<i>Clusia</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
81	Garrocho	<i>Viburnum tinoides</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	2
82	Granado	<i>Daphnopsis bogotense</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	2
83	Grevilla, roble australiano	<i>Grevillea robusta</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3
84	Gualanday	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2
85	Guamo santafereño	<i>Inga bogotensis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2
86	Guayabillo	<i>Calycolpus moritzianus</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2
87	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2
88	Guayabo brasileiro	<i>Eugenia brasiliensis</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2
89	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia acuminata</i>	9	9	8	9	9	8	8	8	7	8	8	8	7
90	Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	5	5	4	5	5	4	6	6	5	6	6	6	5
91	Helecho palma	<i>Cyathea</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2
92	Hguerillo	<i>Ricinus communis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2
93	Hguerón	<i>Ficus gigantocyce</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	6	5
94	Hojarasco	<i>Talauma caricifragrans</i>	4	4	3	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1
95	Holly espinoso	<i>Pyraantha coccinea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
96	Holly liso	<i>Cotoneaster panosa</i>	7	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7	7	6
97	Jazmín de la china	<i>Ligustrum lucidum</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	4	3
98	Jazmín del cabo, laurel huesito	<i>Pittosporum undulatum</i>	7	7	6	7	7	6	7	7	6	6	6	6	5
99	Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	6	5
100	Laurel de cera (hoja pequeña)	<i>Morella parvifolia</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	6	5
101	Laurel europeo	<i>Laurus nobilis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3
102	Liquidambar, estoraque	<i>Liquidambar styraciflua</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	6	6	6	5
103	Magnolio	<i>Magnolia grandiflora</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	6	7	7	6
104	Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
105	Mangle de tierra fria	<i>Escallonia péndula</i>	6	6	5	6	6	5	4	4	3	2	2	2	2
106	Mano de oso	<i>Oreopanax floribundum</i>	7	7	6	7	7	6	4	4	3	2	2	2	2
107	Mortiño	<i>Hesperomeltes goudotiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2
108	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
109	Nogal, cedro nogal, cedro negro	<i>Juglans neotrópica</i>	9	9	8	9	9	8	8	8	7	6	6	6	5
110	Olivo	<i>Olea europea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
111	Palma coquito	<i>Parajubaea cocoides</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	5	5	5	4
112	Palma de cera, Palma blanca	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	7	7	6	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4
113	Palma de cera, Palma de ramo	<i>Ceroxylum vogelianum</i>	7	7	6	7	7	6	6	6	5	5	5	5	4
114	Palma de datiles	<i>Phoenix dactylifera</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	3
115	Palma de yuca, Palma de bayoneta	<i>Yucca aloifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
116	Palma fenix	<i>Phoenix canariensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	7	6
117	Palma payanesa	<i>Archontophoenix cunninghamiano</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	3
118	Palma roebelini	<i>Phoenix roebelii</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	3
119	Palma sancona	<i>Syagrus sancona</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	3
120	Palma w ashingtonia	<i>Washingtonia filifera</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	3
121	Palma yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
122	Papayuelo	<i>Carica pubescens</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
123	Pimiento	<i>Pimenta</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
124	Pino	<i>Pinus pinaster</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
125	Pino australiano	<i>Casuarina equisetifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

126	Pino azul	<i>Psoralea pinnata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
127	Pino candelabro	<i>Pinus radiata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
128	Pino colombiano	<i>Podocarpus oleifolius</i>	9	9	7	9	9	7	9	9	7	3	3	2
129	Pino hayuelo, Pino chaquiro	<i>Prumnopitys montana</i>	6	6	4	6	6	4	6	6	4	3	3	2
130	Pino libro	<i>Thuja orientalis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
131	Pino patula	<i>Pinus patula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
132	Pino romeron, Pino de pacho	<i>Nageia rospigliosii</i>	9	9	7	9	9	7	9	9	7	3	3	2
133	Pitosporo	<i>Pittosporum tobira</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
134	Platano de tierra fría	<i>Ensete ventricosum</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
135	Raque, San Juanito	<i>Vallea stipularis</i>	5	5	3	5	5	3	5	5	3	4	4	2
136	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	9	8	6	9	8	6	8	7	5	7	6	4
137	Salvio negro	<i>Cordia cylindrostachya</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
138	Sangregado	<i>Croton bogotanus</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	3	3	2
139	Sangregado	<i>Croton magdalenensis</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3	3	2
140	Sangregao, drago, croto	<i>Croton bogotensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	3	3	2
141	Sauce llorón	<i>Salix humboldtiana</i>	6	6	5	6	6	5	5	5	4	2	2	2
142	Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	5	5	4
143	Schefflera, Pategalina hojigrande	<i>Schefflera actinophylla</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
144	Schefflera, Pategalina hojipequeña	<i>Schefflera monticola</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
145	Sietecueros nazareno	<i>Tibouchina urvilleana</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
146	Sietecueros real	<i>Tibouchina lepidota</i>	6	5	4	6	5	4	5	4	3	4	3	2
147	Sombrija japonesa	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
148	Tabaquillo	<i>Verbena crassiramea</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
149	Tibar extranjero	<i>Escallonia laevis</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
150	Tibar, Rodamonte, Pagoda	<i>Escallonia myrtilloides</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
151	Tobo	<i>Escallonia floribunda</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
152	Tomatillo	<i>Solanum ovalifolium</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
153	Tominejero	<i>Palicourea lineariflora</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
154	Trompeta	<i>Bocconia frutescens</i>	6	6	3	6	6	3	4	4	2	2	2	2
155	Tuno rojo	<i>Axinaea macrophylla</i>	6	6	3	6	6	3	3	3	2	2	2	2
156	Urapan, Fresno	<i>Fraxinus chinensis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
157	Uva Camarona	<i>Macleania rupestris</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
158	Uva de Anís	<i>Cavendishia cordifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
159	Yarumo, Guarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2

#	Especie	Estaciones intermedias												
		Zona de humedad												
		Zona Húmeda (> 1000 mm/año)			Zona Subhúmeda (851 a 1000 mm/año)			Zona Semiseca (850 a 700 mm/año)			Zona Seca (< 700 mm/año)			
		Concentración de PM10												
Nombre común	Nombre científico	Baja (< 80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (> 136 mg/m3)	Baja (< 80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (> 136 mg/m3)	Baja (< 80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (> 136 mg/m3)	Baja (< 80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (> 136 mg/m3)	
1	Abutilón blanco	<i>Abutilon sp.</i>	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
2	Abutilón rojo y amarillo	<i>Abutilon megapotamicum</i>	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
3	Acacia	<i>Acacia retinodes</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	Acacia	<i>Acacia alata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	Acacia	<i>Acacia mearnsii</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	Acacia blanca, Cultriformes	<i>Acacia cultriformis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	Acacia bractéaga, acacia sabanera, acacia n...	<i>Paraserianthes lophanta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Acacia de jardín	<i>Acacia calamifolia</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Acacia morada	<i>Acacia baileyana ssp. purpurea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	Acacia negra, gris	<i>Acacia decurrens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Aguate	<i>Persea americana</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Alamo de lombardia	<i>Populus deltoides</i>	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3
14	Alcaparro doble	<i>Senna viarum</i>	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	4
15	Alcaparro enano	<i>Senna multiglandulosa</i>	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	4
16	Algodón extranjero	<i>Sparmannia africana</i>	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
17	Algodoncillo	<i>Dombeya</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	Aliso, Fresno, chaquiro	<i>Alnus acuminata</i>	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
19	Amarguero amarillo	<i>Critoniopsis bogotana</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	Amarrabollo	<i>Meriania nobilis</i>	6	5	4	6	5	4	4	4	3	3	3	2
21	Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Araucaria crespá	<i>Araucaria araucana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Arboloco	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	1	1	1
24	Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	7	7	6	8	8	7	7	7	6	6	6	5
25	Arrayán negro	<i>Eugenia rhopaloides</i>	5	5	4	6	6	5	5	5	4	4	4	3
26	Borrachero blanco	<i>Brugmansia candida</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	Borrachero rojo	<i>Brugmansia sanguinea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	Brevo	<i>Ficus carica</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
29	Laballero de la noche, Jazmín, Dama de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	Cajeto, garagay, urapo	<i>Citharexylum subflavescens</i>	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7

31	Calistemo lloron	<i>Callistemon viminalis</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
32	Calistemo	<i>Callistemon citrinus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
33	Calistemo	<i>Callistemon rigidus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
34	Carbonero	<i>Calliandra haematophylla</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
35	Carbonero	<i>Calliandra inequalatera</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
36	Carbonero rojo	<i>Calliandra trinervia</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
37	Carbonero rosado, carbonero blanco	<i>Calliandra pittieri</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
38	Cariseco, Tres hojas	<i>Billia colombiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
39	Caucho	<i>Ficus retusa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	Caucho benjamín	<i>Ficus benjamina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	Caucho de la india, caucho	<i>Ficus elastica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	Caucho lira	<i>Ficus lyrata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7
44	Caucho tequendamara	<i>Ficus tequendamae</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7
45	Cayeno	<i>Hibiscus rosasinensis</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	4	4	3
46	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviaefolius</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
47	Cedro, cedro andino, cedro clavel	<i>Cedrela montana</i>	9	9	8	9	9	8	9	9	8	7	7	6
48	Cerezo, capuli	<i>Prunus capuli</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
49	Chicalá, chirlobirlo, flor amarillo	<i>Tecoma stans</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
50	Chocho	<i>Erythrina rubrinervia</i>	2	2	1	2	2	1	3	3	2	3	3	2
51	Cipres	<i>Cupressus lusitanica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	Cipres	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	Cipres enano	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
54	Ciprés italiano	<i>Cupressus sempervirens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	Cipres Japones, criptomela	<i>Cryptomeria japonica</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
56	Ciro	<i>Bacharis macrantha</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
57	Ciruelo	<i>Prunus doméstica</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
58	Corazón de pollo	<i>Iochroma fuchsoides</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
59	Cordoncillo	<i>Piper bogotense</i>	4	3	2	4	3	2	3	2	2	2	2	2
60	Corono	<i>Xylosma spiculiferum</i>	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
61	Oucharo	<i>Myrsine guianensis</i>	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
62	Cucubo	<i>Solanum auctoserpalum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
63	Dividivi de tierra fría	<i>Caesalpinia spinosa</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
64	Duraznillo, vellitas	<i>Abatia parviflora</i>	7	7	6	7	7	6	4	4	3	4	4	3
65	Durazno común	<i>Prunus persica</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
66	Eucalipto blanco	<i>Eucalyptus calophylla</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	4	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2
68	Espino	<i>Duranta mutisii</i>	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
69	Eucalipto	<i>Eucalyptus camadulensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	Eucalipto	<i>Eucalyptus viminalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	Eucalipto común	<i>Eucalyptus globulus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72	Eucalipto de flor, eucalipto lavabotella, Calister	<i>Callistemon citrinus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
73	Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus cinerea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus pulverulenta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	Eucalipto pomarroso	<i>Eucalyptus ficifolia</i>	8	8	7	8	8	7	7	7	6	7	7	6
76	Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
77	Falso pimiento	<i>Schinus molle</i>	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8
78	Feijoa	<i>Acca sellowiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
79	Gaqa	<i>Clusia multiflora</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
80	Gaquillo	<i>Clusia</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
81	Garrocho	<i>Viburnum tinoides</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
82	Granado	<i>Daphnopsis bogotense</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
83	Grevilla, roble australiano	<i>Grevillea robusta</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
84	Gualanday	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
85	Guamo santafereño	<i>Inga bogotensis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
86	Guayabillo	<i>Calycolpus moritzianus</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
87	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
88	Guayabo brasilerero	<i>Eugenia brasiliensis</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
89	Guayacan de Manizales	<i>Lafloensia acuminata</i>	9	9	8	9	9	8	8	8	7	8	8	7
90	Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	5	5	4	5	5	4	6	6	5	6	6	5

91	Helecho palma	<i>Cyathea</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2
92	Hguerillo	<i>Ricinus communis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
93	Hgueron	<i>Ficus gigantocyce</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
94	Hojarasco	<i>Talauma caricifragrans</i>	4	4	3	4	4	3	2	2	2	1	1	1
95	Holly espinoso	<i>Pyracantha coccinea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
96	Holly liso	<i>Cotoneaster panosa</i>	7	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6
97	Jazmin de la china	<i>Ligustrum lucidum</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
98	Jazmin del cabo, laurel huesito	<i>Pittosporum undulatum</i>	7	7	6	7	7	6	7	7	6	6	6	5
99	Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
100	Laurel de cera (hoja pequeña)	<i>Morella parvifolia</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
101	Laurel europeo	<i>Laurus nobilis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
102	Liquidámbar, estoraque	<i>Liquidambar styraciflua</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	6	6	5
103	Magnolio	<i>Magnolia grandiflora</i>	8	8	7	8	8	7	7	7	6	7	7	6
104	Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
105	Mangle de tierra fría	<i>Escallonia pándula</i>	6	6	5	6	6	5	4	4	3	2	2	2
106	Mano de oso	<i>Oreopanax floribundum</i>	7	7	6	7	7	6	4	4	3	2	2	2
107	Mortño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2
108	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
109	Nogal, cedro nogal, cedro negro	<i>Juglans neotrópica</i>	9	9	8	9	9	8	8	8	7	6	6	5
110	Olivo	<i>Olea europea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
111	Palma coquito	<i>Parajubaea coccoides</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	5	5	4
112	Palma de cera, Palma blanca	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	7	7	6	7	7	6	6	6	5	5	5	4
113	Palma de cera, Palma de ramo	<i>Ceroxyllum vogelianum</i>	7	7	6	7	7	6	6	6	5	5	5	4
114	Palma de datiles	<i>Phoenix dactylifera</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
115	Palma de yuca, Palma de bayoneta	<i>Yucca aloifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
116	Palma fenix	<i>Phoenix canariensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
117	Palma payanesa	<i>Archontophoenix cunninghamiano</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
118	Palma roebeleni	<i>Phoenix roebelenii</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
119	Palma sancona	<i>Syagrus sancona</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
120	Palma w ashingtonia	<i>Washingtonia filifera</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
121	Palma yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
122	Papayuelo	<i>Carica pubescens</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
123	Pimiento	<i>Pimenta</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
124	Pino	<i>Pinus pinaster</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
125	Pino australiano	<i>Casuarina equisetifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
126	Pino azul	<i>Psoralea pinnata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
127	Pino candelabro	<i>Pinus radiata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
128	Pino colombiano	<i>Podocarpus oleifolius</i>	9	9	7	9	9	7	9	9	7	3	3	2
129	Pino hayuelo, Pino chaquiro	<i>Prumnopitys montana</i>	6	6	4	6	6	4	6	6	4	3	3	2
130	Pino libro	<i>Thuja orientalis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
131	Pino patula	<i>Pinus patula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
132	Pino romeron, Pino de pacho	<i>Nageia rospigliosii</i>	9	9	7	9	9	7	9	9	7	3	3	2
133	Pitosporo	<i>Pittosporum tobira</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
134	Platano de tierra fría	<i>Ensete ventricosum</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
135	Raque, San juanito	<i>Vallea stipularis</i>	5	5	3	5	5	3	5	5	3	4	4	2
136	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	9	8	6	9	8	6	8	7	5	7	6	4
137	Salvio negro	<i>Cordia cylindrostachya</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
138	Sangregado	<i>Croton bogotanus</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	3	3	2
139	Sangregado	<i>Croton magdalenensis</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3	3	2
140	Sangregao, drago, croto	<i>Croton bogotensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	3	3	2
141	Sauce florón	<i>Salix humboldtiana</i>	6	6	5	6	6	5	5	5	4	2	2	2
142	Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	5	5	4
143	Schefflera, Pategalina hojigrande	<i>Schefflera actinophylla</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
144	Schefflera, Pategalina hojipequeña	<i>Schefflera monticola</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
145	Sietecuecos nazareno	<i>Tibouchina urvilleana</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
146	Sietecuecos real	<i>Tibouchina lepidota</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	4	3	2
147	Sombrilla japonesa	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
148	Tabaquillo	<i>Verbesina crassiramea</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
149	Tibar extranjero	<i>Escallonia laevis</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
150	Tibar, Rodamonte, Pagoda	<i>Escallonia myrtilloides</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
151	Tobo	<i>Escallonia floribunda</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
152	Tomatillo	<i>Solanum ovalifolium</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
153	Tominejero	<i>Palicourea lineariflora</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
154	Trompeto	<i>Bocconia frutescens</i>	6	6	3	6	6	3	4	4	2	2	2	2
155	Tuno rojo	<i>Axinaea macrophylla</i>	6	6	3	6	6	3	3	3	2	2	2	2
156	Urapan, Fresno	<i>Fraxinus chinensis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
157	Uva Camarona	<i>Macleayia rupestris</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
158	Uva de Anís	<i>Cavendishia cordifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
159	Yarumo, Guarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2

#	Especie		Estaciones cabecera											
			Zona de humedad											
			Zona Húmeda (> 1000 mm/año)			Zona Subhúmeda (651 a 1000 mm/año)			Zona Semiseca (850 a 700 mm/año)			Zona Seca (< 700 mm/año)		
			Concentración de PM 10											
Nombre común	Nombre científico	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (>135 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (>135 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (>135 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (>135 mg/m3)	
1	Abutilón blanco	<i>Abutilon sp.</i>	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
2	Abutilón rojo y amarillo	<i>Abutilon megapotamicum</i>	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5
3	Acacia	<i>Acacia retinodes</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	Acacia	<i>Acacia alata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	Acacia	<i>Acacia mearnsii</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	Acacia blanca, Cultriformes	<i>Acacia cultriformis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	Acacia bractatinga, acacia sabanera, acacia n...	<i>Paraserianthes lophanta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Acacia de jardín	<i>Acacia calamifolia</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Acacia morada	<i>Acacia baileyana ssp. purpurea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	Acacia negra, gris	<i>Acacia decurrens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Aguacate	<i>Persea americana</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Alamo de lombardía	<i>Populus deltoides</i>	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3
14	Alcaparro doble	<i>Senna viarum</i>	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	4
15	Alcaparro enano	<i>Senna multiglandulosa</i>	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5	4
16	Algodón extranjero	<i>Spartmannia africana</i>	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
17	Algodoncillo	<i>Dombeya</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	Aliso, fresno, chaquiro	<i>Alnus acuminata</i>	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
19	Amarguero amarillo	<i>Critoniopsis bogotana</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	Amarrabolo	<i>Meriania nobilis</i>	6	5	4	6	5	4	4	4	3	3	3	2
21	Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Araucaria crespá	<i>Araucaria araucana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Arbolco	<i>Smalanthus pyramidalis</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	1	1	1
24	Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	7	7	6	8	8	7	7	7	6	6	6	5
25	Arrayán negro	<i>Eugenia rhopaloides</i>	5	5	4	6	6	5	5	5	4	4	4	3
26	Borrachero blanco	<i>Brugmansia candida</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	Borrachero rojo	<i>Brugmansia sanguinea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	Brevo	<i>Ficus carica</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
29	abalero de la noche, Jazmín, Dama de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	Cajeto, garagay, urapo	<i>Citharexylum subflavescens</i>	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7
31	Callistemo llorón	<i>Callistemon viminalis</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
32	Callistemo	<i>Callistemon citrinus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
33	Callistemo	<i>Callistemon rigidus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
34	Carbonero	<i>Calliandra haematophylla</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
35	Carbonero	<i>Calliandra inequilatera</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
36	Carbonero rojo	<i>Calliandra trinervia</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
37	Carbonero rosado, carbonero blanco	<i>Calliandra pittieri</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
38	Cariseo, Tres hojas	<i>Billia colombiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
39	Caucho	<i>Ficus retusa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	Caucho benjamín	<i>Ficus benjamina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	Caucho de la india, caucho	<i>Ficus elastica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	Caucho lira	<i>Ficus lyrata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7
44	Caucho tequendama	<i>Ficus tequendamae</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7
45	Cayeno	<i>Hibiscus rosasinensis</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	4	4	3
46	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviaefolius</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
47	Cedro, cedro andino, cedro clavé	<i>Cedrela montana</i>	9	9	8	9	9	8	9	9	8	7	7	6
48	Cerezo, capulí	<i>Prunus capuli</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
49	Chicalá, chirlobirio, flor amarillo	<i>Tecoma stans</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
50	Chocho	<i>Erythrina rubrinervia</i>	2	2	1	2	2	1	3	3	2	3	3	2
51	Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	Ciprés enano	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
54	Ciprés italiano	<i>Cupressus sempervirens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	Ciprés Japonés, criptomelia	<i>Cryptomeria japonica</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
56	Ciro	<i>Bacharis macrantha</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
57	Ciruelo	<i>Prunus doméstica</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
58	Corazón de pollo	<i>Lochroma fuchsoides</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
59	Cordoncillo	<i>Piper bogotense</i>	4	3	2	4	3	2	3	2	2	2	2	2
60	Corono	<i>Xylosma spiculiferum</i>	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
61	Qucharo	<i>Myrsine guianensis</i>	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
62	Cucubo	<i>Solanum auctoserpalum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
63	Dividivi de tierra fría	<i>Caesalpinia spinosa</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
64	Duraznillo, velitas	<i>Abatia parviflora</i>	7	7	6	7	7	6	4	4	3	4	4	3
65	Durazno común	<i>Prunus persica</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2

66	Eucalipto blanco	<i>Eucalyptus calophylla</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	4	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2
68	Espino	<i>Duranta mutisii</i>	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
69	Eucalipto	<i>Eucalyptus camandulensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	Eucalipto	<i>Eucalyptus viminalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	Eucalipto común	<i>Eucalyptus globulus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72	Eucalipto de flor, eucalipto lavabotella, Calister	<i>Callistemon citrinus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
73	Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus cinerea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus pulverulenta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	Eucalipto pomarroso	<i>Eucalyptus ficifolia</i>	8	8	7	8	8	7	7	7	6	7	7	6
76	Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
77	Falso pimiento	<i>Schinus molle</i>	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8
78	Feijoa	<i>Acca sellowiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
79	Gaue	<i>Clusia multiflora</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
80	Gaquillo	<i>Clusia</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
81	Garrocho	<i>Viburnum tinoides</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
82	Granado	<i>Daphnopsis bogotense</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
83	Grevilla, roble australiano	<i>Grevillea robusta</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
84	Gualanday	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
85	Guamo santafereño	<i>Inga bogotensis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
86	Guayabillo	<i>Calycolpus moritzianus</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
87	Guayabo	<i>Psidium guajave</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
88	Guayabo brasileiro	<i>Eugenia brasiliensis</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
89	Guayacan de Manizales	<i>Lafoesia acuminata</i>	9	9	8	9	9	8	8	8	7	8	8	7
90	Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	5	5	4	5	5	4	6	6	5	6	6	5
91	Helecho palma	<i>Cyathea</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2
92	Higuerillo	<i>Ricinus communis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
93	Higueron	<i>Ficus gigantosyce</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
94	Hojarasco	<i>Talauma caricifragrans</i>	4	4	3	4	4	3	2	2	2	1	1	1
95	Holly espinoso	<i>Pyracantha coccinea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
96	Holly liso	<i>Cotoneaster panosa</i>	7	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6
97	Jazmín de china	<i>Ligustrum lucidum</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
98	Jazmín del cabo, laurel huesillo	<i>Pittosporum undulatum</i>	7	7	6	7	7	6	7	7	6	6	6	5
99	Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
100	Laurel de cera (hoja pequeña)	<i>Morella parvifolia</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
101	Laurel europeo	<i>Laurus nobilis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
102	Liquidambar, estoraque	<i>Liquidambar styraciflua</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	6	6	5
103	Magnolio	<i>Magnolia grandiflora</i>	8	8	7	8	8	7	7	7	6	7	7	6
104	Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
105	Mangle de tierra fría	<i>Escallonia pèndula</i>	6	6	5	6	6	5	4	4	3	2	2	2
106	Mano de oso	<i>Oreopanax floribundum</i>	7	7	6	7	7	6	4	4	3	2	2	2
107	Mortño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2
108	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
109	Nogal, cedro nogal, cedro negro	<i>Juglans neotrópica</i>	9	9	8	9	9	8	8	8	7	6	6	5
110	Olivo	<i>Olea europea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
111	Palma coquito	<i>Parajubaea coccooides</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	5	5	4
112	Palma de cera, Palma blanca	<i>Ceroxyton quindiuense</i>	7	7	6	7	7	6	6	6	5	5	5	4
113	Palma de cera, Palma de ramo	<i>Ceroxyton vogelianum</i>	7	7	6	7	7	6	6	6	5	5	5	4
114	Palma de datiles	<i>Phoenix dactylifera</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
115	Palma de yuca, Palma de bayoneta	<i>Yucca aloifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
116	Palma fenix	<i>Phoenix canariensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
117	Palma payanesa	<i>Archontophoenix cunninghamiano</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
118	Palma roebeleni	<i>Phoenix roebelinii</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
119	Palma sancona	<i>Syagrus sancona</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
120	Palma w ashingtonia	<i>Washingtonia filifera</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
121	Palma yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
122	Papayuelo	<i>Carica pubescens</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
123	Pimiento	<i>Pimenta</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
124	Pino	<i>Pinus pinaster</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
125	Pino australiano	<i>Casuarina equisetifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
126	Pino azul	<i>Psoralea pinnata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
127	Pino candelabro	<i>Pinus radiata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
128	Pino colombiano	<i>Podocarpus oleifolius</i>	9	9	7	9	9	7	9	9	7	3	3	2
129	Pino hayuelo, Pino chaquiro	<i>Prumnopitys montana</i>	6	6	4	6	6	4	6	6	4	3	3	2
130	Pino libro	<i>Thuja orientalis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

131	Pino patula	<i>Pinus patula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
132	Pino romeron, Pino de pacho	<i>Negeia rospigliosii</i>	9	9	7	9	9	7	9	9	7	3	3	2
133	Pitosporo	<i>Pittosporum tobira</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
134	Platano de tierra fría	<i>Ensete ventricosum</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
135	Raque, San juanito	<i>Vallea stipularis</i>	5	5	3	5	5	3	5	5	3	4	4	2
136	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	9	8	6	9	8	6	8	7	5	7	6	4
137	Salvio negro	<i>Cordia cylindrostachya</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
138	Sangregado	<i>Croton bogotanus</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	3	3	2
139	Sangregado	<i>Croton magdalenensis</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3	3	2
140	Sangregao, drago, croto	<i>Croton bogotensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	3	3	2
141	Sauce florón	<i>Salix humboldtiana</i>	6	6	5	6	6	5	5	5	4	2	2	2
142	Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	5	5	4
143	Schefflera, Pategalina hojgrande	<i>Schefflera actinophylla</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
144	Schefflera, Pategalina hojpequeña	<i>Schefflera monticola</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
145	Sietecueros nazareno	<i>Tibouchina urvilleana</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
146	Sietecueros real	<i>Tibouchina lepidota</i>	6	5	4	6	5	4	5	4	3	4	3	2
147	Sombrilla japonesa	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
148	Tabaquillo	<i>Verbesina crassiramea</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
149	Tibar extranjero	<i>Escallonia laevis</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
150	Tibar, Rodamonte, Pagoda	<i>Escallonia myrtilloides</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
151	Tobo	<i>Escallonia floribunda</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
152	Tomatillo	<i>Solanum ovalifolium</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
153	Tominejero	<i>Palicourea lineariflora</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
154	Trompeto	<i>Bocconia frutescens</i>	6	6	3	6	6	3	4	4	2	2	2	2
155	Tuno rojo	<i>Axinaea macrophylla</i>	6	6	3	6	6	3	3	3	2	2	2	2
156	Uraapan, Fresno	<i>Fraxinus chinensis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
157	Uva Camarona	<i>Macleleania rupestris</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
158	Uva de Anís	<i>Cavendisha cordifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
159	Yarumo, Guarumo	<i>Cecropia telenitida</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2

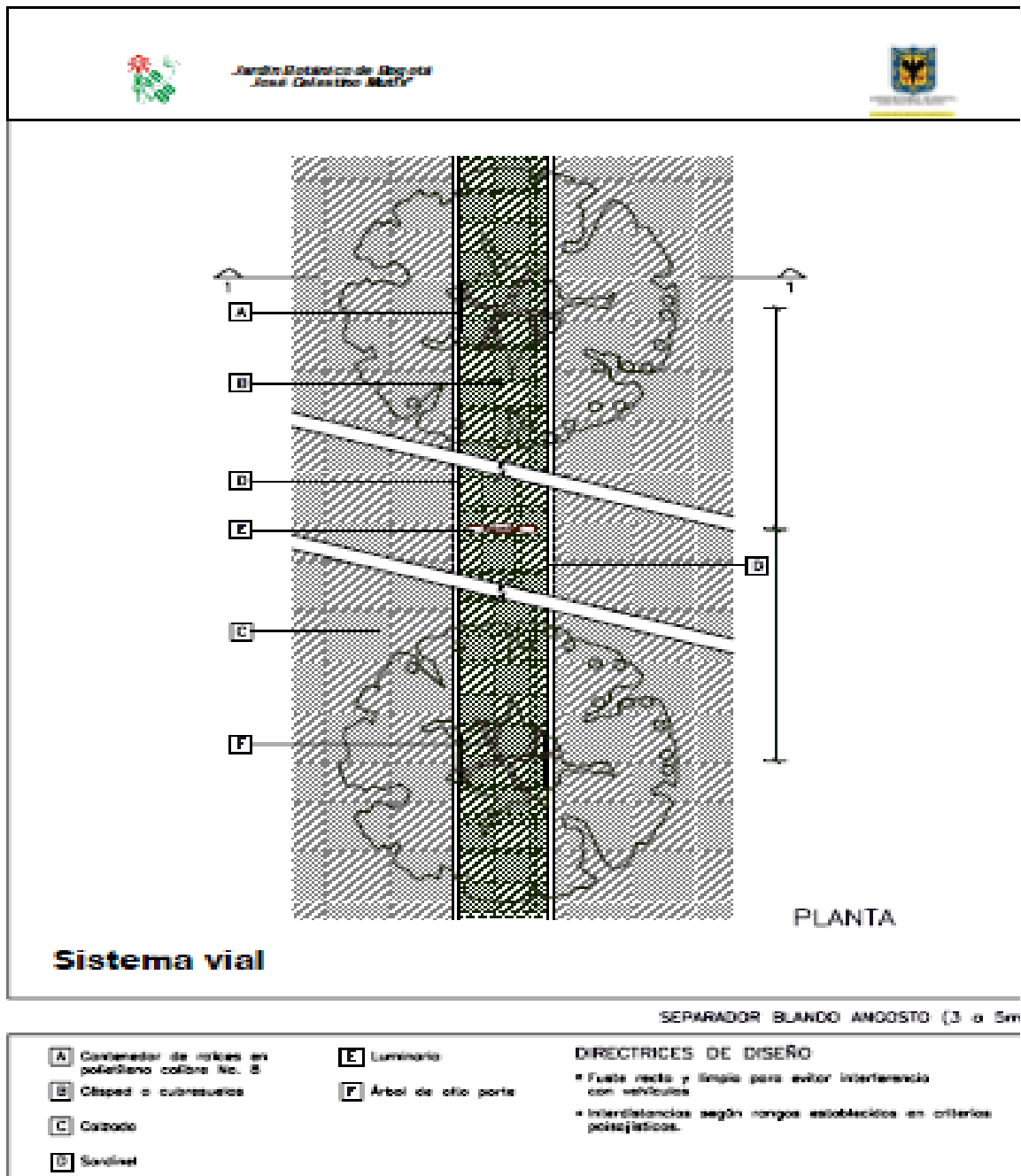
#	Especie	Pacios de mantenimiento											
		Zona de humedad											
		Zona Húmeda (> 1000 mm/año)			Zona Subhúmeda (851 a 1000 mm/año)			Zona Semiseca (850 a 700 mm/año)			Zona Seca (< 700 mm/año)		
		Concentración de PM 10											
Nombre común	Nombre científico	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (> 136 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (> 136 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (> 136 mg/m3)	Baja (<80 mg/m3)	Media (81-135 mg/m3)	Alta (> 136 mg/m3)
1	Abutilón blanco	<i>Abutilon sp.</i>	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5
2	Abutilón rojo y amarillo	<i>Abutilon megapotamicum</i>	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5
3	Acacia	<i>Acacia retinodes</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	Acacia	<i>Acacia alata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	Acacia	<i>Acacia mearnsii</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	Acacia blanca, Cultriformes	<i>Acacia cultriformis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	Acacia bracinga, acacia sabanera, acacia n...	<i>Paraserianthes lophanta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Acacia de jardín	<i>Acacia calamifolia</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	Acacia japonesa	<i>Acacia melanoxylon</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Acacia morada	<i>Acacia baileyana ssp. purpurea</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	Acacia negra, gris	<i>Acacia decurrens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Águacate	<i>Persea americana</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Alamo de lombardia	<i>Populus deltoides</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3
14	Alcaparro doble	<i>Senna viarum</i>	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5
15	Alcaparro enano	<i>Senna multiglandulosa</i>	6	5	4	6	5	4	6	5	4	6	5
16	Algodón extranjero	<i>Sparmannia africana</i>	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4
17	Algodoncillo	<i>Dombeya</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	Aliso, fresno, chaquiro	<i>Alnus acuminata</i>	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5
19	Amarguero amarillo	<i>Critoniopsis bogotana</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	Amarrabollo	<i>Meriania nobilis</i>	6	5	4	6	5	4	4	4	3	3	2
21	Araucaria	<i>Araucaria excelsa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Araucaria crespá	<i>Araucaria araucana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Arboloco	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	1	1
24	Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	7	7	6	8	8	7	7	7	6	6	5
25	Arrayán negro	<i>Eugenia thopalooides</i>	5	5	4	6	6	5	5	5	4	4	3

26	Borrachero blanco	<i>Brugmansia candida</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	Borrachero rojo	<i>Brugmansia sanguinea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	Brevo	<i>Ficus carica</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
29	abalero de la noche, Jazmín, Dama de noche	<i>Cestrum nocturnum</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	Cajeto, garagay, urapo	<i>Citharexylum subflavescens</i>	7	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7
31	Calistemo lloron	<i>Callistemon viminalis</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
32	Calistemo	<i>Callistemon citrinus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
33	Calistemo	<i>Callistemon rigidus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
34	Carbonero	<i>Calliandra haematophylla</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
35	Carbonero	<i>Calliandra inequilatera</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
36	Carbonero rojo	<i>Calliandra trinervia</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
37	Carbonero rosado, carbonero blanco	<i>Calliandra pittieri</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
38	Cariseco, Tres hojas	<i>Billia colombiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
39	Caucho	<i>Ficus retusa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	Caucho benjamín	<i>Ficus benjamina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	Caucho de la india, caucho	<i>Ficus elastica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	Caucho lira	<i>Ficus lyrata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	Caucho sabanero	<i>Ficus scoatensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7
44	Caucho tequendama	<i>Ficus tequendamae</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	8	8	7
45	Cayeno	<i>Hibiscus rosasinensis</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	4	4	3
46	Cedrillo	<i>Phyllanthus salviaefolius</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
47	Cedro, cedro andino, cedro clavel	<i>Cedrela montana</i>	9	9	8	9	9	8	9	9	8	7	7	6
48	Cerezo, capulí	<i>Prunus capuli</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
49	Chicalá, chirlobirlo, flor amarillo	<i>Tecoma stans</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
50	Chocho	<i>Erythrina rubrinervia</i>	2	2	1	2	2	1	3	3	2	3	3	2
51	Cipres	<i>Cupressus lusitanica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	Cipres	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	Cipres enano	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
54	Ciprés italiano	<i>Cupressus sempervirens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	Cipres Japones, criptomelia	<i>Cryptomeria japonica</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
56	Ciro	<i>Bacharis macrantha</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
57	Ciruelo	<i>Prunus doméstica</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
58	Corazón de pollo	<i>Lochroma fuchsoides</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
59	Cordoncillo	<i>Piper bogotense</i>	4	3	2	4	3	2	3	2	2	2	2	2
60	Corono	<i>Xylosma spiculiferum</i>	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
61	Cucharo	<i>Myrsine guianensis</i>	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
62	Cucubo	<i>Solanum auctoserpalum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
63	Dividivi de tierra fria	<i>Caesalpinia spinosa</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
64	Duraznillo, velitas	<i>Abatia parviflora</i>	7	7	6	7	7	6	4	4	3	4	4	3
65	Durazno común	<i>Prunus persica</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
66	Eucalipto blanco	<i>Eucalyptus calophylla</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
67	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	4	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2
68	Espino	<i>Duranta multisii</i>	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
69	Eucalipto	<i>Eucalyptus camandulensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	Eucalipto	<i>Eucalyptus viminalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
71	Eucalipto común	<i>Eucalyptus globulus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
72	Eucalipto de flor, eucalipto lavabotella, Calistero	<i>Callistemon citrinus</i>	7	7	6	7	7	6	8	8	7	8	8	7
73	Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus cinerea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus pulverulenta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	Eucalipto pomarroso	<i>Eucalyptus ficifolia</i>	8	8	7	8	8	7	7	7	6	7	7	6
76	Eugenia	<i>Eugenia myrtifolia</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
77	Falso pimienta	<i>Schinus molle</i>	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8
78	Feijoa	<i>Acca sellowiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
79	Gauche	<i>Clusia multiflora</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
80	Gaquillo	<i>Clusia</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
81	Garrocho	<i>Viburnum tinoides</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
82	Granado	<i>Daphnopsis bogotense</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
83	Grevilea, roble australiano	<i>Grevillea robusta</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
84	Gualanday	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
85	Guamo santaferño	<i>Inga bogotensis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
86	Guayabillo	<i>Calycolpus moritzianus</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
87	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
88	Guayabo brasileiro	<i>Eugenia brasiliensis</i>	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
89	Guayacan de Manizales	<i>Laforsia acuminata</i>	9	9	8	9	9	8	8	8	7	8	8	7
90	Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	5	5	4	5	5	4	6	6	5	6	6	5

91	Helecho palma	<i>Cyathea</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2
92	Higuerillo	<i>Ricinus communis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2
93	Higueron	<i>Ficus gigantocyce</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
94	Hojarasco	<i>Talauma caricifragrans</i>	4	4	3	4	4	3	2	2	2	1	1	1
95	Holly espinoso	<i>Pyracantha coccinea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
96	Holly liso	<i>Cotoneaster panosa</i>	7	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6
97	Jazmín de la china	<i>Ligustrum lucidum</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	4	4	3
98	Jazmín del cabo, laurel hueñto	<i>Pittosporum undulatum</i>	7	7	6	7	7	6	7	7	6	6	6	5
99	Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
100	Laurel de cera (hoja pequeña)	<i>Morella parvifolia</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	5
101	Laurel europeo	<i>Laurus nobilis</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
102	Liquidámbar, estoraque	<i>Liquidambar styraciflua</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	6	6	5
103	Magnolio	<i>Magnolia grandiflora</i>	6	8	7	8	8	7	7	7	6	7	7	6
104	Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
105	Mangle de tierra fría	<i>Escallonia pándula</i>	6	6	5	6	6	5	4	4	3	2	2	2
106	Mano de oso	<i>Oreopanax floribundum</i>	7	7	6	7	7	6	4	4	3	2	2	2
107	Mortño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2
108	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
109	Nogal, cedro nogal, cedro negro	<i>Juglans neotrópica</i>	9	9	8	9	9	8	8	8	7	6	6	5
110	Olivo	<i>Olea europea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
111	Palma coquito	<i>Parajubaea coccoideis</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	5	5	4
112	Palma de cera, Palma blanca	<i>Ceroxyllum quindiuense</i>	7	7	6	7	7	6	6	6	5	5	5	4
113	Palma de cera, Palma de ramo	<i>Ceroxyllum vogelianum</i>	7	7	6	7	7	6	6	6	5	5	5	4
114	Palma de datiles	<i>Phoenix dactylifera</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
115	Palma de yuca, Palma de bayoneta	<i>Yucca alofolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
116	Palma fenix	<i>Phoenix canariensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	7	7	6
117	Palma payanesa	<i>Archontophoenix cunninghamiano</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
118	Palma roebeleni	<i>Phoenix roebelenii</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
119	Palma sancona	<i>Syagrus sancona</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
120	Palma w ashingtonia	<i>Washingtonia filifera</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
121	Palma yuca	<i>Yucca elephantipes</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
122	Papayuelo	<i>Carica pubescens</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
123	Pimiento	<i>Pimenta</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
124	Pino	<i>Pinus pinaster</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
125	Pino australiano	<i>Casuarina equisetifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
126	Pino azul	<i>Psoralea pinnata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
127	Pino candelabro	<i>Pinus radiata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
128	Pino colombiano	<i>Podocarpus oleifolius</i>	9	9	7	9	9	7	9	9	7	3	3	2
129	Pino hayuelo, Pino chaquiro	<i>Prumnopitys montana</i>	6	6	4	6	6	4	6	6	4	3	3	2
130	Pino libro	<i>Pinus orientalis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
131	Pino patula	<i>Pinus patula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
132	Pino romeron, Pino de pacho	<i>Nageia rospigliosii</i>	9	9	7	9	9	7	9	9	7	3	3	2
133	Pitosporo	<i>Pittosporum tobira</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	3
134	Platano de tierra fría	<i>Ersete ventricosum</i>	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
135	Raque, San juanto	<i>Vallea stipularis</i>	5	5	3	5	5	3	5	5	3	4	4	2
136	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	9	8	6	9	8	6	8	7	5	7	6	4
137	Salvio negro	<i>Cordia cylindrostachya</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
138	Sangregado	<i>Croton bogotanus</i>	6	6	7	6	6	7	6	6	7	3	3	2
139	Sangregado	<i>Croton magdalenensis</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3	3	2
140	Sangregao, drago, croto	<i>Croton bogotensis</i>	8	8	7	8	8	7	8	8	7	3	3	2
141	Sauce llorón	<i>Salix humboldtiana</i>	6	6	5	6	6	5	5	5	4	2	2	2
142	Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	6	6	5	6	6	5	6	6	5	5	5	4
143	Schefflera, Pategalina hojigrande	<i>Schefflera actinophylla</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
144	Schefflera, Pategalina hojipequeña	<i>Schefflera monticola</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
145	Sietecueros nazareno	<i>Tibouchina urvilleana</i>	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	3
146	Sietecueros real	<i>Tibouchina lepidota</i>	6	5	4	6	5	4	5	4	3	4	3	2
147	Sombrilla japonesa	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
148	Tabaquillo	<i>Verbesina crassiramea</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2
149	Tibar extranjero	<i>Escallonia laevis</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
150	Tibar, Rodamonte, Pagoda	<i>Escallonia myrtilloides</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
151	Tobo	<i>Escallonia floribunda</i>	5	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	2
152	Tomatillo	<i>Solanum ovalifolium</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
153	Tominejero	<i>Palicourea lineariflora</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
154	Trompeta	<i>Bocconia frutescens</i>	6	6	3	6	6	3	4	4	2	2	2	2
155	Tuno rojo	<i>Axinaea macrophylla</i>	6	6	3	6	6	3	3	3	2	2	2	2
156	Urapan, Fresno	<i>Fraxinus chinensis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
157	Uva Camrona	<i>Macleania rupestris</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
158	Uva de Anís	<i>Cavendisha cordifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
159	Yarumo, Guarumo	<i>Cecropia teleitida</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2

Anexo H TIPOLOGÍA DISEÑO MANUAL DE SILVICULTURA URBANA PARA BOGOTÁ. JBB. 2008

TIPOLOGÍA SEPARADOR BLANDO ANGOSTO



TIPOLOGÍA SEPARADOR BLANDO ANGGSTO

