

**La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la
ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas**

Presentada por:

Carolina Álvarez Valencia

Director del proyecto:

Ph. D. Peter Charles Brand

Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

Facultad de Arquitectura

Escuela de Planeación Urbano – Regional

Maestría en Estudios Urbano Regionales

Medellín, Colombia

2016

Copyright © 2016 por Carolina Álvarez Valencia.
Todos los derechos reservados.

Dedicatoria

A mis sobrinos: para que en unos años no tan lejanos tengan una ciudad caminable, cicleable y segura, con una movilidad diseñada a la escala (humana) de sus necesidades; una ciudad accesible, sostenible y en armonía con el medio ambiente.

Agradecimientos

A todas aquellas personas que cada día salen a pedalear y que hoy podemos verlos como visionarios, a aquellas que dejaron sus autos para movilizarse en transporte público y renunciaron al estereotipo del estatus del automóvil.

A aquellos que día a día como yo, trabajamos por un cambio en el paradigma del transporte urbano y en construir de ciudades más amables, seguras y accesibles.

Agradezco a la Escuela de Planeación Urbano Regional y al Departamento Administrativo de Planeación de Medellín por todo el aprendizaje. A mis profesores, compañeros, jefes y colegas, gracias por la continua enseñanza y las experiencias compartidas, por dejarme la semilla de la función social de la planeación urbana y su necesaria articulación con la planificación del transporte.

La variable social no dejará de estar en el pináculo de toda labor que de ahora en adelante emprenda en ejercicio de mi profesión.

Contenido

INTRODUCCIÓN	11
1. CIUDAD Y MOVILIDAD	13
1.1 Movilidad y transporte urbano, ¿una dicotomía conceptual?	14
1.2 Hacia una movilidad sostenible	19
1.3 El objetivo de la movilidad: la accesibilidad	22
1.4 El enfoque de la demanda y la oferta	24
2. LA MOVILIDAD EN LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN	29
2.1 Los procesos de urbanización	30
2.1.1 Conurbación	36
2.1.2 Metropolización	38
2.1.3 Periurbanización	41
2.2 Relación entre planeación urbana, movilidad y transporte	43
2.3 El problema del transporte urbano	49
2.3.1 Crecimiento económico y parque automotor en Colombia	51
2.3.2 Encuestas de Viajes y de Percepción Ciudadana referente a modos no motorizados de transporte	61
2.3.3 Consumo de energía y emisiones de contaminantes	73
2.4 El papel de la movilidad sostenible en la humanización de la ciudad	82
2.4.1 La proximidad: el crecimiento hacia adentro	86
3. TEORÍA Y PRÁCTICA DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE	92
3.1 La teoría en objetivos claves	92
3.2 Las estrategias para una movilidad sostenible	97
3.3 Barreras para la implementación	104
3.4 Los beneficios perseguidos/preteridos	106
3.5 Caracterizando su implementación. Casos de éxito y sus causas	110
4. MOVILIDAD SOSTENIBLE COMO POLÍTICA PÚBLICA, ¿REALIDAD O UTOPIA?	116
4.1 Marco jurídico de la movilidad en Colombia	119
4.2 Construcción de una política pública en movilidad sostenible para la región metropolitana del Valle de Aburrá y la ciudad de Medellín	125
4.2.1. De orden metropolitano	129
4.2.2 De orden municipal:	140

4.2.3 Elementos para la implementación de una política pública movilidad sostenible .	144
5. DISCUSIÓN ALREDEDOR DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE MEDELLIN.....	147
BIBLIOGRAFÍA	156
MAPAS ANEXOS	159

Lista de Tablas

Tabla 1. Índices de motorización latinoamericanos.....	55
Tabla 2. Gravámenes por acuerdos internacionales para importaciones.	60
Tabla 3. Evolución de los viajes por habitante en el Valle de Aburrá.	65
Tabla 4. Tipos de estrategias de gestión de la demanda y su potencialidad en el cambio de patrones de viajes.....	99
Tabla 5. Ciudades cicloinclusivas en la práctica.	111
Tabla 6. DOT en la práctica.	114
Tabla 7. Antecedentes normativos de orden nacional.	123
Tabla 8. Antecedentes normativos de orden metropolitano y municipal.....	127

Lista de Figuras

Figura 1. Sostenibilidad urbana. Elaboración propia.....	21
Figura 2. Enfoque de la demanda.	25
Figura 3. El tránsito inducido.	26
Figura 4. Alteraciones del modelo social de movilidad.....	27
Figura 5. Enfoque de la oferta.	27
Figura 6. Alteraciones del modelo social de movilidad.....	28
Figura 7. El modelo económico en los procesos de urbanización en Latinoamérica.	31
Figura 8. Modelos de desarrollo de la ciudad latinoamericana.	35
Figura 9. Conurbación.....	37
Figura 10. Conurbación de Medellín y otros municipios del Valle de Aburrá, 1985-1996.....	38
Figura 11. Metropolización del Valle de Aburrá. Arriba: Ciudad núcleo, conurbación. Abajo: Sistemas estructurantes naturales y artificiales.	40
Figura 12. Crecimiento en ladera formal (arriba) e informal (abajo).	42
Figura 13. Periurbanización en límites de Medellín con Bello. Precariedad en las infraestructuras asociadas a la movilidad.....	43
Figura 14. El modelo territorial de expansión continuada de la ciudad y sus consecuencias. ..	51
Figura 15. Producción mundial de vehículos y su relación con el PIB mundial.	52
Figura 16. PIB mundial y de Colombia.	53
Figura 17. PIB Colombia y ventas anuales de automóviles.	53
Figura 18. Proyección de vehículos particulares en Colombia.	54
Figura 19. Total de automotores registrados en el RUNT (Datos acumulados a 2014).	55
Figura 20. Incremento anual del parque automotor en el Valle de Aburrá.....	56
Figura 21. Ventas anuales de vehículos automotores de producción nacional e importaciones.	58
Figura 22. Partición modal de viajes AMVA (izquierda) y Medellín (derecha).....	62
Figura 23. Variación de viajes motorizados y no motorizados, 2005 y 2012.	63
Figura 24. Índice de movilidad comparado por regiones. 1 Ámsterdam, Berlín, Chicago, Los Ángeles, Nueva York, San Francisco, Sidney y Tokio. 2 Ciudad del Cabo, El Cairo, Yakarta, Bombay y Seúl.....	63
Figura 25. Porcentaje de vehículos por comuna, corregimiento, municipio, respecto al total del parque automotor.	64
Figura 26. Número de viajes por modo.....	65
Figura 27. Viajes realizados en bicicleta por comuna.	66
Figura 28. Comparativo de viajes por modo 2005 y 2012.....	67
Figura 29. Datos sobre generación de cicloinfraestructura.	69
Figura 30. Percepciones ciudadanas de la caminata y su integración modal.	72
Figura 31. Razones de uso de la bicicleta como modo de transporte.	73
Figura 32. Externalidades producidas y consumo de energía de los diferentes modos de transporte.....	74
Figura 33. Consumo de energía por viaje en gramos equivalentes de petróleo (GEP).	74
Figura 34. Emisiones de contaminantes por viaje, locales (verde) y CO2 (gris).	75
Figura 35. Emisiones de contaminantes sector transporte Unión Europea.	76
Figura 36. Relación entre contaminación y efectos de las emisiones a la salud.	76
Figura 37. Consumo energético del Sector Transporte en Colombia.	79

Figura 38. Emisiones de contaminantes año 2013 en el Valle de Aburrá.....	80
Figura 39. El concepto principal del Desarrollo Orientado al Transporte.	90
Figura 40. Eje estructurante de desarrollo urbano aledaño al transporte (ejemplo gráfico).	90
Figura 41. Radios de acción por modos de transporte en función del DOT.	91
Figura 42. Pirámide invertida de la movilidad.	93
Figura 43. Jerarquía de la movilidad urbana a través de un proceso revolucionario.....	94
Figura 44. Planeación integrada en Curitiba.	115
Figura 45. Sistema de movilidad metropolitano y Sistema de transporte masivo metropolitano, de izquierda a derecha.	132
Figura 46. Sistemas estructurantes.....	133
Figura 47. Modelo de ocupación territorial para el Valle de Aburrá.....	135
Figura 48. Construcción de ciclorrutas en Medellín entre 2001 y 2015.	140

“Ninguna ciudad puede resolver su movilidad completamente si no considera al vehículo autopropulsor por excelencia: el hombre”.

Lewis Mumford

“Si usted planifica ciudades para coches y tráfico obtendrá coches y tráfico.

Si planifica para personas y lugares, obtendrá personas y lugares”.

Fred Kent

INTRODUCCIÓN

Las ciudades latinoamericanas se han estado enfrentando al reto de satisfacer una demanda de transporte cada vez más creciente en respuesta a la también creciente y compleja situación urbana. Los retos que las urbes de este lado del hemisferio tienen que enfrentar son quizás de formas y tamaños insospechados en las principales ciudades del “primer mundo”, pero la manera en que estas ciudades han abordado el problema de la movilidad y el transporte urbano, es quizás la primera fuente de inspiración para atender el problema de la inequidad social, el desequilibrio en el uso del espacio público y el derecho a la ciudad, así como los problemas de congestión y de orden medioambiental, que se han ido intensificando de manera alarmante con el aumento del índice de motorización en las ciudades latinoamericanas, su alto consumo de combustibles fósiles y las formas de ocupación del territorio dispersas y segregadas.

La ciudad de Medellín, no escapa a estas tendencias, es por ello que se hace latente la necesidad de responder de manera innovadora a las distintas problemáticas que acechan a la ciudad en materia de movilidad y transporte urbano, hacia un modelo de sostenibilidad territorial con condiciones de equidad socioespacial.

La ciudad moderna, ha ido mostrando una resiliencia que se caracteriza por un continuo proceso de transformación y cambio encaminada hacia la sostenibilidad territorial y un aumento en la calidad de vida urbana, siendo la movilidad sostenible un eje transversal en el logro de este objetivo. Comprender mejor las “lógicas” detrás de las distintas actuaciones realizadas y proyectadas en materia de movilidad y transporte urbano en la ciudad de Medellín, servirá de elemento fundamental para reconocer y comprender las dinámicas urbanas y sus impactos en el desarrollo y la calidad de vida.

Esta transformación no siempre ha sido exitosa y ha requerido notables esfuerzos políticos y de la sociedad civil para irse materializando en el tiempo y arraigado de manera progresiva, tanto social como culturalmente pese a estar aún lejos de los objetivos trazados. Se tienen casos de ciudades que llevan décadas impulsando políticas de movilidad sostenible desde mucho antes de que entrara en la agenda política la sostenibilidad, y casos de ciudades que son reacias al cambio y tratan de ir a vanguardia en el desarrollo pero con fuertes deudas sociales, costos ambientales y manteniendo políticas pro-auto insostenibles.

Lo que se pretende obtener en el desarrollo de este trabajo es un análisis de los avances de la ciudad de Medellín en relación con las políticas globales de movilidad sostenible y transporte urbano que permita además, alcanzar la consolidación de estas políticas en sintonía con el modelo de ocupación territorial, no solo desde la movilidad, sino también desde el espacio público y el medio ambiente.

1. CIUDAD Y MOVILIDAD

“Reconocer que la movilidad urbana es un derecho ha sido una gran conquista social; entender que –movilidad- y –transporte- no significan lo mismo es una consecuencia de esa conquista”.
Herce (2012:12)

Tal como lo plasma Manuel Herce en esta frase, el paso que dio origen a un concepto más integral como el de movilidad más allá de lo que se entiende como transporte, está directamente relacionado con un derecho a la ciudad, y cuando ese concepto se “adjetiviza” con el término sostenibilidad, adquiere connotaciones que refuerzan ese derecho no solo para mejorar condiciones existentes sino para mantenerlas así en el futuro.

En este capítulo se presenta a grandes rasgos este cambio conceptual que ha estado en discusión en los últimos años y que ahora en el contexto latinoamericano y nacional comienza a entrar en el discurso y a posicionarse dentro de las políticas públicas. Pese a esta incorporación en el contexto local, sigue sin comprenderse totalmente sus alcances y pretensiones prácticas, pues la presión social que ejercen los ciudadanos frente a políticas que interfieran con las soluciones tradicionales a la movilidad urbana, entiéndase por esto la generación de más vías o eliminación o redistribución en su uso por parte del automóvil, pone trabas a la concreción de dicha política si se tiene. Por otro lado, este capítulo plasma la relación que tienen los procesos de urbanización con muchos de los problemas de movilidad y transporte actuales, y para ello se describen las características de esos procesos que han marcado el contexto latinoamericano.

Finalmente, se brinda un panorama de cómo la movilidad sostenible aporta a la humanización de la ciudad y cómo aspectos como la proximidad y accesibilidad se constituyen como la base de sus intervenciones en el espacio público y, estructuralmente, en el ordenamiento territorial.

1.1 Movilidad y transporte urbano, ¿una dicotomía conceptual?

Los términos movilidad y transporte urbano se han usado indistintamente para referirse a la manera en cómo se desplazan las personas en las ciudades sin lograr una separación clara entre la visión físico-espacial y la subjetividad del desplazamiento que tiene implícita esa acción. Para plantear desde un inicio la dicotomía existente, antes difusa, es conveniente exponer la definición que hace el programa de Medio Ambiente de la Obra Social Caja Madrid (2010:20) en el cual “la movilidad no es sinónimo de transporte. El transporte es solo un medio más para facilitar la movilidad ciudadana [...] Dar solución a los problemas de tráfico, no es solucionar la movilidad urbana”. Lo que ha ido ocurriendo es que la palabra “movilidad” está desplazando a la palabra “transporte”, ya no solo por popularización del términos alrededor del discurso de la sostenibilidad y la equidad social, sino porque realmente son dos conceptos de diferente alcance y que apuntan también hacia objetivos inmateriales y no solo materiales.

De igual manera, Dávila (2012:9) define la movilidad como el acto de desplazarse de un lugar a otro usando algún modo de transporte, así como al significado social y cultural de ese desplazamiento. También menciona que, para un habitante urbano, la capacidad de desplazarse cotidiana u ocasionalmente está condicionada por factores tales como la facilidad de acceso físico a un modo de transporte, la frecuencia de ese modo de transporte y el costo económico del desplazamiento, representado en las tarifas del transporte público o en el costo de oportunidad del tiempo de desplazamiento.

Gehl (2014:7), estructura el concepto de movilidad a partir de la idea de que recuperar el espacio público para sus funciones primordiales de encuentro y disfrute de la ciudad, lo cual implica revalorar la movilidad como elemento que permite esa función más allá de garantizar unos desplazamientos y conectar con unos destinos específicos, de ahí que “viajar utilizando el sistema de transporte público, o bien caminar o usar una bicicleta, sea el modo más eficiente de lograr una ciudad sostenible”.

Una construcción de la evolución conceptual entre transporte y movilidad, obliga a entender el contexto económico y sus efectos e incidencias en el contexto urbano. Para Miralles-Guasch, (2002), citada por Gutiérrez (2012:53), la comprensión de las expresiones espaciales del modelo de desarrollo económico imperante, permiten entender cómo la movilidad urbana se posiciona por encima del transporte:

En los años noventa, con la preocupación puesta en aspectos económicos de las reformas neoliberales del estado, el término movilidad visitó poco el campo del transporte y de lo urbano. Con el ascenso de la preocupación por aspectos sociales a comienzos de los años 2000, la movilidad se instala progresivamente como paradigma vinculado al advenimiento de las nuevas tecnologías y el fin de la sociedad industrial, en conexión con los cambios en la morfología y estructura urbana. En términos prospectivos, se instala vinculado al modelo de desarrollo urbano, uno integrador de los objetivos de eficiencia económica, equidad social y sustentabilidad ambiental. En general, la literatura muestra una transición hacia enfoques más ampliados y con énfasis en las personas más que en los medios de transporte, e incluso se consigna un cambio en el paradigma de pensamiento, del transporte a la movilidad.

Por otro lado, González y Galindo (2010:xx) hacen una breve descripción de esa transición y diferenciación conceptual desde el paradigma que envuelve las soluciones más tradicionalistas en atender las problemáticas asociadas a esa acción de desplazamiento urbano en el que surge una consciencia alrededor de cómo afrontar dichas problemáticas y cómo entender mejor el origen y sentido de la movilidad ciudadana:

La libertad de desplazamiento es un derecho ciudadano, por tal razón la construcción de vías, puentes y autopistas en el siglo XX para garantizar la movilidad urbana fue percibida por la

gran mayoría como una de las expresiones materiales fundamentales del progreso. Sin embargo, en las últimas dos décadas se ha presentado un cuestionamiento hacia aquella concepción y práctica, debido a que los problemas de congestión, contaminación e ineficiencia del transporte aumentaron, a pesar de la construcción de las infraestructuras.

Por ello se aprecia un giro en la planeación urbana y del transporte hacia el concepto de movilidad sostenible, el cual integra a los objetivos económicos y técnicos, las consideraciones ambientales y socioculturales, reivindicando la preocupación por el peatón en el espacio público urbano –el ciudadano- como el beneficiario central de la movilidad.

La necesidad de desplazamiento radica en una intencionalidad, que un ciudadano pueda llevar a cabo esa intención está en qué tan accesible –fácil- es o no a realizar ese desplazamiento en condiciones adecuadas y equitativas. Así, Estevan y Sanz (1996, citados en Gutiérrez, 2012:64) sintetizan una definición de movilidad en distinción a la accesibilidad, donde la movilidad es un parámetro o variable cuantitativa que mide la cantidad de desplazamientos de las personas o los bienes en un determinado sistema socioeconómico; y la accesibilidad un parámetro o variable cualitativa que indica la facilidad con que las personas salvan la distancia que los separa de los lugares donde satisfacen sus necesidades o deseos.

Frente a la discusión que envuelve conceptos como movilidad y accesibilidad, es conveniente presentar un enfoque desde la accesibilidad alrededor de que es este el que permite transformaciones al espacio urbano desde la estructura física y funcional. En este sentido, es coherente lo que Onu-Habitat (2013:1) argumenta al respecto:

Los principales desafíos de la movilidad urbana son consecuencia de la preocupación por los modos de desplazamiento en vez de centrarse en su objetivo final, que es la consecución de la accesibilidad [...] El transporte urbano es socialmente sostenible cuando los beneficios de la movilidad son distribuidos de manera equitativa, sin que se produzcan desigualdades en el acceso a las infraestructuras de transporte y a los servicios motivadas por niveles de renta o diferencias sociales o físicas. La sostenibilidad social está fundamentada en el principio de accesibilidad.

La visión físico-espacial del transporte como medio que permite o facilita el desplazamiento de personas y productos de un punto a otro, de un origen a un destino, adquiere nuevos elementos

para la construcción de un concepto más integral como el de movilidad, generando lo que hoy en día puede interpretarse como la dicotomía transporte y movilidad, dejando clara su diferenciación pero a la vez su entrelazamiento y complementariedad. Es una dicotomía en el sentido de que no son dos conceptos sinónimos, pero que han sido usados indistintamente. Son complementarios en la medida de que agrupan las características que definen los patrones de desplazamiento de las personas, las motivaciones y necesidades de esos viajes.

En este sentido los autores Ferraz y Torres (2001), Kruger (1993), Rojas (2005), citados por Dangond-Gibson et al (2013:27), coinciden en que el concepto movilidad se alimenta de una subjetividad explicada desde la geografía del transporte en aras de abordar esta acción de desplazamiento a partir de lo que genera la necesidad del desplazamiento y las relaciones entre el territorio y el transporte desde todos los elementos que dinamizan la ciudad. De ahí que el concepto adquiera mayor complejidad y también mayor integralidad al estar ligado a aspectos territoriales del orden económico, político, sociocultural y ambiental. Esta evolución conceptual que marca la dicotomía entre transporte y movilidad y va dejando al descubierto sus principales diferencias, también va definiendo unos puntos de confluencia que vienen a articularse a la planeación urbana. Así, los patrones de desarrollo urbano generan patrones de movilidad, pero es necesario formularse una pregunta básica: ¿es la movilidad una iniciativa que oriente el desarrollo urbano o solo una respuesta al mismo? Desde el enfoque de la demanda y la oferta que presenta Herce (2012) y se expone en este documento, se intenta tener un acercamiento a esta respuesta.

Con estos conceptos, se puede entender que el transporte es simplemente un medio para acceder a los servicios de la ciudad y esta accesibilidad dependerá no solo de la configuración físico-espacial entre un par origen y destino o zonas, sino también en cómo los sistemas de transporte en sus diferentes modos permiten o favorecen esa conectividad de puntos de deseo,

entendiendo estos como las motivaciones que desencadenan el desplazamiento y las condiciones de la persona para realizarlo. En la medida en que se garantice el acceso a los servicios de ciudad, especialmente por parte de la población en condiciones socioeconómicas desfavorables y ubicación geográfica menos privilegiada en términos de dotación de infraestructuras y servicios de ciudad (borde urbano - ladera), se mejorará la calidad de vida y se reducirá la inequidad social producto de la segregación socioeconómica y espacial. Al eliminar las barreras tangibles e intangibles, físicas y funcionales, que limitan o restringen el derecho a la ciudad, el general de la población se verá beneficiada.

Es así como empiezan a tejerse relaciones entre los distintos conceptos, se va ligando lo espacial y lo subjetivo desde la necesidad propia de desplazamiento y facilidad de acceso a los servicios.

Como puede apreciarse, la evolución conceptual alrededor de la definición de movilidad ha adquirido matices que lo diferencian del concepto transporte. Finalmente, se acepta la aproximación que hace Gutiérrez (2012:71), quien la define como una práctica social de desplazamiento entre lugares con el fin de concretar actividades cotidianas. Involucra el desplazamiento de las personas y sus bienes, y conjuga deseos y/o necesidades de viaje (o requerimientos de movilidad) y capacidades objetivas y subjetivas de satisfacerlos, de cuya interacción resultan las condiciones de acceso de grupos sociales a la vida cotidiana. La misma autora es clave en diferenciar ambos conceptos y a la vez resaltar sus puntos de intersección:

La movilidad y el transporte comparten un objeto de estudio: el desplazamiento territorial de las personas y sus bienes en un contexto social, espacio-temporalmente determinados. También comparten la unidad de estudio, el viaje. Pero no estudian el mismo universo de viajes. El pensamiento en movilidad se enfoca en la práctica social de viaje que expresa y contiene aspectos subjetivos y objetivos, materiales e inmateriales, materializables y materializados.

1.2 Hacia una movilidad sostenible

En esta parte del capítulo, se busca poner en evidencia cuáles fueron las preocupaciones que surgieron para pasar de hablar de movilidad a la movilidad sostenible. La sostenibilidad y la accesibilidad alrededor de la movilidad, entran a formar parte de un concepto que busca reconciliar las necesidades de movilidad con el medio ambiente, al tiempo que brinda un panorama que aporta a la calidad de vida individual y colectiva desde el derecho a la ciudad y sus beneficios derivados de un cambio de estilo de vida más saludable. La movilidad sostenible no busca imponer nuevos patrones de movilidad, pero sí promover y fortalecer patrones que se ajusten a unas políticas públicas las cuales permitan cambios estructurales en el modelo de movilidad y que están siendo impulsadas por muchas ciudades con uno de los objetivos de facilitar el uso equitativo del espacio público.

Marcar el momento en el que se empezó a hablar de movilidad sostenible, tiene sentido en el contexto económico mundial y el discurso del fin del ciclo de la energía sobre combustibles fósiles. Herce (2012:23) pone el acento en que “se trata de un cambio que también se hace preciso ante la constatación –quizá demasiado tardía- de las consecuencias en el consumo energético y en las emisiones con fuerte impacto ambiental de un modelo de transporte basado fundamentalmente en el automóvil”. Pese a esto, la resistencia a modificar en enfoque tradicional mediante el cual se han concebido las infraestructuras viales y de transporte y las tendencias de consumo de automóviles en el mundo marcadas por el modelo económico y aspectos socioculturales, siguen dando predominancia al automóvil y a una expansión urbana de difícil contención. Este ciclo conlleva altos costos económicos, ambientales y sociales, y por eso la sostenibilidad entra en la ecuación como la variable que permitirá desencadenar cambios a los modelos y tendencias establecidas.

Antes de profundizar un poco en lo que hoy se entiende por movilidad sostenible, es fundamental resaltar los elementos alrededor del término sostenibilidad. En principio, los impactos negativos del modelo de desarrollo económico, pusieron la lupa en los efectos que tiene el uso indiscriminado de recursos no renovables, no solo en la productividad en términos económicos sino también en el medio ambiente. Así, entró en el discurso el desarrollo sostenible que según la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (1987:162) se sintetiza en “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”. Se considera complementaria a esta definición que da la Unión Mundial de la Conservación (Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas y Fondo Mundial de la Naturaleza, 1991): “El desarrollo sostenible implica la mejora de la calidad de vida dentro de los límites de los ecosistemas”. De esta manera, se pone de manifiesto en el contexto mundial, que la búsqueda del desarrollo sostenible requiere la integración de los diferentes aspectos de las políticas urbanas en un marco globalizador.

Herce (2012:24), con relación al término sostenibilidad, consolida una definición que se ajusta al concepto de movilidad sostenible en el sentido y alcances que esta prevé:

Puede entenderse en términos energéticos, de impacto ambiental o de integración social. Aunque puedan llevar a conclusiones semejantes, no es lo mismo la sostenibilidad energética (alternativas de desplazamiento de menor consumo de energía) que la sostenibilidad medioambiental (reducción de emisiones) que la sostenibilidad social (mayor equidad en el acceso a la movilidad). Lo que interesa es poner el acento sobre la combinación de las tres e inclinarnos, en lo relativo a la movilidad, por un orden jerárquico de atención que comienza por la justicia social, sigue por lo energético (que se está convirtiendo apresuradamente en el principal problema) e incorpora luego los aspectos de impacto ambiental.

La siguiente figura se construye con base en los elementos presentados, se toma la sostenibilidad urbana como un conglomerado de componentes interrelacionados, lo ambiental entendido también desde una reducción del consumo energético, lo social vinculado al derecho a la ciudad y lo económico, incluido aquí como un detonante de prácticas urbanas.



Figura 1. Sostenibilidad urbana.

Fuente: Elaboración propia.

Ferreira (2009) define con gran claridad la sostenibilidad desde el enfoque urbano y su relación directa con el uso de modos de transporte que propendan por este objetivo global.

Es la base sobre la que se debe edificar cualquier Acuerdo para la Movilidad. La movilidad sostenible se concibe como aquella capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer para el futuro los recursos naturales existentes. Por tanto, representa la asunción de un conjunto de estrategias y medidas destinadas a recuperar la calidad del espacio urbano, favoreciendo los modelos de transporte que menos recursos naturales consumen y menos costos ambientales provocan. De este principio deriva la promoción de los modos de transporte más amigables con el medio ambiente, como los desplazamientos a pie y en bicicleta, así como el uso del transporte público frente al de vehículos privados motorizados.

Ahora sí, una manera simple de definir movilidad sostenible, es entendiéndola como un sistema de movilidad que integra sus distintos modos de transporte, que da respuesta a las necesidades actuales y futuras de movilidad y que utiliza energías limpias y/o renovables. De ahí que sean elementos inseparables de una movilidad sostenible: la reducción de emisiones contaminantes producidas por fuentes móviles, el uso de combustibles limpios y nuevas tecnologías para el transporte, la construcción de redes peatonales y cicleables y la promoción de su uso, la optimización de sistemas de transporte masivos alrededor de un ordenamiento territorial que sea coherente con estas iniciativas. En este sentido, la relación entre el uso del suelo y la movilidad debe ser indisoluble puesto que los problemas asociados a la movilidad son multicausales y esta es transversal a las prácticas urbanas.

La movilidad sostenible se relaciona directamente al desarrollo económico y, de determinada manera, en cómo lograr un uso racional de los recursos para que este desarrollo se garantice y permita mejoras en la calidad de vida de la población. Optimizando el uso de dichos recursos en las necesidades de movilización y el aprovechamiento de otros espacios para diferentes usos.

1.3 El objetivo de la movilidad: la accesibilidad

El cambio en el discurso y la evolución teórico-conceptual alrededor de la movilidad y del transporte, allanó el terreno para la construcción de un concepto integral de movilidad urbana. Un primer cambio fue desprenderse de una respuesta netamente espacialista a los problemas urbanos y su funcionalidad, asociado así a la generación, modificación y operación de las infraestructuras viales y transporte, donde lo imperativo era garantizar unas redes que facilitaran el desplazamiento de personas y mercancías. Posterior a eso, fue el inicio del quiebre de ese paradigma al menos en el discurso, la accesibilidad entra al campo de lo teórico para darle al concepto de transporte un objetivo funcional menos restringido a ese de ofrecer simplemente el medio para garantizar los desplazamientos. Este enfoque en la accesibilidad está asociado a la manera en cómo la estructura urbana y la construcción de esas espacialidades en torno al transporte, permite acceder a los bienes y servicios requeridos y garantizar esa cohesión social que debe prevalecer en las urbes, pero esta accesibilidad va ligada a la optimización de la densidad urbana y a una mezcla de usos que permita reducir los desplazamientos motorizados y distantes, y a unos sistemas de transporte no motorizados consolidados y adecuadamente integrados a los modos motorizados. Si bien todo lo anterior busca mejorar y aumentar la accesibilidad de bienes y servicios, no debe descartarse la concepción de una nueva estructura urbana que permita concebir y fusionar las funcionalidades del suelo y sus actividades con los sistemas viales con los sistemas de movilidad. Esta oportunidad está latente en muchos de los instrumentos de planificación del suelo donde los tratamientos de

renovación posibilitan la concreción de este objetivo siempre y cuando sean premisas en su modelo de ocupación del suelo.

El Código Nacional de Tránsito, Ley 769 de 2002 en su artículo 2, define la accesibilidad como una condición esencial de los servicios públicos que permite en cualquier espacio o ambiente exterior o interior el fácil disfrute de dicho servicio por parte de toda la población.

Para ONU Habitat (2013:1) la accesibilidad es la función de la movilidad puesto que “la columna vertebral de una movilidad urbana basada en la accesibilidad radica en el transporte público y, en particular, en sistemas de alta capacidad bien integrados”, de ahí la importancia de una movilidad que articule distintos modos de transporte alrededor de aquellos sistemas de mayor capacidad, con la característica de que estos serían sistemas de transporte energéticamente más sostenibles y coherentes con el uso equitativo del espacio público. Esta articulación que se menciona, corresponde a una integración modal que debe evitar un aumento desmesurado de los tiempos de viajes y trasbordos de tal manera que no absorban los beneficios esperados. Aquí es necesario resaltar que la lógica de la planificación del transporte con o sin integración modal, busca conectar los orígenes y destinos de los viajes, entendiendo que las redes de movilidad sirven a este propósito, incluyendo las redes de ciclorrutas.

En concordancia con lo anterior, ONU-Habitat (2013:1) resalta que el objetivo primordial de la movilidad es la accesibilidad y a través de esta, garantizar el derecho a la ciudad por parte de toda la población sin distinción de clase.

Los flujos de movilidad suponen una de las dinámicas clave en los procesos de urbanización, y las infraestructuras asociadas configuran invariablemente la columna vertebral del entorno urbano. Sin embargo, a pesar del aumento de la movilidad urbana en todo el mundo, muchas ciudades se enfrentan a desafíos sin precedentes en sus sistemas de movilidad, especialmente en los países en desarrollo [...] los principales desafíos de la movilidad urbana son consecuencia de la preocupación por los modos de desplazamiento en vez de centrarse en su objetivo final, que es la consecución de la accesibilidad. Se pide a los urbanistas y a los responsables políticos que, a la hora de planificar la movilidad urbana, se

alejen de poner el énfasis en el transporte para situar el foco de atención en el derecho de las personas a la igualdad de oportunidades. Así, se aboga por un cambio de paradigma, haciendo hincapié en la necesidad de reducir la preocupación mundial por una mejora de la movilidad y una expansión de las infraestructuras de transporte. Este enfoque en la accesibilidad implica también prestar una atención adecuada a la construcción del espacio urbano y, especialmente, a la optimización de la densidad urbana y al fomento de un sentido de pertenencia del lugar.

Para Miralles-Guash (2005:142), la accesibilidad es definida a partir de la dimensión espacial de la movilidad, en la función intrínseca de la movilidad y su objetivo primordial.

La dimensión espacial de la movilidad o del uso de los transportes es la accesibilidad. La relativa facilidad para superar la distancia es una variable relacionada con las características físicas de un espacio, las oportunidades de uso de ciertas actividades o las características físicas de los ciudadanos. Es lo que se denomina accesibilidad física, social y económica.

La accesibilidad como atributo, de un espacio determinado, es un término estrechamente unido al espacio urbano. En la ciudad, la accesibilidad es una de las características que más influyen en su diferenciación interna. La introducción de nuevas tecnologías de transporte, que posibilitan nuevos recorridos e incrementan velocidades, ha ido modificando la accesibilidad en las distintas partes de la ciudad, a la vez que ha ido perfilando diferencias internas, lo que ha supuesto un desigual juego de rentas de localización urbana. La zona que gana en interconectividad puede permitirse un aumento de los precios y una modificación en la utilización del espacio urbano. Con lo que la accesibilidad es una de las características que filtra y selecciona las actividades urbanas. Y además es el concepto intersticial entre planificación del transporte y de la ciudad.

1.4 El enfoque de la demanda y la oferta

Las principales ideas expuestas aquí alrededor del enfoque de la demanda y la oferta, son tomadas de Herce (2012) quien hace una acertada aproximación de cómo desde la ingeniería se ha venido abordando el “problema” de la demanda de viajes y cómo se han concebido las infraestructuras viales y de transporte con miras a atender dicha demanda.

En primer lugar, Herce (2012:19) pone de manifiesto que:

De poco vale un enfoque del problema que hay que resolver (el transporte de personas), que descansaba en planteamientos de satisfacción de una demanda de transporte ligada a la denominada –movilidad obligada-, que supuestamente era la que provocaba las puntas de concentración de viajes que, a su vez, determinaba el tamaño de las redes viarias y de los sistemas de transporte masivo.

Con un enfoque de la demanda, lo que se pretende es determinar la demanda máxima (en horas pico) que una determinada red de transporte o vía debe atender, y esta demanda cuando se trata de nuevas vías, se determina con base en proyecciones de la demanda actual y tasas de crecimiento tendenciales. Este enfoque ya empieza a mostrar cómo las infraestructuras se diseñan para horas picos, unos periodos del día donde serán más solicitados, lo que puede significar un desuso de dicha infraestructura para el resto del día. Consecuentemente, es de notar que las demandas de viajes actuales y las proyectadas con base en las dinámicas urbanas actuales, están determinadas por una estructura urbana sectorizada, dispersa y que obliga a más desplazamientos y a cada vez mayores distancias, manteniendo unos patrones de movilidad tendenciales con problemáticas que también lo son. En este sentido, un cambio en el modelo de ciudad debe, necesariamente, repensar el modelo de movilidad y de esta manera apuntar hacia iniciativas que aporten a la concreción de ese modelo de ciudad, bajo un enfoque de la demanda.



Figura 2. Enfoque de la demanda.

Fuente: Elaboración propia a partir de Herce (2012)

El enfoque de la demanda se vincula directamente al ciclo que esta demanda sufre frente a los eventos que le genera fluctuaciones, por un lado están los aspectos socioeconómicos del momento que normalmente causan incrementos y decrecimientos en la demanda, por otro lado está la capacidad vial que eventualmente se va haciendo insuficiente para atender esa demanda, en un contexto urbano donde la tasa de motorización va en aumento. En este sentido, un incremento en la demanda de transporte indiscutiblemente provocará externalidades negativas como la congestión, de ahí que la solución tradicional haya sido, y sigue siendo, el aumento de la capacidad

vial. De no romper este ciclo, no hay duda de que la sostenibilidad que buscan hoy en día las ciudades, estará lejos de ser un objetivo alcanzable.

La siguiente figura representa claramente el ciclo expuesto y su relación con el enfoque de la demanda.



Figura 3. El tránsito inducido.

Fuente: Tomado de Ciclociudades, Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, Tomo 1. México, 2011.

A este respecto, Herce resume algunos de los comportamientos que han de estar presentes en las políticas de atención a la movilidad como de derecho de las personas. A saber:

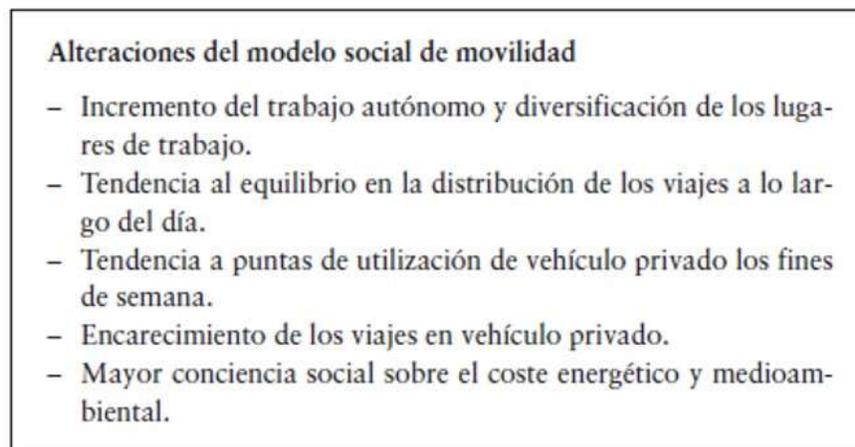


Figura 4. Alteraciones del modelo social de movilidad.

Fuente: Herce, 2012.

Por otro lado, en contraposición al enfoque de la demanda, el enfoque de la oferta según Herce (2012:20) “es la oferta de redes de transporte la que categoriza el territorio” y no al revés. Esto de manera simplificada indicaría que no deben ser los flujos de movilidad los que definan las redes de transporte sino que sea la planificación de las redes las que condiciones y determinen los flujos, claro está, en sintonía con la planificación urbana. Desde una perspectiva global, lo que se pretende es compatibilizar las demandas e intereses económicos y sociales propios de los grupos humanos, con la defensa, la protección y armonía con el medio ambiente y la cohesión social, a partir de una política que considere ambos aspectos. Debe ser entonces la configuración de las redes de transporte en coherencia a una estructura urbana planificada que determine la cobertura de las redes de transporte de tal manera que esta incentive unas dinámicas urbanas acorde al objetivo de la sostenibilidad.



Figura 5. Enfoque de la oferta.

Fuente: Elaboración propia a partir de Herce (2012)

Herce (2012), además, agrega que el cambio de enfoque se está reflejando también en un cambio de paradigma respecto al modo de enfocar la planificación y gestión de la movilidad urbana. Es un cambio que se fundamenta en las hipótesis que se resumen en el cuadro siguiente:

<p>Insuficiencias del modelo tradicional de gestión de la movilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planes respuesta a un comportamiento de demanda sobre el que no se actúa. - Métodos que implican atención prioritaria al coche para el transporte. - Aparato analítico y de planificación que está desfasado técnicamente. - Creciente gestión de la movilidad por los productores de infraestructuras. <p>Políticas frente al riesgo de exclusión social de las personas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atención a todas las formas y motivos de desplazamiento. - Necesidad de analizar la conectividad generada por las infraestructuras. - Atención a la flexibilidad y al coste de acceso a los sistemas de transporte. - Concertación social de las inversiones y gestión del transporte. <p>Políticas motivadas por la sostenibilidad medioambiental y la eficacia económica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prioridad a los sistemas de menor consumo de energía. - Acento puesto en la intermodalidad y en los espacios de intercambio. - Creciente importancia de la regulación de la distribución urbana de mercancías.

Figura 6. Alteraciones del modelo social de movilidad.

Fuente: Herce, 2012.

Finalmente, a manera de conclusión, Herce (2012:64) plantea la premisa sobre la cual ese cambio de paradigma debe verse reflejado en el enfoque sobre el cual deben planificarse la movilidad y el transporte urbano, dando relevancia al enfoque de la demanda como el que permite virar las tendencias actuales y lograr la proximidad deseada en términos de accesibilidad.

El espacio de la ciudad no puede ser el espacio de un grupo social (de los usuarios de un determinado modo de transporte) y la calle se ha de diseñar sobre la coexistencia de funciones, la atención a tipos de usuarios con requerimientos muy distintos y, en todo caso, como lugar de usos cambiantes y alternativos en el tiempo.

2. LA MOVILIDAD EN LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN

Una manera concisa de relacionar la movilidad con los procesos de urbanización, más allá de entender por qué y cómo se dan esos procesos y de cuál es el modelo de movilidad establecido, debe tener presente que el modelo de ciudad conduce cambios importantes en el comportamiento de la movilidad y que es ese modelo de ciudad el que debe reflejarse en los procesos de urbanización que se desencadenan; estos procesos traducen características socioeconómicas de la población y sacan a la luz expresiones ambientales sobre territorio. La articulación entre movilidad y urbanización bien puede favorecer el acceso a bienes y servicios de ciudad o bien puede configurarse como un sistema estructurante desarticulado de las dinámicas urbanas que terminan traduciéndose en una barrera que restringe la accesibilidad a ciertos sectores o subgrupos de la población o que promueven un crecimiento urbano insostenible.

Dentro de la descripción que se hace del problema del transporte urbano a la luz del modelo económico y los procesos de urbanización, es importante poner el acento en aquellas medidas de orden nacional que han propiciado una agudización de esta problemática, así, el presente capítulo trae elementos de juicio de orden macroeconómico, ambiental y energético, que servirán de línea base sobre la cual una política de movilidad sostenible puede construirse para dar cabida a ese nuevo enfoque que permita reducir los efectos adversos tanto individuales como colectivos derivados del uso intensivo del vehículo particular en torno a la sostenibilidad, medio ambiente, salud física, acceso y disfrute de la ciudad.

2.1 Los procesos de urbanización

El desarrollo económico en las urbes latinoamericanas, incluso desde antes del neoliberalismo, ha hecho de la ciudad un centro atractor de población rural y, para el caso colombiano, estos procesos de urbanización han sido también el resultado de un proceso social de violencia y una planificación sin efecto ante tales fenómenos. En Colombia por ejemplo, el aumento de población urbana se ha dado en períodos de tiempo relativamente cortos, esto ha impedido que la planificación urbana actúe eficientemente, no sólo en responder a las dinámicas urbanas que se van presentando sino también en reconducirlas hacia la consolidación del imaginario de ciudad.

La apertura económica que se fue dando en el país y en Latinoamérica como parte del neoliberalismo, fue marcando tendencias de crecimiento y nuevas dinámicas urbanas. Fue este advenimiento de la globalización en Latinoamérica lo que desencadenó una aceleración y cambio de forma de los procesos de urbanización que se estaban adelantando.

Pradilla (2009:15) pone de manifiesto la importancia de la configuración de las estructuras físicas de un territorio en la atención a las necesidades de su población, en este sentido la aceleración de la urbanización a la par con un rezago en materia de planificación, provoca una disparidad entre la oferta y la demanda en términos de satisfacer esas necesidades aunado a una falta de accesibilidad que lo imposibilita.

Uno de los problemas más importantes del análisis territorial, urbano y regional, radica en la manera de establecer, en un periodo histórico dado, las conexiones existentes entre las estructuras económicas, sociales, culturales y políticas, y las formas de distribución de la población sobre el territorio, y de configuración de las estructuras físicas que soportan a la población y a sus actividades.

Las ciudades latinoamericanas se han caracterizado por tener un crecimiento acelerado y desbordado, con un Estado que ha ido descentralizando sus funciones sociales depositándolas

en manos del sector privado, todo esto como consecuencia del modelo neoliberal iniciado en la década de los años 70's en la región, y que sigue vigente hoy en día junto a una intensificación de sus problemáticas socioambientales. Koolhaas (2001), citado por Duque (2013:60) presenta un dato de urbanización alarmante de cómo ese crecimiento acelerado está teniendo lugar:

Al inicio del siglo XX, el 10% de la población mundial vivía en ciudades. En el año 2000, alrededor del 50% de la población mundial vive en ciudades, 81% en Norteamérica, 78% en Latinoamérica, 74% en Europa, 41% en Asia y África.

El siglo XX estuvo marcado por un acelerado proceso de urbanización en el mundo y, ha sido en Latinoamérica, junto con Asia, donde ese proceso ha tenido su mayor y más preocupante expresión. El crecimiento urbano descontrolado y una ineficiente planificación, ha detonado problemáticas urbanas que están estrechamente ligadas a la movilidad y poniendo en relieve el aspecto medioambiental identificado hoy como el más preocupante.



Figura 7. El modelo económico en los procesos de urbanización en Latinoamérica.

Fuente: Elaboración propia.

El Latinoamérica (LATAM) han sido predominantes ciertos procesos de urbanización que se han configurado a partir de variables socioeconómicas y la tendencia a la individualización en la movilidad. El modelo económico ha marcado la manera en cómo crecen y se expanden las ciudades dando como resultado una población más urbana.

Con el desarrollo de tecnologías y procesos de producción durante la revolución industrial, los centros urbanos se fueron expandiendo y concentrando mayor población. No ha sido este un proceso que se detenga y que, como se ha visto, ha sido la llegada de vehículos automotores la que ha ido acelerando cada vez más este proceso. La distancia fue cada vez un obstáculo menos a esa expansión urbana.

Los procesos de urbanización como la metropolización, la conurbación y la periurbanización, han definido los rasgos y características del crecimiento urbano. Las fracturas sociales tempranamente comienzan a reflejarse en fracturas espaciales y, en la medida en que la planificación urbana y del transporte no articule e integre el territorio con las necesidades de los distintos grupos sociales y su acceso a bienes y servicios, las fracturas espaciales seguirán siendo acentuadas por la segregación social en respuesta a los parámetros que dicte el modelo económico. Con esto, Birdsall (2007), citado por Centrángolo y Gómez (2007:132) pone en contexto que:

Latinoamérica brinda sobradas evidencias de que las crisis dejan en peor situación relativa a los sectores más pobres. Ellos son los que deben soportar en mayor medida la pérdida de ingresos y carecen de medios (tanto activos como capacidades) para amortiguar efectos negativos de las crisis, caracterizadas por la caída en los ingresos, pérdida de empleos y reducción de beneficios que otorgan los viejos estados benefactores. La capacidad para ajustarse a los cambios y mitigar los costos de las crisis es menor en los países pobres y dentro de ellos para la población en peor posición relativa.

La planificación urbana en Colombia como en muchas ciudades latinoamericanas y asiáticas, históricamente se ha quedado corta en responder a las problemáticas derivadas del desarrollo económico y a sus dinámicas urbanas.

La planificación se ha manifestado a través de etapas y ámbitos territoriales con el propósito de organizar el territorio y como instrumento para orientar su desarrollo, el cual durante el siglo XX fue un desarrollo predominantemente económico y de acumulación de capital, sin que hoy día deje de serlo. Es en el ámbito urbano donde subyacen gran parte de las problemáticas asociadas a la movilidad, calidad de vida e inequidad social.

El reto de la planificación urbana reside en concretar la visión de ciudades sostenibles y en la cual el contexto y realidad de las urbes sean el elemento base sobre el cual se construya esa visión. Planificar sobre una ciudad construida implica dar respuesta al ritmo acelerado de la reproducción del espacio pero también, apuntar hacia un cambio de dirección acorde a un modelo de ciudad sostenible y equitativa. El ordenamiento territorial es entonces el instrumento para consolidar esa visión del territorio y el pilar sobre el cual reposa la planificación urbana en Colombia. Deberá constituirse en más que enunciados y estrategias gubernamentales para el manejo socioeconómico del territorio y sí mucho más como estrategias vinculadas a su sostenibilidad y mejoramiento de la calidad de vida urbana.

En el Centro de Investigación sobre Dinámica Social (2007:7), se presentan unos antecedentes importantes sobre cómo se dio el proceso de urbanización en el país y cómo problemáticas distintivas pero no únicas de esta parte del hemisferio, fueron tejiendo el crecimiento urbano.

Colombia, como muchos de los países de América Latina viene presenciando un proceso acelerado de concentración de su población en las áreas urbanas. En algo más de cinco décadas pasó de ser un país eminentemente rural, en el que más de dos tercios de su población se localizaba en áreas rurales ya sea de forma dispersa o en pequeños poblados que no alcanzaban a tener una configuración

urbana, a ser un país sustancialmente urbano, con casi tres cuartos de su población concentrada en las ciudades.

La urbanización en Colombia es un reflejo de lo que estaba ocurriendo entre los años 1950 y 1970 en América Latina. El éxodo rural, a diferencia de otros países latinoamericanos, estuvo caracterizado en Colombia no solo por los efectos propios de la industrialización (producción del capital) y la globalización, sino que además estuvo acrecentada por el conflicto armado y la expulsión violenta de habitantes de la ruralidad hacia la urbe. Estos cambios sociales conllevaron a un crecimiento urbano desorganizado que en un primer momento fue desatendido de la planeación urbana, la cual fue inoperante o ineficaz en dar respuesta a este fenómeno sin lograr una adecuada y óptima integración funcional entre la ciudad formal y la informal. Los procesos de metropolización y periurbanización se dieron como respuesta a ese crecimiento urbano, demandando recursos en términos de infraestructuras para la movilidad, cuya oferta normalmente estaba por debajo de una demanda cada vez mayor y asociado a un parque automotor en incremento gracias a estrategias económicas posteriores como la apertura económica, desmontes arancelarios y como no, como respuesta a ingresos económicos en aumento para las clases económicas media y alta.

Como bien se aclara en el Centro de Investigación sobre Dinámica Social (2007:7),

Contrario a lo esperado, en Colombia, la migración de población rural-urbana no ha cesado y en cambio ha cobrado un nuevo impulso debido al decaimiento del sector agrario, a la pobreza rural, a la concentración de la propiedad, a la situación de violencia generada por grupos al margen de la ley y al consecuente desplazamiento forzado. Pero, aunque el papel de la migración y el desplazamiento de la población continúan siendo importantes como factores de crecimiento urbano, en buena parte de las ciudades grandes e intermedias, el crecimiento vegetativo explica la mayor parte del incremento poblacional urbano y esto conlleva importantes implicaciones de política pública. Sea por migración o por crecimiento vegetativo, lo cierto es que una buena parte del mismo está compuesto por población en condiciones de precariedad social y económica generando una concentración del fenómeno de pobreza en las ciudades.

Los procesos de urbanización van determinando la forma urbana y van reflejando en gran medida los determinantes económicos que definen cómo y hacia dónde se da la expansión de las urbes y, de manera consecuente, la segregación social.

Los siguientes numerales pretenden dar una breve definición de cada proceso de urbanización señalado, así como una contextualización local/regional para plasmar sus características diferenciadoras y los retos que cada una imprime a los sistemas estructurantes naturales y artificiales existentes. La planeación urbana y del transporte no solo son las disciplinas llamadas a estudiar las tendencias poblacionales y los requerimientos de esa población en todo nivel, sino que deberán responder a esos requerimientos bajo la visión de un desarrollo sostenible, constituyéndose en uno de sus objetivos subyacentes principales.

Se presentan a continuación unos esquemas que representan la dinámica de la ciudad latinoamericana a partir de modelos de desarrollo adaptados por Borsdorf (2003) y que muestran los procesos que han dado forma al crecimiento urbano a partir de integrar los cambios en las variables socioeconómicas.

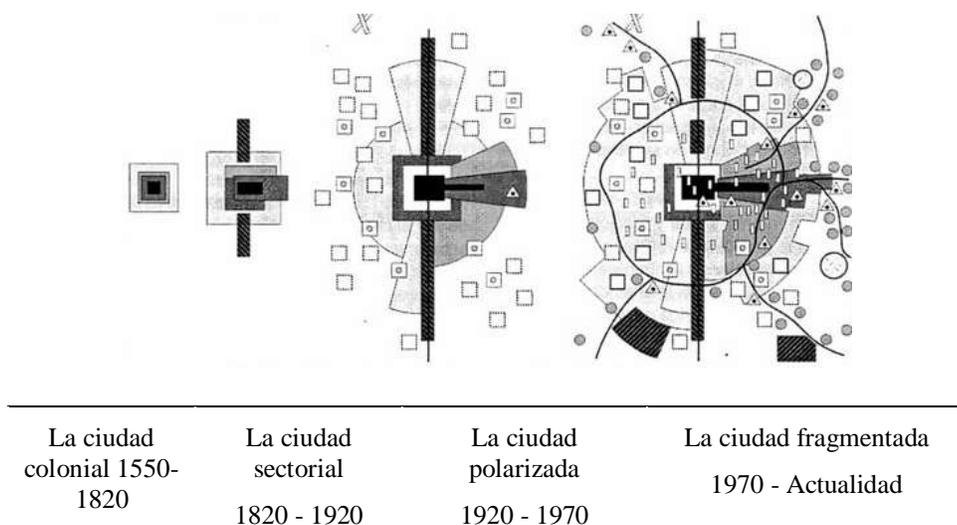


Figura 8. Modelos de desarrollo de la ciudad latinoamericana.

Fuente: Elaborado a partir de Borsdorf (2003)

Con el advenimiento de la industrialización, la ciudad polarizada reforzó el crecimiento en algunos sectores, algunos asentamientos urbanos surgieron y comenzaron a construirse barrios de Viviendas de Interés Social en la periferia urbana. Comenzó a acentuarse la polarización entre clases socioeconómicas diferentes y la aparición de un crecimiento celular fuera del perímetro urbano. Posterior a esta etapa de desarrollo urbano, la ciudad fragmentada acelera su expansión y de ahí su necesidad de conectar zonas alejadas de la ciudad, se construyen infraestructuras viales robustas usualmente con capital privado. Las zonas periféricas y periurbanas volvieron a ser atractivas para las clases medias y alta que desde la etapa de ciudad polarizada fueron saliendo del centro de las ciudades, proceso que fue formando, junto con la intensificación de la marginalidad y la acelerada expansión, nodos fragmentados en el perímetro urbano. Se distingue de este modelo actual, la aparición de urbanizaciones de lujo en barrios muy pobres, barrios cerrados y una fuerte separación de funciones y elementos socioespaciales.

Finalmente, Duque (2013:23) señala que “las ciudades han evolucionado a través de la historia de acuerdo con las culturas, las organizaciones sociales, las ideas políticas, las costumbres, las necesidades y gustos, y también según sus posibilidades y grados de conocimiento y de avance tecnológico”.

2.1.1 Conurbación

La conurbación básicamente se define como el proceso por el cual dos áreas urbanas se unen espacialmente y comparten sistemas estructurantes como vías y sistemas de transporte los cuales articulan el territorio. El crecimiento urbano es el detonante mediante el cual las áreas urbanas se expanden y entran en contacto entre sí.

Este concepto lo define Moreno (2008) con mayor detalle como:

Un fenómeno mediante el cual dos o más ciudades se integran dando lugar a una nueva territorialidad con dinámicas de interrelación social, cultural, económica y política, etc. Estas dinámicas no siempre tienen un correlato con el contexto político - administrativo el cual se desenvuelven y en muchas ocasiones ello genera tensiones y rupturas que causan repercusiones territoriales. [...] El término conurbación fue acuñado en 1915 por el geógrafo escocés Patrick Geddes cuando, en su texto *Ciudades en evolución*, hacía referencia a un área de desarrollo urbano donde una serie de ciudades diferentes habían crecido al encuentro unas de otras, unidas por intereses comunes.

Esta integración puede darse por la demanda de bienes y servicios de una ciudad núcleo hacia sus municipios vecinos o como producto del crecimiento urbano expansivo que termina conectando dos urbes en una sola y articulada en sus dinámicas. Por otro lado, este fenómeno en ocasiones genera un tipo de urbanización con características rurbanas (rural y urbano) cuando la brecha que separa estas urbes tiene muy marcado el ámbito rural.

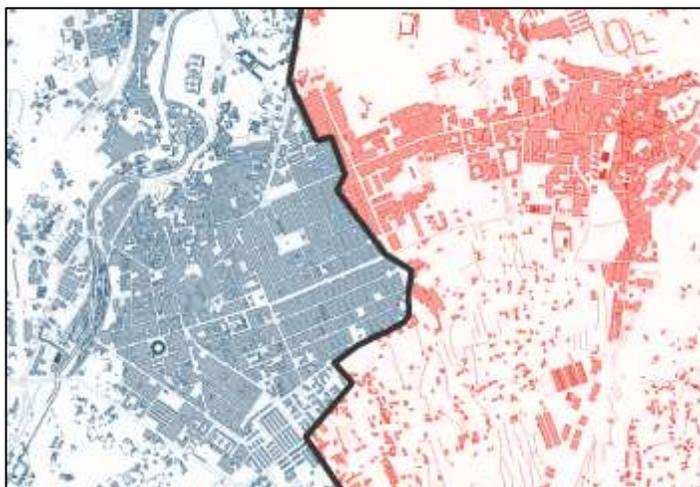


Figura 9. Conurbación.

Fuente: <http://www.datuopinion.com/conurbacion> (Consultado el 04 de noviembre de 2015)

La conurbación en Colombia ha adquirido gran dinámica en las últimas cuatro décadas, Medellín particularmente, como ciudad núcleo o céntrica, vio acelerada y concretada su conurbación con municipios limítrofes en la década de 1985 y 1996, época que coincide con la apertura económica del país y su entrada al mundo de la globalización con sus efectos en la economía del país.

La conurbación conecta dos territorios, específicamente dos entidades territoriales distintas, mediante infraestructuras viales compartidas y sistemas de transporte conjuntos o que se extienden de un municipio a otro para atender sus demandas de viajes.

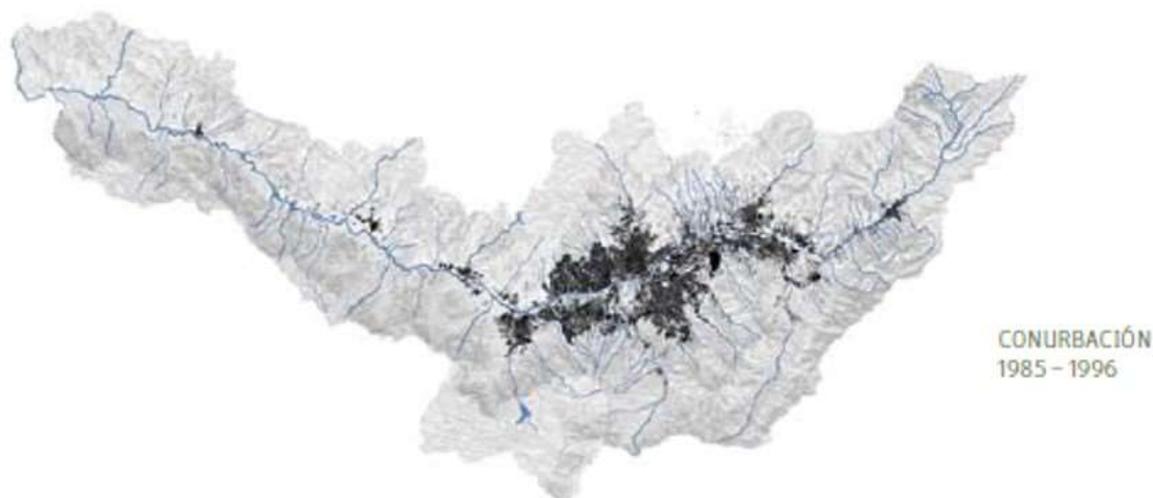


Figura 10. Conurbación de Medellín y otros municipios del Valle de Aburrá, 1985-1996.

Fuente: Plan BIO 2030.

El Plan BIO 2030 tiene dentro de sus pretensiones, “contener la conurbación entre los ancones y optimizar la ocupación del suelo; para ello, densificar la red de transporte y procurar la distribución equilibrada de las actividades y servicios urbanos”.

2.1.2 Metropolización

La metropolización aparece en el contexto urbano como un resultado de la industrialización y posterior revolución terciaria. Se presenta como un crecimiento urbano intensificado alrededor de una ciudad núcleo y la concentración de varias ciudades o del crecimiento desmedido de una ciudad. Esta concentración urbana y expansión continua va más allá de un aspecto meramente espacial, las relaciones territoriales tienen fuertes dependencias económicas y relaciones

sociales que usualmente están vinculadas a la ciudad núcleo como destino de muchos de los requerimientos de movilidad.

Marulanda (2012) expone que “el fenómeno de la metropolización en la ciudad latinoamericana parte de fenómenos a nivel social, económico y cultural, ocurridos en ciudades europeas durante el periodo de la revolución industrial”. Por otro lado, la ciudad núcleo se acrecienta a medida que la población va en aumento y de igual manera sus requerimientos de vivienda. La estrategia planificadora o la falta de una, favoreció la expansión urbana dispersa. Marulanda concluye que “la aparición de la -gran ciudad-, se ha ido construyendo a partir de soluciones a la problemática surgida con las ciudades de la década de los 50, donde la planificación era el reflejo del desarrollismo imperfecto que estas debían seguir”. Cabe resaltar que la metropolización como proceso de urbanización, genera una fuerte presión sobre la periferia que en muchos casos se desdibuja y se diluye con la concreción de la conurbación, pero que a su vez, desencadena otra serie de fenómenos propios de la periurbanización.

En el contexto local, la planificación ha tenido importantes intentos de concebir una visión del territorio que tenga en cuenta no solo las tendencias de crecimiento poblacional y sus requerimientos futuros, sino también la construcción de una visión metropolitana que articule las características de la región y la sostenibilidad ambiental. El Plan BIO 2030, como instrumento metropolitano de planificación territorial, surge de un proceso iniciado con las Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial. Es este el resultado de una consolidación en el tiempo de una entidad que surge de la necesidad de una integración y articulación entre los distintos municipios del Valle de Aburrá tanto desde el componente ambiental como de movilidad y transporte metropolitano.

El Plan BIO 2030 concibe la movilidad y el transporte como sistema estructurante metropolitano cuya función se centra en “incrementar la conectividad de la ciudad metropolitana con la región, el país y el mundo; trabaja para garantizar mejor accesibilidad interna, consolidar su red de infraestructuras e incentivar un modelo de carácter equitativo y sostenible”.

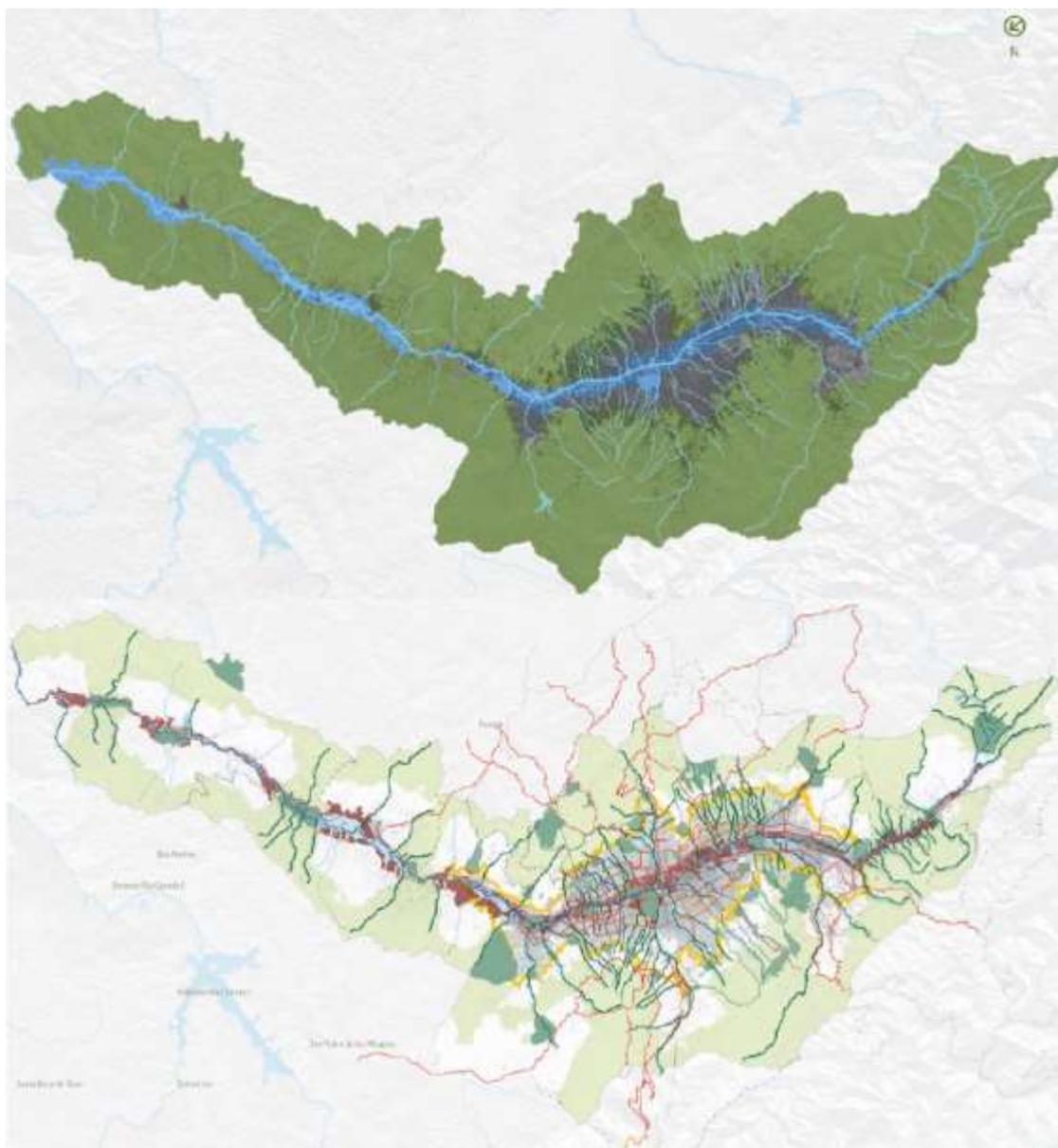


Figura 11. Metropolización del Valle de Aburrá. Arriba: Ciudad núcleo, conurbación. Abajo: Sistemas estructurantes naturales y artificiales.

Fuente: Plan BIO 2030.

2.1.3 Periurbanización

El término está asociado a suburbanización y rururbanización para indicar una forma de urbanización dispersa que cruza la brecha entre lo urbano y rural, donde se acentúa una imbricación/superposición entre ambos ámbitos y sus dinámicas propias.

Con respecto a este concepto, se trae a colación las palabras de Entrena (2005:61):

Los considerables aumentos demográficos experimentados en muchas ciudades del planeta durante la segunda parte del siglo XX han repercutido decisivamente en que los procesos de periurbanización vengán siendo, desde hace décadas, fenómenos mundiales con creciente extensión e influencia [...] Los espacios periurbanos se manifiestan como unas zonas en transición entre la ciudad y el campo, en las que, en consecuencia, se mezclan actividades urbanas y agrícolas que compiten por el uso del mismo suelo. Esto hace que la mayoría de los autores que estudian los espacios periurbanos coincidan en concebirlos como unos espacios multifuncionales que están sometidos a grandes y rápidas transformaciones y cuyo dinamismo está, en muy gran medida, determinado desde la ciudad.

Esta ocupación expansiva del perímetro urbano suele darse mediante asentamientos humanos que se van consolidando usualmente en zonas no urbanizables y que sobrepasan a la capacidad de atención de un municipio en el marco del ordenamiento territorial, con el agravante de que muchos de esos procesos de periurbanización se desencadenan en zonas de alto riesgo ubicadas en las laderas (caso Medellín). Puede inferirse que más que una presión en la reconversión en el uso del suelo para usos más rentables, la ocupación de suelo rural por la extensión del borde urbano, responde a una necesidad de atender demandas habitacionales crecientes, tanto de habitantes propios como atraídos, algunos en condiciones de desplazamiento y de bajas condiciones económicas que buscan ocupar suelos no afectados por el mercado inmobiliario, es decir, que tengan un valor del suelo bajo, pero con el agravante de que normalmente no están urbanizados o no son urbanizables y, por ende, no cuentan con los servicios públicos ni infraestructuras adecuadas para su vinculación con la ciudad y atención de las necesidades básicas.

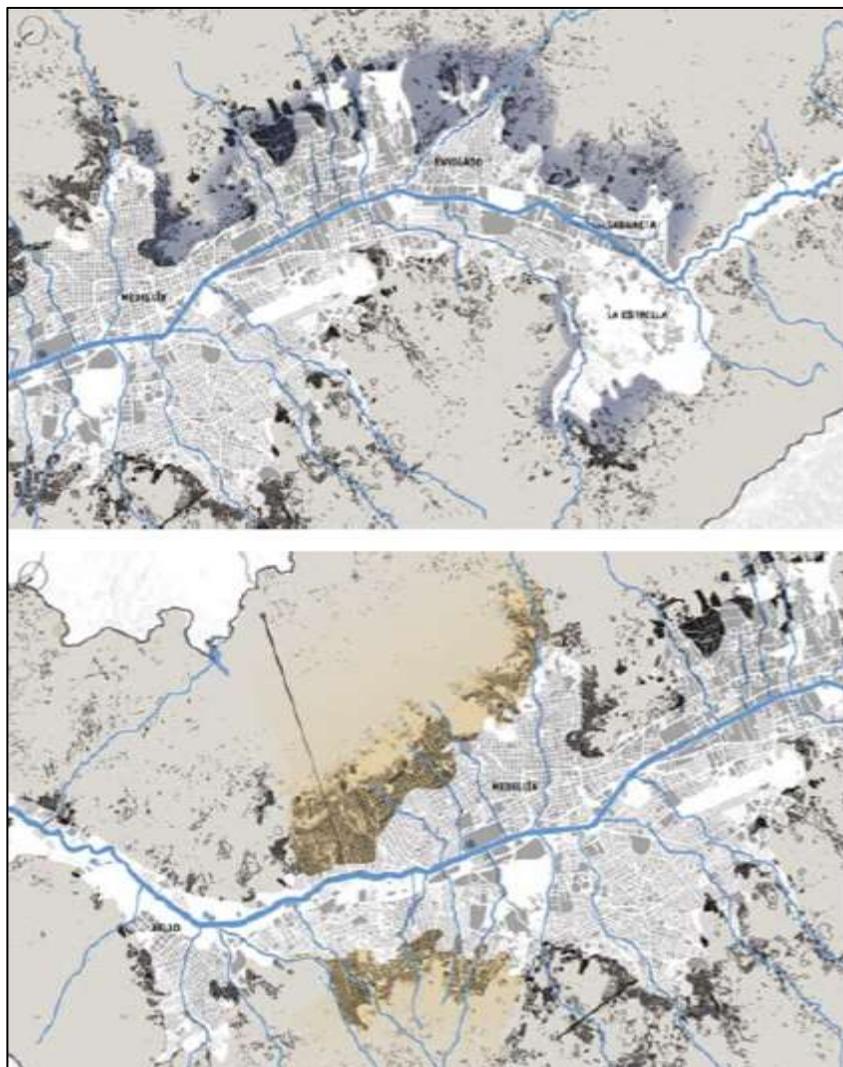


Figura 12. Crecimiento en ladera formal (arriba) e informal (abajo).

Fuente: Plan BIO 2030.

El crecimiento urbano en ladera, se constituye como la situación de expansión urbana más rápida y compleja, no solo desde el punto de vista ambiental y geológico, sino también desde la cobertura de las infraestructuras públicas que deben garantizar unas condiciones básicas de habitabilidad, entre ellas están las infraestructuras viales y de transporte. Para el caso informal, la falta de previsiones en materia de infraestructura vial y de transporte, hace que las condiciones de desplazamiento de la población que reside en estas zonas sean más difíciles desde el punto de vista de la movilidad.

El acceso y cobertura a los sistemas de transporte es menor tanto en cantidad de “servicios” como en la calidad de los mismos. Por otro lado, el crecimiento formal, lleva implícita una planificación de infraestructuras viales en primer término, asociada a vías vehiculares que permitan el acceso a los nuevos suelos desarrollados y su vinculación a la malla vial existente. En este sentido, el objetivo es conectar vialmente a estos suelos de expansión y en una segunda etapa o de manera paralela, llevar servicios de transporte público a través de rutas nuevas o modificaciones de las existentes. En todo caso, las previsiones alrededor de los elementos para la movilidad peatonal o en bicicleta, han sido ignoradas o manejadas de manera deficiente como lo ha sido la forma tradicional de resolver la conectividad vial y de transporte desde y hacia los nuevos territorios urbanizados.



Figura 13. Periurbanización en límites de Medellín con Bello. Precariedad en las infraestructuras asociadas a la movilidad.

Fuente: Fotos propias, 2015.

2.2 Relación entre planeación urbana, movilidad y transporte

El inicio del siglo XXI estuvo marcado por un hecho sin precedentes. Por primera vez la mayor parte de la población mundial vive en ciudades, este hecho aumenta la importancia del urbanismo como una disciplina imprescindible para intervenir en la estructura urbana que garantice su funcionalidad, las interacciones sociales y, cada vez con más fuerza, la sostenibilidad territorial. Para ello es importante buscar alternativas de movilidad que

propendan por una sostenibilidad urbana en respuesta a una realidad sociocultural y económica en la que las personas buscan ser más autónomas como consecuencia de las innovaciones tecnológicas, a la vez que en sus elecciones modales una movilidad individual prevalece sobre las colectivas. Preferencias personales y cambios sociales producto de la postmodernidad y que surgieron de la globalización económica y los avances tecnológicos. Frente a esto, Duque (2013:66) comenta que “las ciudades del siglo XXI deben ser diseñadas buscando una menor dependencia del automóvil particular y de los motores de combustión interna, con miras a un mayor cuidado del medio ambiente”, aspecto resonante en el contexto global alrededor de la movilidad sostenible.

Con respecto al sinnúmero de problemáticas vinculadas al crecimiento urbano que sobrepasan la capacidad del territorio y de sus las infraestructuras, Duque (2013:45) lo describe así:

Muchas de las ciudades de hoy, sobre todo las de los países en vías de desarrollo, se han expandido de una manera espontánea, no planeada, y esto ha generado numerosos problemas tales como asentamientos en áreas de riesgo y en áreas no urbanizables, insuficiencia de servicios públicos, falta de continuidad de la malla vial, sectores con accesibilidad limitada, ilegalidad, cobertura inadecuada de equipamientos, estructura urbana desarticulada, falta de espacio público y espacio verde. De ahí se deriva una inestabilidad en el desarrollo de la ciudad y condiciones de habitabilidad deficiente.

Esto plantea un reto ineludible en cuanto a las limitaciones y restricciones físico-espaciales asociadas al suelo disponible y la dificultad de hacer accesibles los bienes y servicios urbanos, garantizando un transporte eficiente que no afecte la calidad de vida de las personas. El tamaño óptimo de la ciudad en cuanto a qué tanto puede crecer, debe estar en perfecta sintonía con respecto a su capacidad de soporte y sustentada en sus sistemas estructurantes naturales y artificiales. Estos últimos, adecuados y suficientes para atender las necesidades de sus habitantes.

Duque (2013:65) establece cómo el aumento de la población urbana en el mundo y más en países en vía de desarrollo como Colombia, está directamente vinculada a un incremento de la precariedad para ciertos grupos poblacionales.

El crecimiento acelerado de la población y las ciudades ha mostrado una tendencia de la población en condiciones de marginalidad y exclusión, tendencia que debe revertirse en busca de una ciudad equitativa, en la cual todas las personas tengan unas condiciones mínimas de servicios urbanos, accesibilidad y cobertura de equipamientos.

El deterioro del medio ambiente generado por las ciudades hace pensar en la necesidad de proponer alternativas de desarrollo urbano sostenible.

Birdsall (2007) comenta que “las desigualdades de clase y las disparidades en los niveles de ingresos están profundamente incrustadas en la distribución del espacio urbano y en los retos de movilidad”.

La planificación urbana no pretende ni puede detener el crecimiento urbano, pero sí cómo y hacia dónde reorientar su crecimiento. Más allá de considerar las razones históricas de la ciudad latinoamericana como contenedor de disfunciones sociales, lo imperativo es cómo desde una visión planificadora puedan concebirse políticas públicas que propendan por una reducción en la inequidad y desigualdad social desde los distintos frentes en las que estos aspectos desencadenan la segregación socioespacial, siendo indiscutible la función de los sistemas viales y de transporte en la consecución de este objetivo.

Más que pretender la contención del crecimiento urbano, una de las lupas que debe abordar la planificación urbana se posa sobre los bordes o ese límite difuso entre lo urbano y lo rural, límite invisible de la urbe que sin instrumentos eficaces de planificación y gestión del suelo, la ciudad seguirá bajo un proceso de periurbanización sin control. Los sistemas viales y de transporte no pueden responder adecuadamente a las necesidades de la población en donde el crecimiento se da de manera descontrolada, y esa movilidad no puede garantizarse de manera sostenible si el crecimiento no se direcciona hacia estructuras funcionales que también lo sean.

López Rangel (1993:29) comenta que “las acciones de planificación y los planes urbanísticos han obedecido más a coyunturas que a estrategias de largo alcance”. Pero, ¿cómo abordar los nuevos esquemas de ciudades más desarrolladas, más sostenibles y con sociedades más sensibilizadas en la promoción de planes que beneficien al colectivo y no al particular? En nuestro medio latinoamericano, las oficinas de planeación no siempre pueden impulsar esquemas sostenibles y equitativos en cuanto a lo que a urbanismo moderno se refiere, las presiones políticas y económicas tienen un peso imposible de ignorar. El objetivo es “tejer” una forma urbana funcional y segura para las personas, que encuentren en la calle esos espacios de interacción social y comunicación y que a través las grandes transformaciones espaciales en materia de movilidad, se tiene una importante herramienta para generar grandes y positivos cambios sociales en cuanto a la recuperación del espacio público para el esparcimiento y para la movilidad en modos no motorizados y sostenibles.

Según De Las Rivas Sanz (2000), “las ciudades son nuestro hábitat por excelencia y en su forma física, incluidas las infraestructuras que las sirven, se materializan las culturas dominantes y sus contradicciones”, esto conlleva relaciones entre distintas motivaciones de viajes y las elecciones modales para concretarlas.

En el informe mundial sobre asentamientos humanos publicado por ONU-Habitat (2013:31), se plantea que la planificación de una ciudad más accesible requiere:

Coordinar e integrar el transporte urbano y el desarrollo urbanístico es fundamental para la creación de un futuro urbano sostenible. Cabe destacar que el diseño y la organización de una ciudad influyen fuertemente en la demanda de movilidad. Al mismo tiempo, la infraestructura de transporte es una característica esencial que da forma a la ciudad. Por lo tanto, es primordial la coordinación y la integración de la planificación urbanística con el desarrollo de la red de transporte. La planificación coordinada con la movilidad urbana y el desarrollo urbanístico comienza con una visión colectiva de la ciudad futura, compartida por el gobierno de la ciudad y la sociedad civil (...) De la misma manera que la configuración urbana y los modelos de ordenación del territorio moldean el sistema de transporte, las inversiones en el transportes contribuyen a conformar el espacio urbano. La apertura de una nueva carretera o una nueva línea de transporte público influyen sobre las localizaciones, las intensidades, el tipo de desarrollo y el valor del suelo. En consecuencia, las

modificaciones en la accesibilidad a raíz de las inversiones en infraestructuras de transporte conducen a cambios en la planificación urbana.

De Las Rivas Sanz (2006) expone que “la contradicción está en que hoy no sabemos bien a qué nos referimos cuando hablamos de ciudad. Su forma física desborda nuestra capacidad de previsión y presenta características alejadas de una forma perceptible”. Igualmente pasa con la movilidad sostenible, “un término confuso y a veces contradictorio, intenta hoy reconducir el proceso de transformación de nuestras ciudades como consecuencia de la creciente motorización experimentada a partir de la segunda mitad del pasado siglo”.

El urbanismo latinoamericano plantea serias dificultades para un nuevo modelo de movilidad en vista de que las fuerzas económicas imperantes generan especulación alrededor del valor del suelo, promueve la segregación socioeconómica en el territorio y siguen generando restricciones que dificultan una adecuada articulación entre la planificación urbana bajo principios de sostenibilidad y la planificación del transporte.

De acuerdo con Montezuma (2003:177) son muchos los factores que la planificación urbana debe articular con miras a que la forma urbana y el sistema de movilidad respondan eficientemente a las demandas de viajes de la población, bajo un esquema sostenible y equitativo.

Por un sin número de factores históricos, sociales, económicos, políticos y espaciales [...] donde el crecimiento urbano acelerado, la desarticulación entre forma urbana y sistema de movilidad, la concentración de actividades en las áreas centrales y la segregación socioeconómica y espacial, han sido los principales condicionantes.

Son factores que definen la realidad urbana actual y los requerimientos de infraestructuras viales y de transporte. Estos factores siguen vigentes en las ciudades latinoamericanas (como las colombianas) y son unos de los causales por los cuales los problemas de movilidad hacen parte de los más latentes y apreciables por la sociedad en general. Es por ello, que la planeación

de las infraestructuras asociadas a la movilidad debe involucrar variables sociales, más allá de las físico-espaciales y económicas, en donde el factor humano sea un elemento diferenciador.

Ya no se trata de planificar proyectos viales y de transporte con proyecciones históricas del crecimiento del parque automotor o de los viajes que se realizan diariamente en las áreas metropolitanas, sino que esta actividad debe ir ligada a una planificación más integral de la ciudad en su conjunto. Teóricamente, el ordenamiento territorial se ocupa justamente de identificar, potenciar y aprovechar los rasgos positivos de una estructura territorial, así como de revertir las tendencias negativas que agravarían problemas históricos. Por otro lado, Montezuma (2003:175) define la movilidad en términos de un concepto que permite:

Ir más allá del análisis de quien se desplaza, ya que se puede abordar también a la persona económicamente activa pero que no se moviliza por distintos motivos. Al tratar la movilidad y no el transporte, el problema se centra en la persona y su entorno, y no únicamente en sus desplazamientos, lo cual permite tomar en cuenta de forma particular a los habitantes de escasos recursos, quienes, a pesar de ser mayoritarios en las ciudades de los países en desarrollo, tradicionalmente han sido poco tomados en cuenta en la acción y la investigación concernientes al transporte urbano. En efecto, el estudio del transporte se ha reducido a una visión cuantitativa y/o cualitativa de las infraestructuras y de los desplazamientos relacionados principalmente con los vehículos motorizados.

Con justificación desde el punto de vista de la accesibilidad, los sistemas estructurantes artificiales entre los cuales están las infraestructuras viales y de transporte, deben concebirse de tal manera que permitan el objetivo propio de la movilidad. A este respecto, es preciso mencionar que las demandas por infraestructuras para la movilidad, desde más vías para el flujo de vehículos como de sistemas de transporte masivos, están determinadas por variables socioeconómicas las cuales dan origen a esas demandas y que, de manera consecuente, definen la intensidad de las líneas de deseo. Las variables socioeconómicas determinan los patrones de movilidad, como una simple relación entre oferta de bienes y servicios, y demanda de viajes. La complejidad de las infraestructuras viales y de transporte, en el contexto de una ciudad

sostenible, no solo deberán estructurarse como la simple conexión entre zonas origen y destino, por ello el objetivo de la accesibilidad es prioritario bajo un contexto de movilidad sostenible.

2.3 El problema del transporte urbano

Los procesos de urbanización han desencadenado una serie de problemas asociados al transporte urbano; la ineficacia de la planificación y su respuesta tardía a esos procesos, ha acelerado la expansión urbana y la dependencia del transporte individual. Las urbes han visto como el transporte público no responde a las necesidades de la población en términos de comodidad, seguridad y eficiencia (variables operacionales). Así como el incremento del parque automotor y sus consecuentes efectos sobre la dinámica urbana: mayor contaminación del aire, mayores tiempos de desplazamiento (por las distancias cada vez mayores y los tiempos perdidos en la congestión generada por el tráfico), ha alimentado la idea generalizada de que la respuesta debe ser la de desarrollar más infraestructuras viales para modos motorizados, de ahí que medidas de gestión de la demanda sean vistas como restrictivas, injustas e incluso inequitativas. A su vez, la política macroeconómica de países como Colombia en su impulso por activar la economía a través de Tratados de Libre Comercio y otros tipos de acuerdos comerciales, ha promovido el desmonte arancelario a la importación de vehículos. Esta respuesta al modelo de desarrollo económico imperante, no tiene más expresión que una agudización en el problema del transporte urbano que no es coherente con el intento de política pública derivada de la Ley de Planeación Urbana Sostenible (Ley 183 de 2006). Ese intento de articular la planificación del transporte y la planificación urbana se desdibuja frente a las decisiones de índole macroeconómico para el sector transporte.

ONU-Habitat (2013:3) es casi explícito en afirmar cómo el enfoque de la demanda ha condicionado gran parte de las dinámicas observadas hoy en día en muchas de las ciudades que hoy colapsan por problemas de congestión.

Las altas tasas de motorización se han visto favorecidas por las fuertes inversiones en infraestructuras viarias, la expansión de la mancha urbana y los aumentos de la renta per cápita. El resultado de la motorización global ha sido un incremento del uso de energía y de las emisiones de CO2 en todo el mundo. Este factor se ve agravado por una globalización creciente, el aumento de los flujos comerciales y de los salarios, lo que lleva a una mayor demanda de movilidad privada. Otros factores como las políticas económicas que subvencionan los combustibles y las planificaciones urbanísticas que incentivan desarrollos residenciales en zonas suburbanas y centros comerciales con grandes zonas de estacionamiento, también juegan un papel en el aumento de la motorización.

La fragmentación y sectorización de la gestión del desarrollo urbanístico en muchas partes del mundo también está reforzando el predominio del tradicional “énfasis hacia el transporte” en los sistemas de movilidad urbana. La mala conexión entre la ordenación territorial y la planificación del transporte ha estimulado la tendencia hacia el aumento de las inversiones relacionadas con el transporte.

En la siguiente figura puede verse de manera gráfica cómo el problema del transporte urbano ha tenido una respuesta, que más que resolver las problemáticas derivadas del transporte: congestión, contaminación, consumo energético, exclusión social; ha favorecido a que el problema persista. El modelo de ciudad dispuesto en el ordenamiento territorial desde la planeación urbana y la planificación del transporte, debe contener la expansión de la ciudad así como sus externalidades negativas, por otro lado, una coherente articulación de ambas prácticas tan interdependientes entre sí, pueden contener la dispersión urbana y reducir la dependencia del automóvil. De ahí que las tendencias actuales conciban la planeación del transporte desde un enfoque de oferta como ya pudo vislumbrarse.

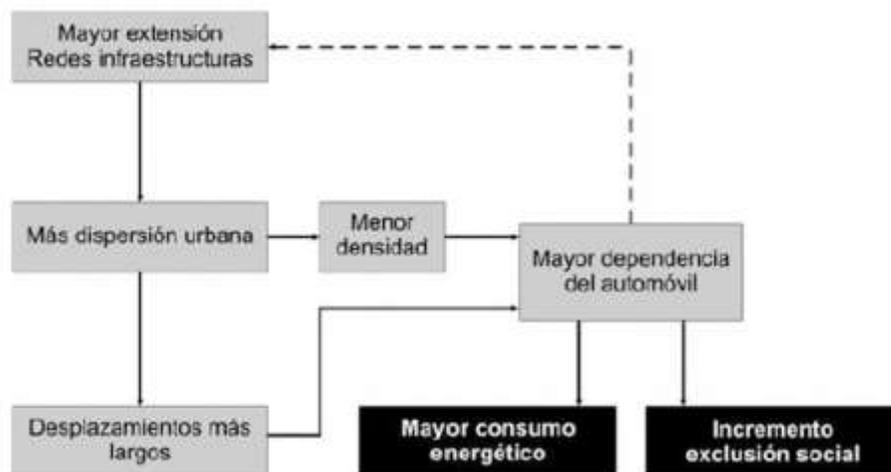


Figura 14. El modelo territorial de expansión continuada de la ciudad y sus consecuencias.

Fuente: Manuel Herce (2012).

Gabriel Dupuy, citado en Herce (2012:25), ha señalado cómo la relación motorización – incremento del espacio viario, desencadena un círculo vicioso insostenible y con unas externalidades negativas que van más allá de la congestión y contaminación ambiental.

Lleva a una espiral de dependencia del coche que implica costos energéticos y sociales de difícil asunción por una sociedad democrática; y ha explicado también cómo esta dependencia creciente supone, a la vez, una pérdida de autonomía y una exclusión social de los ciudadanos no motorizados o que no utilizan el automóvil como modo habitual de desplazamiento.

2.3.1 Crecimiento económico y parque automotor en Colombia

Para entender mejor la relación que existe entre el modelo de desarrollo económico y el problema de transporte urbano en Colombia, se comparan datos asociados al parque automotor, el PIB per cápita, la tasa de motorización, el consumo energético de fuentes no renovables y las emisiones de contaminantes a la atmósfera, entre otros.

La producción mundial de vehículos ha mantenido una tendencia alcista pese a las crisis que han afectado la economía, el sector transporte ha sabido salir a flote mostrando una notoria recuperación. En la siguiente gráfica se puede observar que hay una correlación entre el

incremento en el PIB mundial y la producción mundial de vehículos. Aquí se tuvieron en cuenta los vehículos no comerciales, es decir, para uso individual/privado. En los datos se ve reflejada la tendencia alcista en los automotores incluso cuando la economía tiene leves desaceleraciones (entre 2010 y 2012). La crisis económica que se desató en Estados Unidos a finales de 2007 tuvo su mayor impacto en el 2009 afectando este sector pero rápidamente se fue recuperando a medida que se activó la economía global. Caso similar se observa para el contexto local.

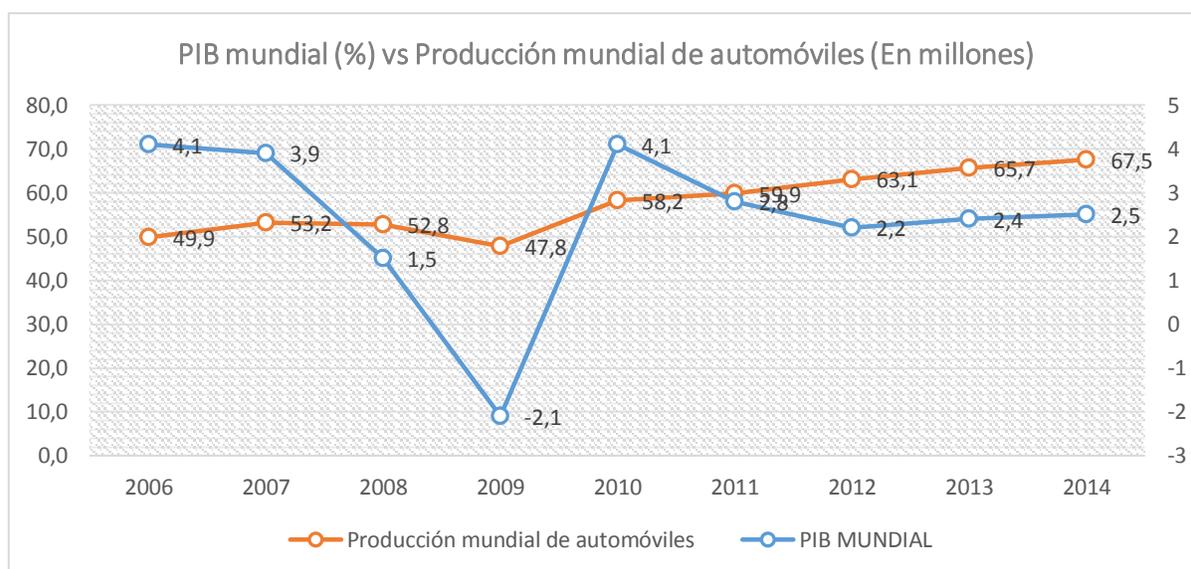


Figura 15. Producción mundial de vehículos y su relación con el PIB mundial.

Fuente: Elaborado a partir de datos obtenidos de OICA (2015). Estadísticas. Organización Internacional de Constructores de Automóviles. <http://www.oica.net/category/production-statistics/> (6 de octubre 2015) y <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/countries?display=graph> el (5 de octubre de 2015).

La economía colombiana está estrechamente vinculada con la dinámica económica mundial, si bien los efectos de una aceleración o desaceleración se sienten más en unos sectores que en otros, se puede observar que la tendencia en el crecimiento del PIB mundial es muy similar al PIB Colombia, siendo la tasa de crecimiento del PIB colombiano mayor al promedio mundial.

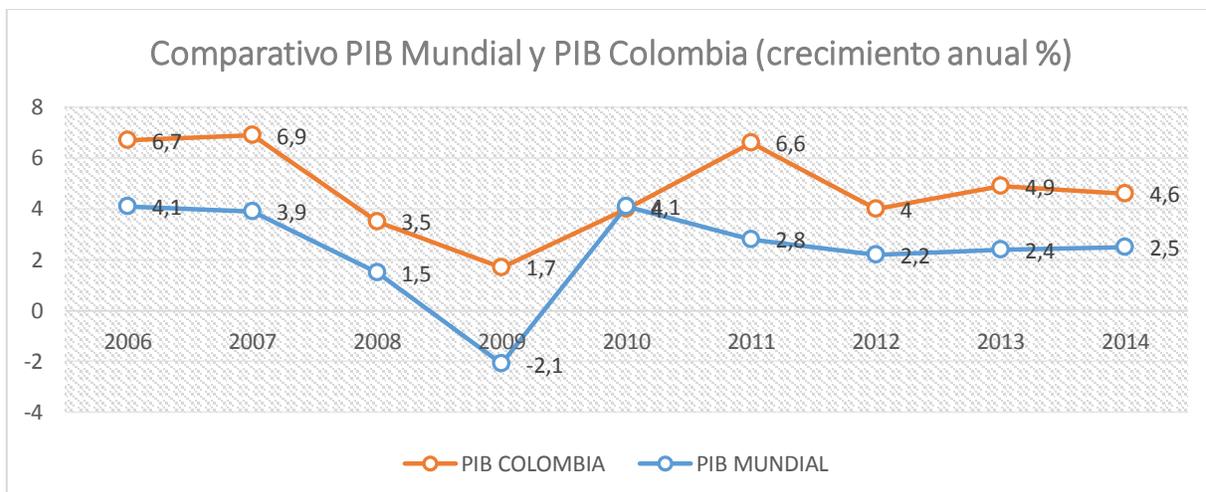


Figura 16. PIB mundial y de Colombia.

Fuente: Elaborado a partir de datos consultados en <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/countries?display=graph> el 5 de octubre de 2015.

La dinámica del sector automotriz en Colombia conserva las mismas tendencias reflejadas en la economía global, con una desaceleración a partir de 2007 con su profundización en 2009 y luego una recuperación a partir de 2010.



Figura 17. PIB Colombia y ventas anuales de automóviles.

Fuente: Elaborado a partir de varias fuentes: Banco Mundial, Superintendencia de Industria y Comercio, Fenalco.

La siguiente figura, recopila las proyecciones del parque automotor a 2040 realizadas por la UPME en el cual se deja evidencia de que el crecimiento experimentado en los últimos años no parece ser una tendencia que vaya a disminuir sino todo lo contrario según las variables económicas contempladas. Si bien las ventas de vehículos se resintieron durante el 2008, 2013 y 2015 por cuenta de la situación económica, la cantidad de vehículos muy probablemente seguirá las proyecciones a largo plazo, siempre que las políticas económicas sean contrarias a las políticas de movilidad.

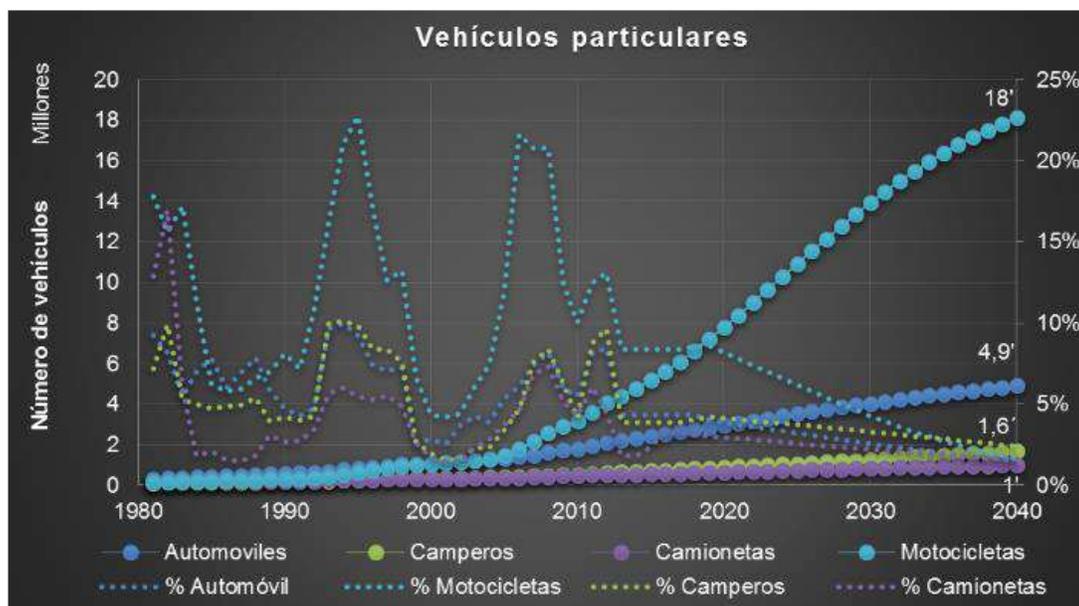


Figura 18. Proyección de vehículos particulares en Colombia.

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética, UPME 2014.

Según datos del Registro Único Nacional de Tránsito –RUNT-, en 2011 el parque automotor en Colombia estuvo conformado por 6.37 millones de vehículos, de los cuales 2.9 eran motos y 1.9 autos, prácticamente se ha duplicado el parque automotor de autos y motos en cuatro años. En 2014 ya se hablaba de 11.6 millones de vehículos de los cuales el 60% correspondían a motocicletas.

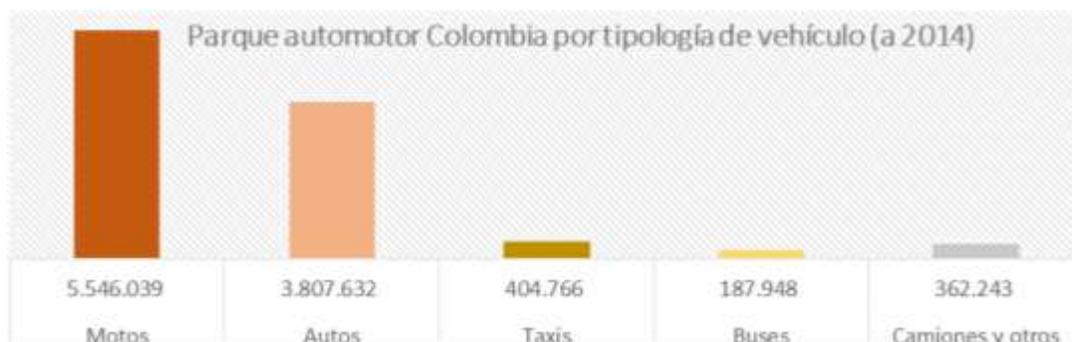


Figura 19. Total de automotores registrados en el RUNT (Datos acumulados a 2014).

Fuente: Elaborado a partir de datos consultados en http://www.runt.com.co/portel/libreria/php/p_estadisticas.php el 6 de octubre de 2015

En el caso de las motos, el aumento en los niveles de congestión de las ciudades y el hecho de hacer más asequible la compra del vehículo, en cuanto a trámites se refiere, fueron agentes disparadores de las compras de motos en el país. Se podría decir entonces que la moto no es solo un sustituto del transporte público colectivo sino que también ha empezado a sustituir en transporte en vehículo particular. UPME (2014)

El problema del transporte urbano en las urbes colombianas está lejos de ver su fin. Está claro para el sector automotriz que el mercado colombiano está por explotarse aún más si se comparan los índices de motorización de algunas ciudades latinoamericanas. Este índice permite comparar el grado de motorización de un país o ciudad con respecto a su población, y está dado en número de vehículos por cada 1000 habitantes. La siguiente tabla permite ver los índices de motorización del año 2013 donde Colombia se ubica por debajo de Perú y Ecuador.

Tabla 1. Índices de motorización latinoamericanos.

Fuente: Datos extraídos de http://www.larepublica.co/automotores/colombia-baj%C3%B3-en-el-%C3%ADndice-de-motorizaci%C3%B3n-latinoamericano_117501 el 6 de octubre de 2015.

<i>País</i>	<i>Índice de motorización</i>
Argentina	22,8
Chile	21,5
Brasil	18,6
Uruguay	16,9
México	9,0
Ecuador	7,5
Perú	6,4
Colombia	6,2

A nivel de Valle de Aburrá y con Medellín como epicentro, las cifras siguen mostrando una fuerte tendencia al alza sin los efectos de la desaceleración de la economía percibidos a escala nacional y mundial. El comportamiento más destacable en la evolución del parque automotor es el incremento de motos por encima de los autos, en 2006 este fenómeno se observó por primera vez y luego en 2012. En la actualidad ya son más las motos que los carros dentro del parque automotor circulante en la ciudad de Medellín. Es preciso indicar que las cifras están dadas para el Valle de Aburrá puesto que es difícil estimar exactamente la cantidad de vehículos que circulan en Medellín, teniendo en cuenta que el número de automotores registrados en la ciudad no supera las 236.895 unidades, de los cuales 197.895 son automóviles y 26.488 motos¹. Adicional a esto, se tienen los municipios de Envigado y Bello como el segundo y tercer municipio del Valle de Aburrá con mayor motorización, los cuales están conurbados a Medellín y con los que se tiene una estrecha dinámica urbana.

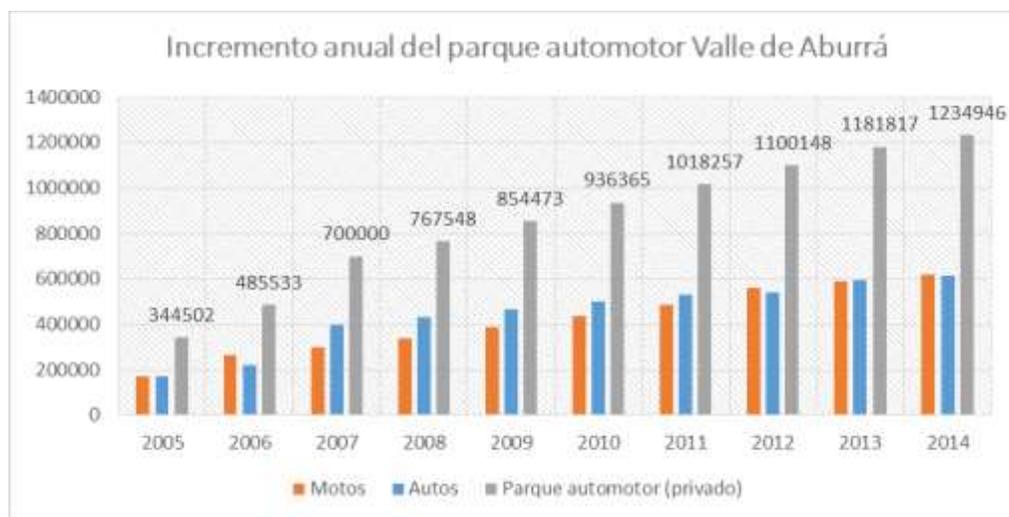


Figura 20. Incremento anual del parque automotor en el Valle de Aburrá.

Fuente: Elaborado a partir de varias fuentes: Secretaría de Movilidad (2015), Anuario Estadístico de Antioquia (2006) y EOD (2005).

¹ Consultado en <https://www.medellin.gov.co/movilidad/cifras-estudios/viewcategory/1872-parque-automotor> el 6 de octubre de 2015.

Algunas de las conclusiones obtenidas del Estudio del Sector Automotor en Colombia realizado en el año 2012 por la Superintendencia de Industria y Comercio con respecto a las causas que explican el incremento del parque automotor son las siguientes:

- Crecimiento de la economía colombiana.
- Disminución de las tasas de colocación de los créditos, y la subsecuente tendencia al alza de créditos colocados.
- El incremento de la confianza de los consumidores colombianos.
- La revaluación del peso frente al dólar, lo que ha impulsado la compra de vehículos importados.
- Los acuerdos para la firma de tratados comerciales con otros países tradicionalmente productores de vehículos.

Como especifica el estudio, existen “diferentes condiciones endógenas y exógenas de la economía colombiana que explican las condiciones favorables para una mayor producción y venta de vehículos ensamblados nacionalmente, así como la venta de vehículos importados”.

Ya pudo observarse cómo el crecimiento de la economía colombiana, muy ligado a medidas que favorecen el consumo interno, ha sido el motor que ha dado impulso al sector automotriz. Sin embargo, una mirada a los acuerdos comerciales puede dilucidar cómo estas políticas económicas, han explotado el mercado para los vehículos importados en el país mostrando que la balanza de automotores vendidos de producción nacional e importados se haya invertido en el año 2001.

La siguiente figura deja en evidencia este comportamiento. Para el año 2011 las ventas de automóviles particulares correspondía al 46.7% del mercado versus un 53.3% de importados, esto también es un reflejo de la crisis económica que tuvo su expresión más aguda en el año 2009, mostrando así un punto de inflexión en la proporción de las ventas. Por este mismo período, los gobiernos de Venezuela y Ecuador impusieron mayores restricciones a la importación de vehículos ensamblados en el país lo que afectó notoriamente la producción nacional más no así el consumo interno atendido cada vez más por vehículos importados.



Figura 21. Ventas anuales de vehículos automotores de producción nacional e importaciones.

Fuente: Tomado de DANE (2012) GEE-SIC y Estudio del Sector Automotor en Colombia realizado en el año 2012 por la Superintendencia de Industria y Comercio.

Del Estudio del Sector Automotor en Colombia realizado en el año 2012 por la Superintendencia de Industria y Comercio se extraen las siguientes conclusiones.

- Durante las últimas 2 décadas, Colombia ha emprendido una agenda de negociación comercial importante como estrategia de ampliación de mercados y extensión de relaciones comerciales, de la cual el sector automotor ha sido partícipe.

- Antes de la década de los 90, este sector se caracterizaba por ser un mercado netamente doméstico atendido por la producción de 3 grandes ensambladoras: General Motors GM Colmotores, la Compañía Colombiana Automotriz (CCA), y la Sociedad de Fabricación de Automotores (SOFASA).
- Con el proceso de apertura económica que inició a principios de los años 90, el arancel promedio de vehículos importados pasó del 200% al 38,8% en 1992 según Tovar (citado por Restrepo 2010), lo que presentó un ingreso importante de nuevas marcas y variedades de vehículos, pues este autor indica que en el periodo 1986-1991 se tenían alrededor de 22 modelos, y para 1997 ya se identificaban al menos 142 modelos.

A partir de la información arancelaria consultada en la DIAN para 2015, se tiene que la importación de vehículos, tanto autos como motos, tienen un gravamen arancelario base de 35% y un IVA de 16%. Los diferentes acuerdos comerciales tienen una desgravación variable en el tiempo. Hay casos donde el gravamen es 0% desde 2007 y 2011. Con México el desmote arancelario inició en el 2005 un 5% anual para automóviles hasta llegar a 0% en 2011 y mantenerse desgravado a partir de ese año. Con EEUU también ha habido un desmote progresivo, en 2010 el gravamen era del orden del 33.6% y a 2015 se tiene en 21%, esto como respuesta a una estructura arancelaria diferenciada correspondiente a la desgravación lineal para diez años a partir de la adopción del Tratado de Libre Comercio –TLC-. Cabe anotar que los vehículos de motor eléctrico no tienen gravamen desde 2012 pero esto no ha sido suficiente para potenciar la venta de vehículos de este tipo, lo mismo ocurre con los vehículos de motor híbrido que pasaron de tener un gravamen de 35% hasta el 2012 y de 5% a partir de ese año. Es relevante mencionar aquí, que muchos de los vehículos manufacturados en EEUU o que son ensamblados con partes de marcas americanas, son traídos a Colombia desde México, que como

ya se mencionó, desde 2011 no tienen arancel. Esto hace que el efecto del TLC con EEUU en el sector automotriz esté camuflado y mitigado por acuerdos con otros países. Lo mismo podría estar ocurriendo con algunas marcas europeas y japonesas que ingresan desde México.

Tabla 2. Gravámenes por acuerdos internacionales para importaciones.

Fuente: Elaborado a partir de información consultada en www.dian.gov.co en 2015.

Gravámenes por acuerdos internacionales para importaciones					
Gravamen Arancelario					
Acuerdo	País	Gravamen	Índice	Desde	Hasta
Acuerdo de Cartagena	Bolivia, Perú y Ecuador	0.00 %	0.00 %	01-ene-07	...
Mercosur	Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay	16.10 %	46.00 %	01-ene-11	...
Acuerdo con Chile	Chile	0.00 %		01-ene-07	...
Acuerdo con México	México	0.00 %		01-ene-11	...
Preferencia Arancelaria Regional	Argentina, Brasil	30.80 %	88.00 %	01-ene-07	...
Preferencia Arancelaria Regional	Cuba, Uruguay	28.00 %	80.00 %	01-ene-07	...
Preferencia Arancelaria Regional	Paraguay	23.10 %	66.00 %	01-ene-07	...
TLC con Canadá	Canadá	17.50 %		01-ene-15	...
TLC con EEUU	EEUU y Puerto Rico	21.00 %		01-ene-15	...
TLC con EEUU (mercancías remanufacturadas)	EEUU y Puerto Rico	21.00 %		01-ene-15	...
Acuerdo con UE	Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Holanda, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia y Reino Unido.	21.90 %		01-ene-15	...
Acuerdo con Suiza y Liechtenstein	Suiza y Liechtenstein	10.00 %		01-jul-15	...
Acuerdo con Noruega	Noruega	30.00 %		01-sep-14	31-ago-15
Acuerdo con Islandia	Islandia	30.00 %		01-oct-14	...

El Acuerdo con la Unión Europea también cuenta con un desmonte progresivo que llegaría a 0% en un espacio no superior a 8 años desde la firma del tratado para vehículos particulares. Así las cosas, la tendencia en el corto plazo es eliminar el proteccionismo a la producción nacional y elevar el consumo interno de vehículos importados. Finalmente, como caso de estudio, el de Brasil resulta interesante porque hoy tiene un gravamen del 30.80% que pasará a 0%, este parece ser un acuerdo que está materializándose “por el cual Brasil podrá exportar hasta 13.000 vehículos nuevos con cero arancel a Colombia”².

Evidentemente, los impactos que este paulatino incremento en el parque automotor nacional tendrá en la movilidad urbana, será de continua intensificación y muy lejos de verse “resuelta” de mantenerse la respuesta tradicional a este problema.

2.3.2 Encuestas de Viajes y de Percepción Ciudadana referente a modos no motorizados de transporte.

Para el año 2012, se tiene que alrededor del 31% de los habitantes no viajan (casi un millón de habitantes). Esto significa que tanto para Medellín como para el Valle de Aburrá se tenga un indicador de 1,7 viajes/hab/día. Considerando solo a la población que viaja, este indicador sube a 2,4 viajes/día en promedio. Una de las comunas más motorizadas de la ciudad, El Poblado, refleja el mayor promedio de viajes al día con 2,7 viajes por habitante y 7,5 viajes por hogar. Lo que corrobora la tesis de que una mayor motorización trae consigo un mayor número de viajes. Como era de suponerse, el aumento en la motorización de la ciudad tiene un efecto directo en el número de viajes motorizados.

² Consultado en <http://www.bluradio.com/108776/brasil-exportara-13000-vehiculos-nuevos-con-cero-aranceles-colombia> el 29 de agosto de 2015.

De los 5.614.262 viajes que se realizan en un día típico en el Valle de Aburrá (año 2012), 4.077.296 se hacen en Medellín. Esta composición de viajes denota una actividad urbana céntrica de Medellín como núcleo del Valle de Aburrá y núcleo también de las más variadas y complejas problemáticas asociadas a la movilidad y al transporte, situación que pone de manifiesto la necesidad de una política de movilidad urbana que no solo responda a las necesidades de sus habitantes, sino que defina estrategias y lineamientos para mejorar la calidad de vida, una mayor apropiación del espacio público y un aire más limpio. Dichas estrategias bien aplicadas en el tiempo y articuladas con la planificación urbana, es la experiencia que podrá replicarse a los demás municipios del Valle de Aburrá si antes no han establecido una política similar.

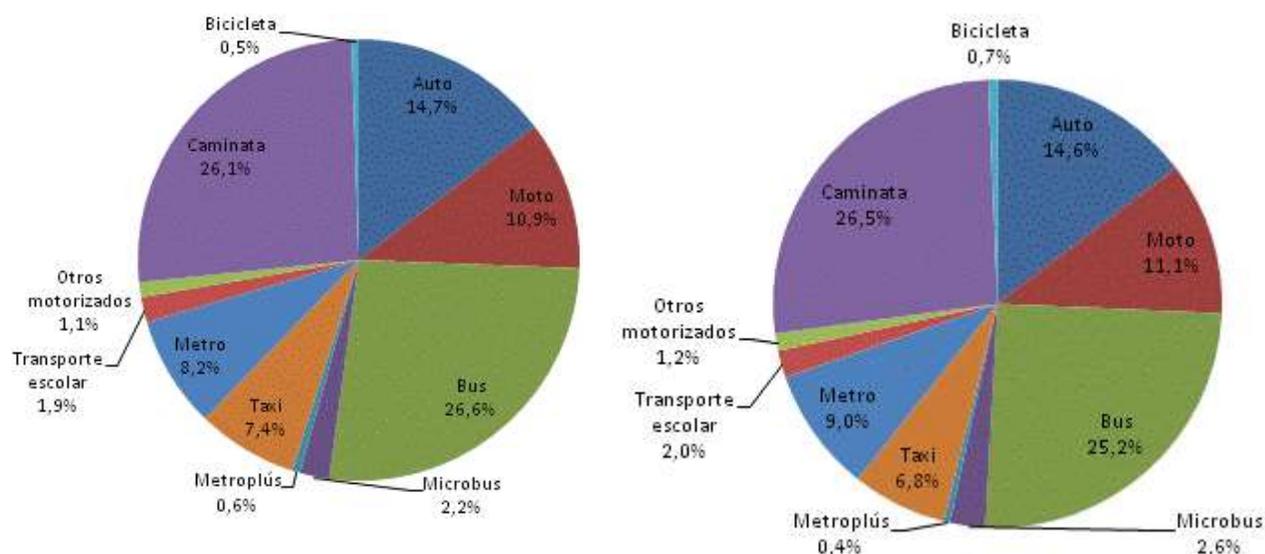


Figura 22. Partición modal de viajes AMVA (izquierda) y Medellín (derecha).

Fuente: Tomado de la EOD 2012 elaborada por AMVA – UNAL.

Los patrones de movilidad en términos de partición modal en 2005 y 2012 no reflejan cambios significativos hacia una movilidad sostenible si se comparan los viajes realizados en modos motorizados y no motorizados. Sin embargo, es de aclarar que dentro de los viajes

motorizados se encuentran los realizados en transporte público colectivo y masivo, y que teniendo presente el aumento en el parque automotor en este mismo período, el incremento de viajes motorizados pudo haber sido mucho mayor a lo reflejado en las EOD.

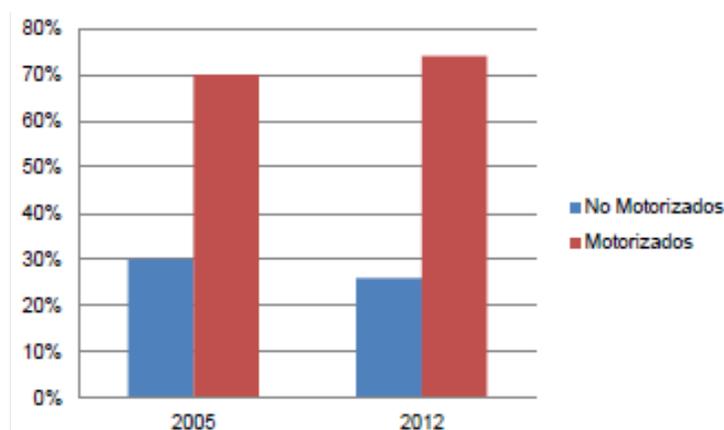


Figura 23. Variación de viajes motorizados y no motorizados, 2005 y 2012.

Fuente: Tomado de la EOD 2012 elaborada por AMVA – UNAL.

Con respecto a la región, Medellín y el conjunto de municipios que conforman el Valle de Aburrá, tienen índices de movilidad similares a los de otras ciudades y áreas metropolitanas en la región, y todo apuntaría que ese índice seguirá aumentando en el tiempo a medida que la tasa de motorización siga en ascenso.

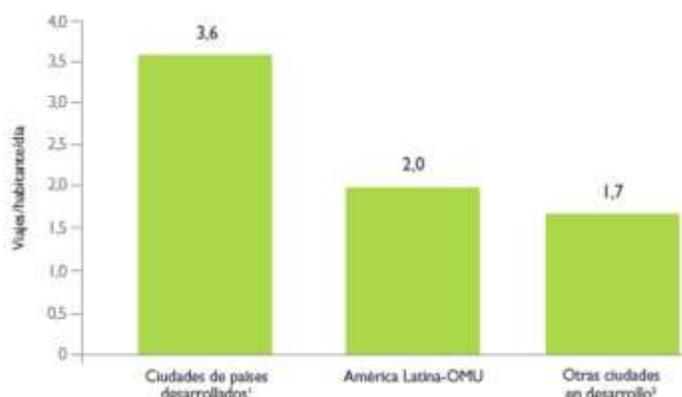


Figura 24. Índice de movilidad comparado por regiones. 1 Ámsterdam, Berlín, Chicago, Los Ángeles, Nueva York, San Francisco, Sidney y Tokio. 2 Ciudad del Cabo, El Cairo, Yakarta, Bombay y Seúl.

Fuente: Tomado de Desarrollo urbano y movilidad en América Latina, Banco de Desarrollo de América Latina, 2011.

Con estas características ya claramente identificadas, se hace conveniente reconvertir parcialmente los patrones de movilidad de esas zonas de la ciudad que actualmente son las más afectadas por la congestión y la ocupación del espacio público por vehículos motorizados.

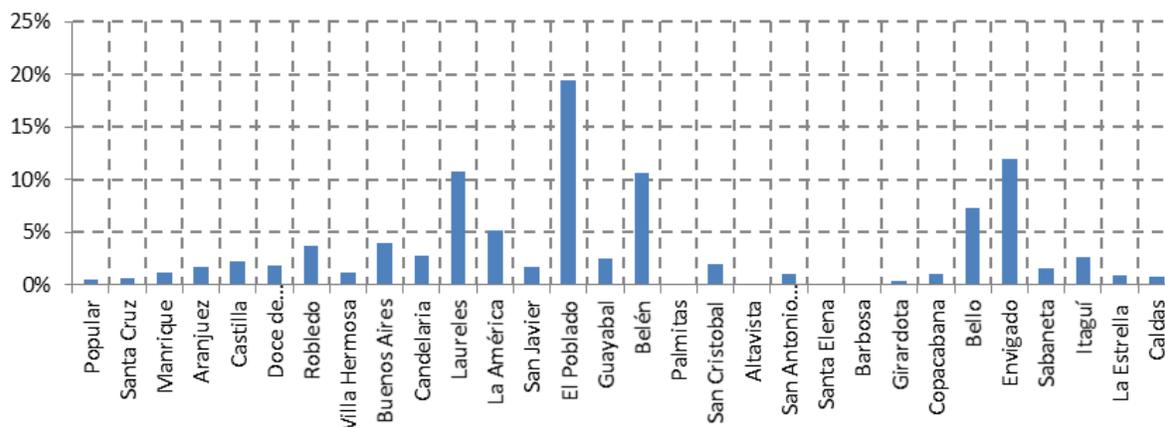


Figura 25. Porcentaje de vehículos por comuna, corregimiento, municipio, respecto al total del parque automotor.

Fuente: Tomado de la EOD 2012 elaborada por AMVA – UNAL.

Es interesante comparar los datos de parque automotor que se tuvieron en cuenta en la EOD 2012, “según la encuesta, el número de autos que circulan desde los hogares del Valle de Aburra son unos 180.000, y las motos unas 150.000. Aplicándole los factores de ajuste de la validación, la cifra se estima en 213.000 autos y 180.000 motos”. Teniendo en cuenta los datos oficiales de la Secretaría de Movilidad, para el Valle de Aburrá en 2011 (año de realización de la EOD 2012) circulaban un aproximado de 1.018.257 vehículos entre autos y motos, 487.600 y 530.657 respectivamente. Como es de notar, existe una gran diferencia entre el parque automotor estimado en la EOD y el estimado circulante según fuentes oficiales. Pese a que los resultados de la EOD son validados mediante aforos pantalla y otros conteos vehiculares, no deja de sorprender la magnitud de la diferencia en los datos.

Una comparación de los viajes realizados en un día típico laboral en las tres encuestas EOD realizadas, muestra que el número de viajes por habitante aumenta progresivamente. Modos de

transporte individual como el auto y la moto han tenido incrementos muy significativos a diferencia de la caminata. Modos de transporte colectivo como el Metroplús y alternativos como suele llamarse a la bicicleta, no han sido sustanciales en los resultados de estas encuestas; por un lado el Metroplús comenzó a operar en el año 2012 y la bicicleta ha comenzado a tener un impulso y promoción como modo de transporte, también a partir de ese año, por lo que su registro en la última EOD seguramente no refleja la realidad.

Tabla 3. Evolución de los viajes por habitante en el Valle de Aburrá.

Fuente: Tomado de la EOD 2012 elaborada por AMVA – UNAL.

	Validados 2000	Validados 2005	Validados 2012
Total Viajes	3.841.950	4.875.000	5.614.292
Viajes/habitante	1,37	1,56	1,70

En los últimos 12 años el número de viajes realizados aumentó en un 46%, en ese mismo período la población creció cerca de un 10% y el parque automotor circulante en el Valle de Aburrá en casi un 200%. Para estos cálculos se tuvo en cuenta la población DANE proyectada que reposa en las EOD y el parque automotor de la encuesta y las cifras oficiales de la Secretaría de Movilidad.

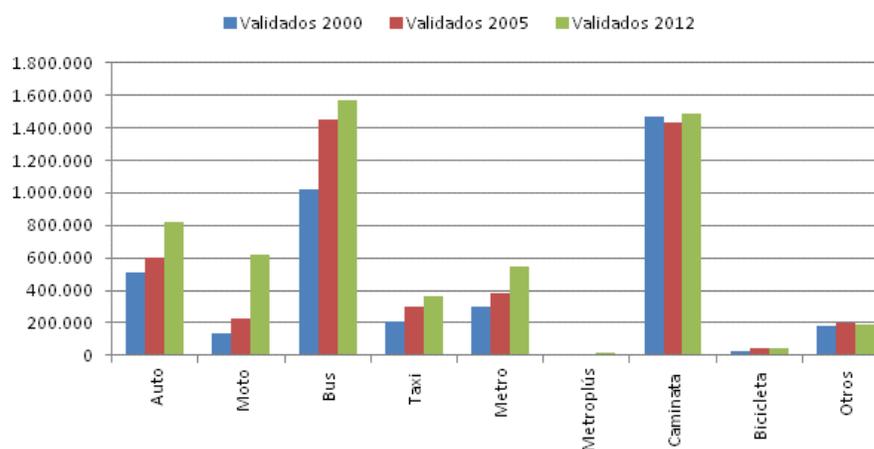


Figura 26. Número de viajes por modo.

Fuente: Tomado de la EOD 2012 elaborada por AMVA – UNAL.

De la EOD 2012 se determinó que el 74% de los viajes se realizan en modos de transporte motorizado y el 26% en modos no motorizados. De los modos no motorizados, el 98% corresponde a caminata y el 2% restante en bicicleta, y que son los estratos socioeconómicos de nivel bajo-medio (2-3) los que más realizan viajes en este modo, siendo el motivo principal: trabajo. Con este panorama, se observa además la relación entre el nivel socioeconómico y los viajes realizados en bicicleta, haciendo notar que el uso de la bicicleta está asociado más a restricciones económicas que a una elección con otras motivaciones, claro está, entendiendo el contexto urbano y social de ese año.

La siguiente figura muestra el potencial que tienen algunas zonas de la ciudad para ser “explotadas” para la movilidad no motorizada y como el centro de la ciudad se hace proclive a ser “transformado” hacia este tipo de movilidad.

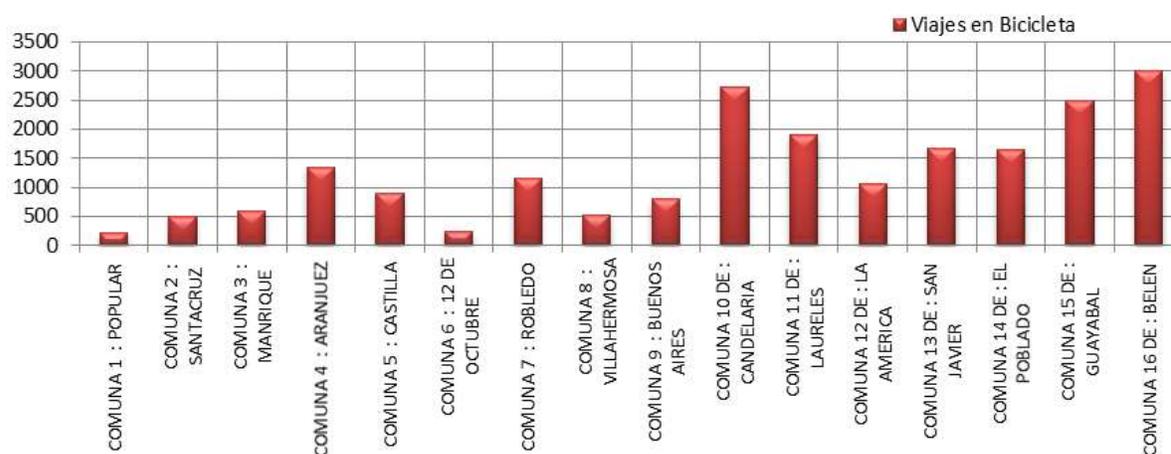


Figura 27. Viajes realizados en bicicleta por comuna.

Fuente: Tomado de la EOD 2012 elaborada por AMVA – UNAL.

Otra de las variables de tránsito importantes tiene que ver con el tiempo promedio de viaje, en el Valle de Aburrá para el año 2012 este era de 33 minutos, el cual creció un 30% respecto a los 25 minutos del año 2005. La conclusión más evidente es que el tiempo de viaje se ha incrementado por la congestión como resultado del aumento en la motorización.

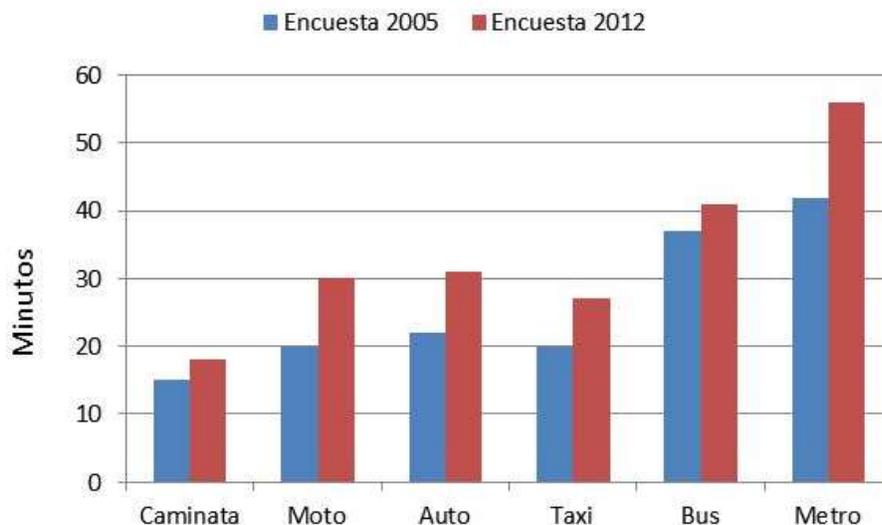


Figura 28. Comparativo de viajes por modo 2005 y 2012.

Fuente: Tomado de la EOD 2012 elaborada por AMVA – UNAL.

El aumento de congestión afecta a las rutas alimentadoras que transportan el 50% de la demanda del Metro, y al haber más integración que en el pasado, ha aumentado el tiempo de viaje de los usuarios de Metro. Paralelamente, el tiempo de viaje realizado en transporte público colectivo también ha aumentado. Lo crítico de esta situación, es que son los modos de transporte colectivo lo que tienen un tiempo de viaje superior al promedio general y esto se vuelve relevante a la hora de promover los modos de transporte públicos y colectivos.

Otro resultado interesante tiene que ver con el “fraccionamiento” de un viaje por etapas en el transporte masivo. El 55% de los viajes en transporte masivo son de más de una etapa cuando en 2005 correspondía al 24% de los viajes. Esto expone el efecto del Sistema Integrado de Transporte, a medida que este se expande y se articula con otros sistemas, la necesidad de realizar trasbordos crece. Lo que debe hacerse notar es que la integración física y tarifaria debe estructurarse adecuadamente a fin de no desestimular los viajes en el Sistema Integrado de Transporte –SITVA- y que el tiempo asociado a trasbordos no debe ser tal que se revierta el efecto esperado en la promoción de estos modos de transporte.

Por otro lado, teniendo los resultados de la investigación adelantada por la Universidad Nacional de Colombia para la Secretaría de Cultura Ciudadana, se presenta un resumen de las percepciones sobre las condiciones actuales, necesidades y tendencias del uso de modos no motorizados de transporte (peatones y ciclistas) en la ciudad de Medellín para el año 2015. Este documento se publicó bajo el título “De caminar y pedalear en Medellín”.

Estas percepciones son relevantes en la medida de que sirven para medir el efecto de la política de movilidad sostenible en la ciudad que, sin ser una política claramente definida antes de 2014 (con la revisión y ajuste del POT), sí ha tenido como ejes estructurales algunos proyectos que han puesto el foco en incentivar a la población hacia el uso de modos no motorizados cuyas acciones pretenden brindar las condiciones óptimas para peatones y ciclistas. Estos proyectos son: La expansión del Sistema de Bicicletas Públicas -SBP EnCicla-, los Corredores de Vida y la generación de más kilómetros de cicloinfraestructuras.

Con respecto al SBP –EnCicla-, implementado en 2011 por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA-, el sistema a 2015 logró una expansión significativa a 1.100 bicicletas, 51 estaciones y un uso diario por bicicleta de 8.0. Estos datos consolidados y suministrados en diciembre de 2015 por el AMVA, sugieren una expansión progresiva tanto en la cicloinfraestructura como en los usuarios, así como una mayor cobertura desde que se incorporó la tarjeta cívica como herramienta de préstamo lo cual se constituye en un paso significativo hacia la integración modal y, que a diciembre de 2015, ya eran 6.300 usuarios de Cívica los habilitados para el préstamo en el SBP. Con este dato se tiene también que de los cerca de 8.000 usos día que registra el SBP, un 19.1% tienen origen el Metro y el 12.6% como destino. Este es un indicador fiel de las posibilidades de integración modal entre bicicleta y transporte masivo que viene fortaleciéndose con la instalación de estaciones EnCicla en las vecindades de las

estaciones de Metro y una reactivación, bien podría decirse, de los cicloparqueaderos existentes en algunas estaciones del sistema masivo.

A la fecha de esta publicación (diciembre de 2015) la ciudad de Medellín contaba con 39.74 km de ciclorrutas y cerca de 287 cicloparqueaderos. La construcción de ciclorrutas inició en 2001 con cerca de 13.75 km en varios tramos distribuidos en algunos sectores de la ciudad y lo que se ha ido avanzando desde 2012 en la consolidación de una red de ciclorrutas que comunique distintos puntos de la ciudad conectando centros generadores y atractores de viajes.

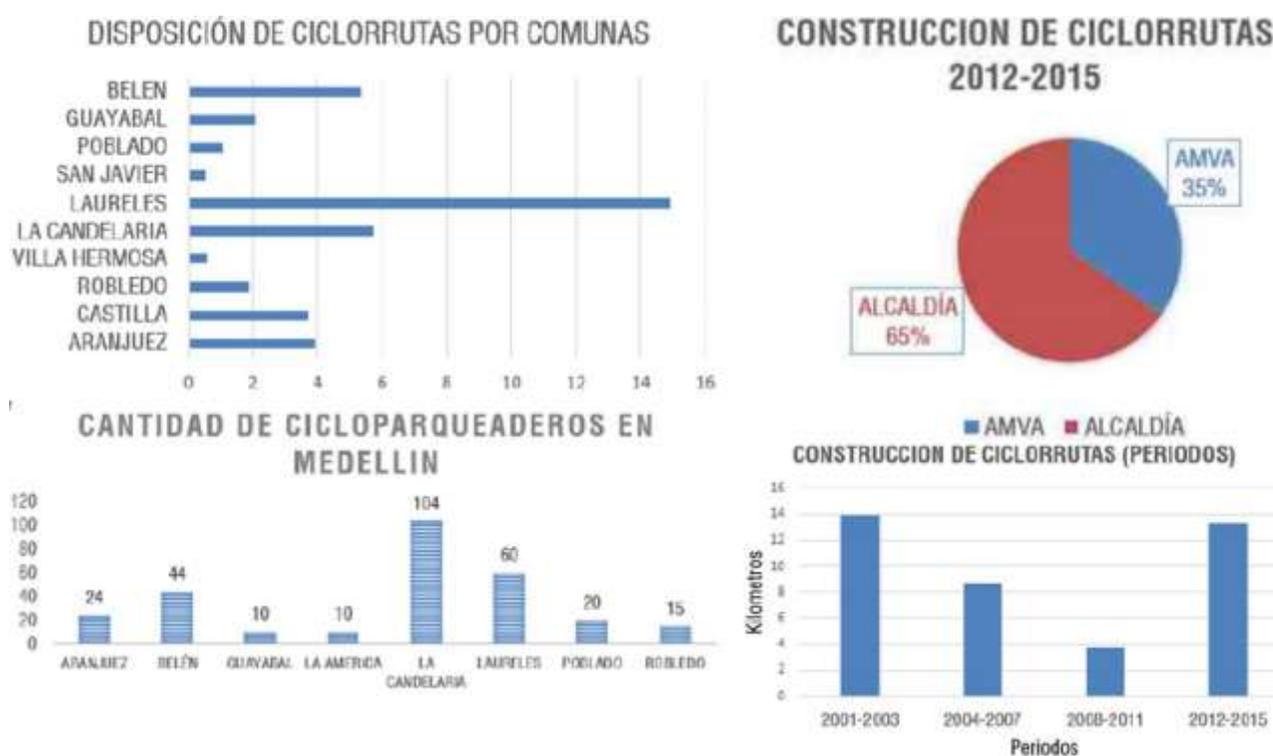


Figura 29. Datos sobre generación de cicloinfraestructura.

Fuente: Tomado de De Caminar y Pedalear en Medellín (2015)

A partir de las figuras anteriores, se observa cómo ciertos sectores de la ciudad han sido priorizados en la implementación de cicloinfraestructuras, teniendo como base las características topográficas (Laureles) y la localización de sitios de interés (La Candelaria).

También resaltan los periodos en los que ha habido voluntad política para llevar a cabo estas intervenciones y la institucionalidad a cargo de esa iniciativa.

La investigación resalta los elementos técnicos y cambio de enfoque en la concepción, diseño y construcción de estas cicloinfraestructuras.

En el período 2012-2015, se desarrolla la red de cicloinfraestructura bajo un concepto innovador aplicado al diseño y construcción de ciclorrutas. Llama la atención entre otros, las ciclorrutas segregadas paralelas a la vía pública, la señalización acorde al estándar internacional y la incorporación del concepto de redistribución del espacio vial bajo el cual se han construido los más recientes tramos.

Es pertinente mencionar que en el año 2015 se emitió el nuevo Manual de Señalización Vial Colombiano (Resolución 1885 de 2015) que viene actualizado para modos de transporte no motorizados (en alguna medida) y para carriles exclusivos SOLO BUS. Por su parte, distintos manuales de diseño de cicloinfraestructura como referentes internacionales, han sido usados como guía en los tramos de ciclorrutas que se mencionan en la investigación.

Basándose en datos históricos de préstamo, se tiene un balance positivo entre usuarios estudiantes y público general, 47% y 52% respectivamente, que indica que cada vez son más las personas que optan por este modo de transporte y no son necesariamente jóvenes con motivo estudio, siendo esto un indicio de que el sistema es accesible a más subgrupos de la población y que está cumpliendo sus objetivos en torno a la movilidad sostenible atendiendo viajes en una proporción importante con motivación trabajo. Otro dato para destacar es que la proporción de usuarios de la bicicleta, según la investigación mencionada, está repartida entre bicicletas públicas y bicicletas particulares, un 51.4% y un 48.6% respectivamente. Por otro lado, con respecto a la cicloinfraestructura instalada, “la opinión está dividida en cuanto a la cantidad de bicicletas y estaciones existentes, pues gran parte de los consultados expresan que no son suficientes por la alta demanda del servicio”. Este es un factor notorio que está inmerso en el

Plan Metropolitano de la Bicicleta lanzado también a finales de 2015 y que se constituye en la ruta metropolitana de largo plazo para la promoción de la movilidad en bicicleta.

Otro resultado importante tiene que ver con la percepción que tienen los ciclistas frente a los obstáculos y peatones presentes en las ciclorrutas, así como el riesgo latente de incidente vial al compartir espacios con los modos motorizados. Frente a esto cabe anotar que independiente de que la cicloinfraestructura esté a nivel de andén o nivel de calzada, se observa que la ciclorruta se presenta atractiva para los peatones y, a su vez, motociclistas suelen invadir zonas del ciclocarril. Por todo esto el “estudio sugiere el desarrollo de programas en educación y promoción en pro del uso de la bici y la caminata urbana” pero debe destacarse aquí que dichos programas deben diseñarse según el actor de la vía y sus hábitos con el objetivo de encauzar cambios en los patrones de movilidad a largo plazo y cambios en la conducta vial en el corto y mediano plazo.

Con respecto a Corredores de Vida, al finalizar 2015 se adecuaron y generaron cerca de 25 km de andenes acorde a los lineamientos del POT, los cuales hacen parte de una red de 280 km que dejaron proyectados en el POT y que será menester de próximas administraciones su continuidad. Los Corredores de Vida son “un programa de movilidad para el peatón, que pretende generar una red peatonal para que los ciudadanos puedan conectarse de norte a sur y de oriente a occidente”. La percepción ciudadana a este componente ha sido positiva en cuanto a la calidad de la infraestructura peatonal pero deja como dato preocupante la necesidad que han tenido algunos peatones de transitar por ciclorrutas y calzada vehicular, dejando entrever las falencias aún existentes en la infraestructura vial disponible.

Otra de las percepciones ciudadanas resaltables tiene que ver con la intensidad de la caminata en la proporción de viajes realizados en la ciudad que sigue mostrando valores altos

como lo ha venido reflejando la EOD del Valle de Aburrá. La caminata es parte sustancial de los viajes que se integran con el Transporte Público Colectivo y el Sistema Integrado de Transporte, resaltando que cerca de un 9.2% de las integraciones modales que realizan los peatones se hace con la bicicleta.



Figura 30. Percepciones ciudadanas de la caminata y su integración modal.

Fuente: Tomado de De Caminar y Pedalear en Medellín (2015)

De las figuras anteriores se observa la proporción modal de las integraciones que tiene el modo caminata y que cerca de $\frac{3}{4}$ partes de los viajes realizados a pie tienen un tiempo de recorrido superior a los 10 minutos. La investigación señala además que “gran parte de los peatones coincide en que se desplazarían en bicicleta si existiera una ciclorruta que se adapte a sus necesidades”, característica que pone en relieve un potencial enorme no solo para atraer nuevos usuarios a la bicicleta sino la oportunidad de mejorar las condiciones actuales de la infraestructura peatonal y espacio público asociado, para que esta siga siendo uno de los modos de transporte principales dentro de la movilidad general de la ciudad y la tendencia a pasar a modos motorizados particulares como la moto sea cada vez menos marcada. Las motivaciones alrededor a del uso de la bicicleta como modo de transporte reflejan factores económicos y

preferencias individuales sobre la disposición de ahorro de tiempo en los desplazamientos, así como la consecución de cierta autonomía en los viajes.

¿Le ahorra tiempo en el recorrido?

¿Le brinda independencia y autonomía en materia de movilidad?

¿Usa la bicicleta por beneficio económico?

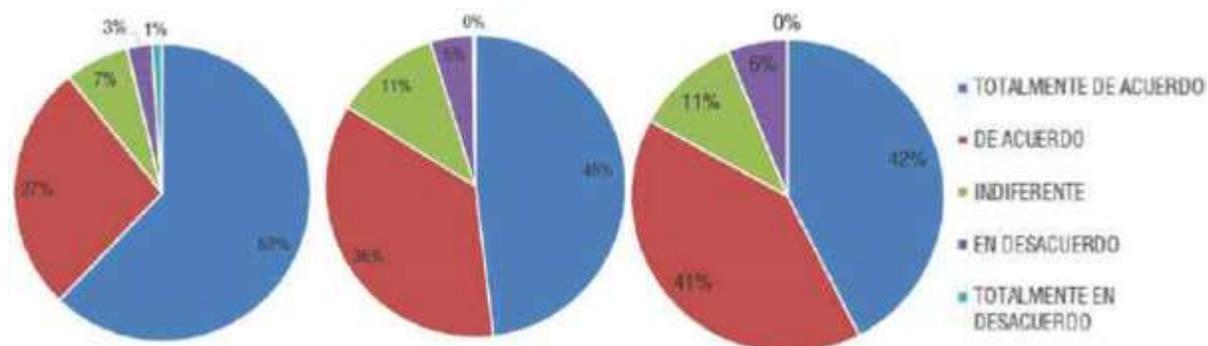


Figura 31. Razones de uso de la bicicleta como modo de transporte.

Fuente: Tomado de De Caminar y Pedalear en Medellín (2015)

Finalmente, se concluye que hay una percepción positiva de los beneficios de usar la bicicleta como modo de transporte pero que hace falta fomentar la cultura de la bicicleta y sacar adelante proyectos que impulsen y promuevan su uso.

2.3.3 Consumo de energía y emisiones de contaminantes

La demanda por combustibles fósiles (no renovables) y sus consecuentes efectos sobre el medio ambiente (calidad del aire), es uno de los factores que atenta contra la sostenibilidad. En principio, es conveniente resaltar cómo es el consumo energético por modo de transporte. La figura que se presenta a continuación, relaciona tanto el consumo energético como las externalidades negativas de cada modo (accidentes y emisiones). Esta figura, si bien se construyó con datos de la Comunidad Europea (España) en donde la normativa de emisiones es más estricta que en Colombia y los combustibles mucho más limpios, la comparación de costos

energéticos y medioambientales se consolida como una fuerte evidencia para promover modos de transporte más sostenibles.

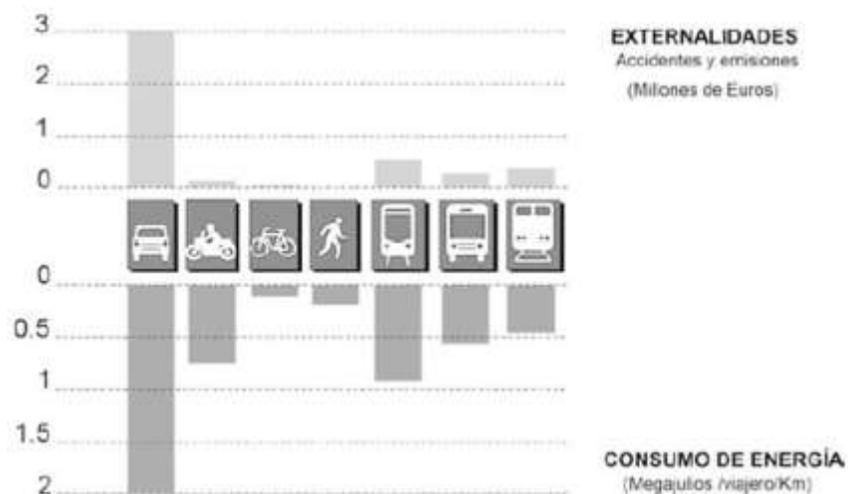


Figura 32. Externalidades producidas y consumo de energía de los diferentes modos de transporte.

Fuente: Herce (2012)

En un estudio que realizó el Banco de Desarrollo de América Latina –CAF- en diez áreas metropolitanas latinoamericanas, se calcularon algunos indicadores que reflejan el impacto ambiental que causa el transporte individual frente al colectivo. Las siguientes gráficas son tomadas de este estudio para una mayor ilustración sobre el tema y sus valores fueron estimados con datos del año 2009.

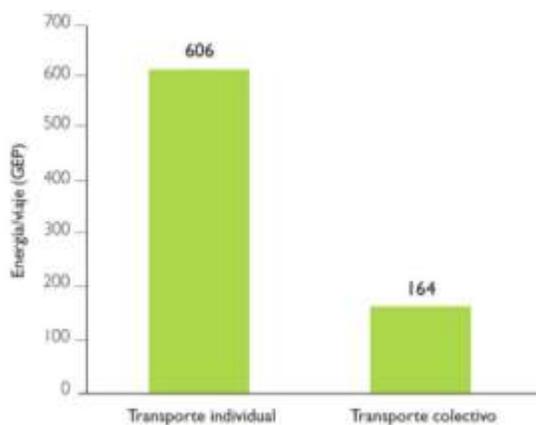


Figura 33. Consumo de energía por viaje en gramos equivalentes de petróleo (GEP).

Fuente: Estudio Desarrollo urbano y movilidad en América Latina, Banco de Desarrollo de América Latina, 2011.

Según este estudio, “la emisión promedio de contaminantes locales por viaje en transporte individual es nueve veces superior a la emisión en transporte colectivo. El valor para las emisiones de CO₂ es cuatro veces superior”. De acuerdo a este mismo estudio, “los datos disponibles muestran que el transporte individual (automóvil y motocicleta) es responsable de cerca del 85% de las emisiones de contaminantes locales que perjudican a la salud humana”. De aquí surge la necesidad imperante de promover el uso de energías más limpias y menos contaminantes para el sector transporte en donde una adecuada regulación y la generación de incentivos económicos, sirvan para hacer la transición a otras fuentes de energía y a tecnologías de vehículos más eficientes energéticamente y con menos emisiones contaminantes.

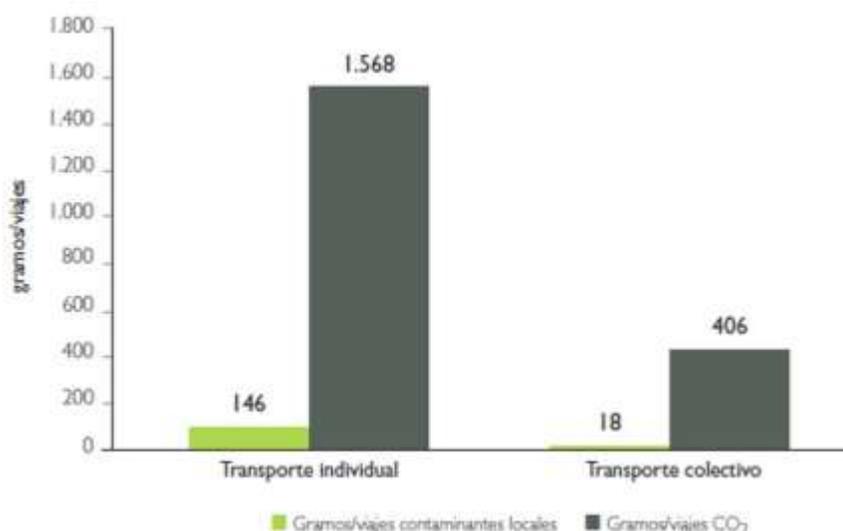


Figura 34. Emisiones de contaminantes por viaje, locales (verde) y CO₂ (gris).

Fuente: Estudio Desarrollo urbano y movilidad en América Latina, Banco de Desarrollo de América Latina, 2011.

Las emisiones contaminantes derivadas del sector transporte han ido reduciéndose progresivamente en la Unión Europea desde 1995, la tecnología en los vehículos y el uso de combustibles más limpios asociado a una política de movilidad sostenible, es lo que ha permitido este cambio sustancial.

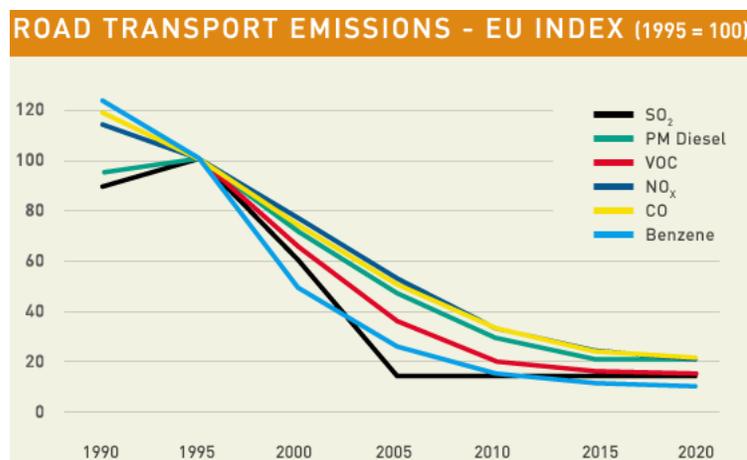


Figura 35. Emisiones de contaminantes sector transporte Unión Europea.

Fuente: IOCA (www.oica.net consultado el 6 de octubre de 2015)

En Colombia, las mayores emisiones de material particulado menor a 10 micras (PM10), de óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO), son ocasionadas por fuentes móviles (vehículos, motocicletas, trenes, aviones, barcos, etc.) que son los que utilizan fuentes fósiles como energía mientras que las partículas suspendidas totales (PST) y los óxidos de azufre (SO_x) son generados por las fuentes fijas como establecimientos industriales y termoeléctricas principalmente. La participación de los distintos sectores en la contaminación del aire es: 86% en el transporte terrestre, 8% en la industria, 3% termoeléctricas, 2% en los sectores residencial y comercial y 1% en el transporte aéreo.³

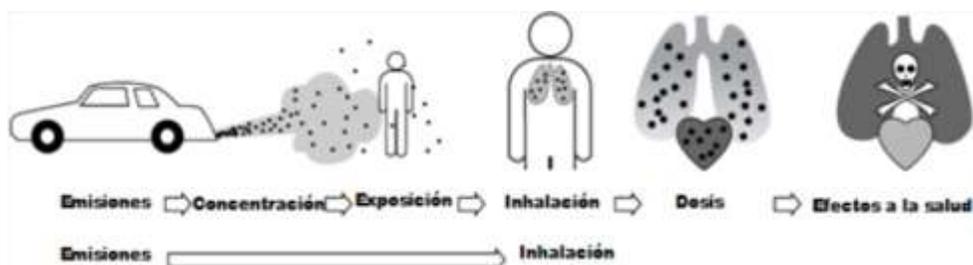


Figura 36. Relación entre contaminación y efectos de las emisiones a la salud.

Fuente: Marshall & Nazaroff, 2006.

³ Caracterización de la contaminación atmosférica en Colombia. University College London – Universidad de los Andes, 2013.

La calidad del diesel en Colombia ha reducido concentraciones de 5000 partes por millón (ppm) de azufre a 500 ppm. Desde enero de 2013 se empezó a usar un diesel de menos de 50 ppm de azufre. Esto ayuda a mejorar la calidad del aire.⁴

La regulación en materia de calidad de aire y controles a la emisión de gases en vehículos, ha tenido notorios avances en los últimos años. En los siguientes párrafos se presenta una breve ilustración al respecto.

Una de las primeras actividades realizadas por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial para mejorar la calidad del aire fue expedir el Decreto 979 y la Resolución 601 de 2006 que permitieron actualizar los estándares de calidad del aire en el país y fijar las metas que se deben alcanzar en el corto, mediano y largo plazo. La actualización de los estándares se hizo de acuerdo con las recomendaciones internacionales.⁵

Teniendo en cuenta que en el país existe un gran potencial para usar combustibles limpios, el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y el Ministerio de Minas y Energía expedieron la Resolución 180158 de febrero de 2007 mediante la cual se determinan los combustibles limpios que deberán ser utilizados por los sistemas de transporte público de pasajeros a partir de enero de 2010, donde se incluyen el gas natural y los vehículos accionados por electricidad como algunos de los combustibles que deben ser utilizados⁶.

El 5 de junio de 2008, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la nueva reglamentación sobre fuentes móviles que modifica los niveles de emisión de contaminantes al aire por vehículos y motocicletas, que estaban vigentes desde hacía más de 10

⁴ Íbidem

⁵ Consultado en http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/colombia/Transporte.pdf el 29 de octubre de 2015.

⁶ Ídem

años, logrando unificar en un solo acto administrativo, más de siete reglamentaciones. La nueva reglamentación establece nuevos estándares para los vehículos y motocicletas que ingresan al país; estos estándares deben ser verificados mediante pruebas dinamométricas. Como parte de la modificación de la norma de fuentes móviles, se realizó el análisis de la información sobre emisiones contaminantes generadas por motocicletas.⁷

Consecuentemente, el Decreto 1135 de 2009 obliga el uso y comercialización de vehículos de gasolina E85, el cual es una mezcla de 85% etanol y 15% gasolina. Su aplicabilidad inició en el 2012 y cubre todos los vehículos de hasta 2000 cm³ producidos en el país o importados. Para ello, establece un cronograma:

- A partir del 1° de enero de 2012 el 60% de su provisión anual deberá soportar E85.
- A partir del 1° de enero de 2014 el 80% de su provisión anual deberá soportar E85.
- A partir del 1° de enero de 2016 el 100% de su provisión anual deberá soportar E85.
- A partir del 1° de enero de 2013, los vehículos con cilindrada mayor a 2000 cm³ de todas las marcas y modelos, deberán soportar E85.

Aun con esta política en materia de biocombustibles, los datos históricos de la demanda de consumo de combustibles para el sector transporte ha estado fuertemente cubierta por el ACPM y la Gasolina, el primero más usado para el transporte de carga y el segundo para su uso en vehículos livianos. La siguiente figura muestra la proporción en el consumo de combustibles para el periodo comprendido entre 2003 y 2013; durante esta década ha incursionado el biodiesel y el etanol.

⁷ Ídem

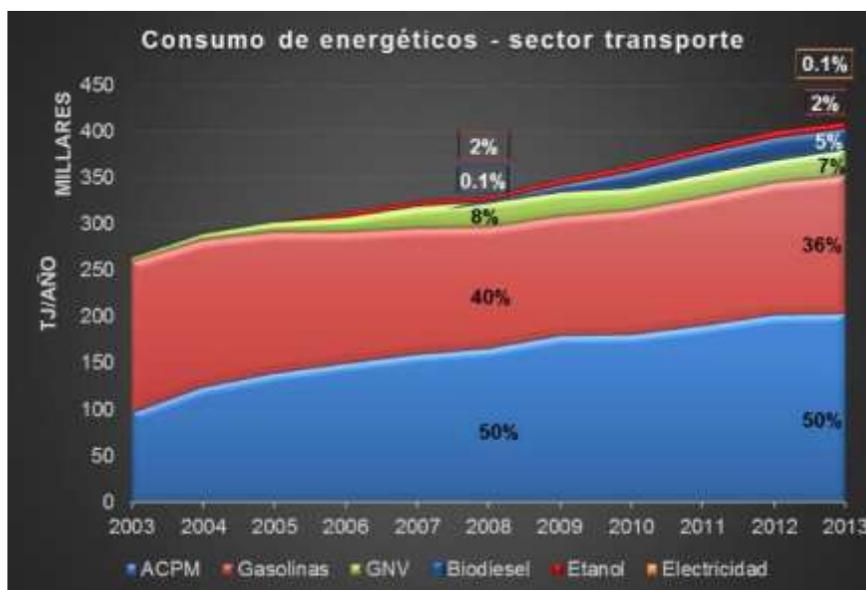


Figura 37. Consumo energético del Sector Transporte en Colombia.

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética, UPME 2014.

El estudio realizado por la UPME en el 2014 da como resultado que “la electricidad usada en el sector transporte, es alrededor de 65GWh correspondientes a los consumos del metro de Medellín y del Tren de la Sabana que opera Acerías Paz del Rio desde 2004, y que representa el 0,06% de la energía usada actualmente”. Un 0.06% de consumo de electricidad para el transporte es una participación muy baja teniendo en cuenta el potencial energético de este tipo con el que cuenta el país y que podría ser explotado para el transporte urbano.

Con relación al GNV, el mismo estudio indica la experiencia exitosa que se ha tenido con la masificación del gas natural como combustible, “cómo la combinación entre un marco constitucional y legal adecuado, una política energética clara y continua, la participación activa del sector privado, el apoyo de los gobiernos locales y una política de subsidios tanto a la infraestructura como al consumo, puede resultar en una experiencia exitosa en el tema de entrada de tecnologías y energéticos alternativos”. De aquí que dicha experiencia pueda replicarse para la energía eléctrica en el sector transporte.

Tomando como fuente AMVA (2015:27) para información ambiental en el contexto metropolitano del Valle de Aburrá, se tiene la siguiente figura que resume el inventario de emisiones atmosféricas para el año 2013 en todo el Valle de Aburrá.

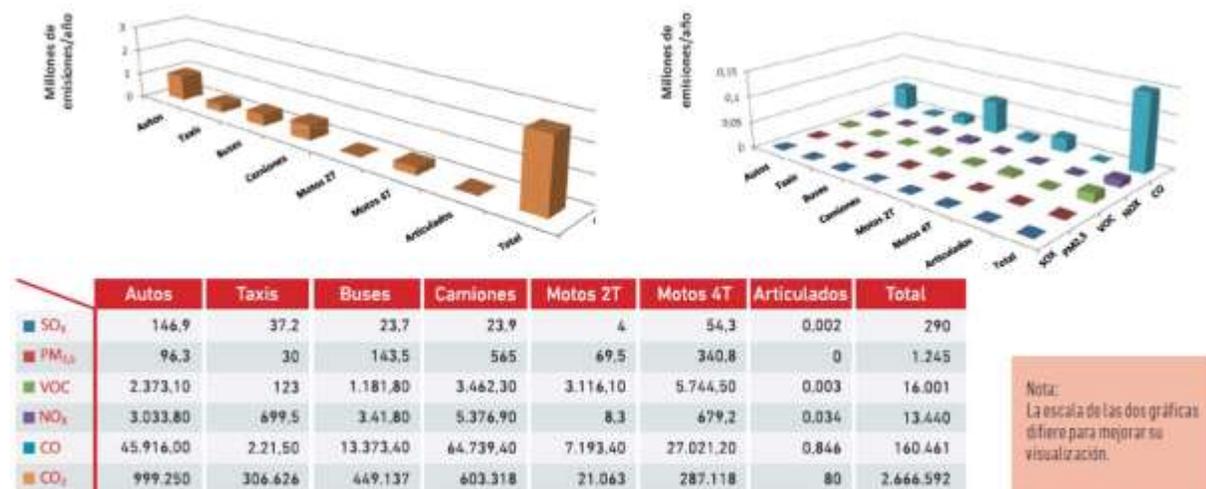


Figura 38. Emisiones de contaminantes año 2013 en el Valle de Aburrá.

Fuente: AMVA (2015).

En resumen se tiene que aunque las emisiones CO, NO_x, SO_x, VOC y PM_{2.5} parezcan bajas en comparación con las de dióxido de carbono (CO₂), estas producen efectos adversos para la salud.

De acuerdo con la Evaluación de emisiones atmosféricas de los viajes particulares diarios en automóvil y motocicleta en el Valle de Aburrá, realizado por la Universidad Pontificia Bolivariana para el AMVA en el 2014, los automóviles y motocicletas en sus viajes diarios liberan 219 toneladas de monóxido de carbono (CO), 10.2 toneladas de óxidos de nitrógeno (NO_x), 0.56 toneladas de óxidos de azufre (SO_x), 30.78 toneladas de compuestos orgánicos volátiles (VOC), 1.39 toneladas de material particulado menor de 2.5 micrómetros (PM_{2.5}) y 3.582 toneladas de CO₂. De acuerdo a los resultados presentados en este informe, la distancia recorrida por automóviles y motocicletas particulares en el Valle de Aburrá es de 28 millones

de km/día. Haciendo una suposición extrema, si los 28 millones de km que recorren diariamente los automóviles y motocicletas en el Valle de Aburrá se recorrieran en bicicleta, se evitaría la emisión de estas cantidades ingentes de contaminantes a la atmósfera. Por lo tanto, es importante aunar esfuerzos para fortalecer modos de transporte sostenibles como la bicicleta a través de medidas incentiven el uso de la misma, así como favorecer la proximidad desde el desarrollo urbano para reducir la necesidad de modos motorizados y largos desplazamientos.

En 2015 Medellín alcanzó el noveno lugar como la ciudad con más polución de América Latina según la Organización Mundial de la Salud –OMS-. Esta situación empeora aún más la condición de salud pública de la ciudad ya agravada por los índices de accidentalidad que no revierten sus tendencias al alza de manera satisfactoria. El PM2.5 enferma y mata a más personas que antes pero, ¿es esta una indicación de que usar la bicicleta como modo de transporte o caminar es contraproducente e incluso peligroso para la salud humana? Seguramente puede llegarse a esa conclusión pero fácil sería entrar en el dilema “si no se reducen los viajes motorizados no se deja de emitir gases contaminantes a la atmósfera” y el círculo vicioso se perpetua y se agrava por lo que queda en evidencia la necesidad de políticas y medidas complementarias. Pues bien, un estudio realizado por el Centre for Environmental Policy⁸ de Londres, indica que la no actividad física afecta mucho más la salud física que salir a montar bicicleta en ciudades donde la calidad de aire no es óptima, lo que tampoco quiere decir que la polución no sea peligrosa, todo depende del tiempo de exposición a esa contaminación. Dependiendo del nivel de contaminación en el aire, hay ciudades donde aún es seguro pedalear durante todo el día, en otras se sugiere no sobrepasar las dos horas diarias de

⁸ <http://www.theguardian.com/environment/2016/may/05/benefits-cycling-walking-outweigh-air-pollution-risk-cities> (Consultado mayo 2016)

exposición y, en las más críticas como Delhi (una de las ciudades con más polución del mundo), las personas no deberían pedalear más de cinco horas por semana para que el riesgo no pese más que los beneficios de la actividad física derivada. No obstante, es conveniente que la ciudad adelante estudios que determinen los impactos en la salud física asociado al uso de la bicicleta. Se mencionan aquí los beneficios que estas prácticas traen pero resulta un apoyo contundente para efectos de diseñar y promover campañas pro-bici, contar con sustento científico de cómo la bicicleta impacta la salud, teniendo claro está, la calidad del aire como contexto.

2.4 El papel de la movilidad sostenible en la humanización de la ciudad

La sostenibilidad en la planeación de las ciudades, con la visión de una ciudad orientada hacia las personas, involucra necesariamente que todos sus sistemas estructurantes, entre ellos la movilidad, se piensen y diseñen siguiendo los lineamientos asociados a la sostenibilidad. Con este tipo de ciudad, en palabras de ONU-Habitat cuyo extracto se tomó de la introducción del libro *Ciudades para la Gente* de Jan Gehl (2012:xii),

Se logra obtener menores costos energéticos, produce una huella ecológica más pequeña, cuenta con una forma más compacta, tiene mayor heterogeneidad y funcionalidad y ofrece a sus habitantes protección contra nuevos riesgos. A la vez, permite que haya una mayor provisión de bienes públicos.

Esto se entiende porque la cercanía a esos lugares donde se busca satisfacer esas necesidades básicas y encontrar esos bienes públicos esenciales, se logra con una mezcla de usos y densificación (en contraposición a la dispersión), como ya se vislumbró.

Una movilidad sostenible no puede desligarse de la “escala humana” como la base de su estructura funcional, favoreciendo a su vez la interacción social. Lo colectivo más que lo individual es su soporte y fundamento. Volviendo a un tema del que se ha hecho mucho énfasis, Gehl (2014:3) menciona que “la dimensión humana ha sido minimizada como una cuestión a

atender dentro del planeamiento urbano, mientras que otros temas, como el manejo del constante aumento del tráfico vehicular, han pasado a ser primordiales” y además, “le han otorgado cada vez menor prioridad al espacio público y al rol de la ciudad como lugar de encuentro para sus habitantes”. Este hecho, aunado a la cada vez mayor individualización de los desplazamientos alrededor del vehículo particular, ha hecho que las ciudades respondan con más ahínco a resolver más un problema de tráfico que de movilidad que muchas veces viene acompañado, directa o indirectamente, de un descuido de los espacios y sistemas públicos para la movilidad colectiva y no motorizada. Gehl (2014:6) afirma que el incremento del parque automotor en países en vía de desarrollo ha acentuado las problemáticas de acceso al espacio público por parte de las personas.

En los países en vías de desarrollo, hacer lugar para la dimensión humana dentro de las ciudades ha sido una tarea muchísimo más compleja. La gran mayoría de la población se ve forzada a desarrollar sus actividades diarias dentro del espacio urbano y hay que decir que este ha funcionado razonablemente acorde con lo esperable. Pero cuando empieza a aumentar el parque automotor de forma acelerada, la competencia por el metro cuadrado se intensifica. Con el correr del tiempo, las posibilidades de una buena calidad de vida urbana para los peatones disminuyen.

Hablar de humanización de la ciudad es hablar de una recuperación de las funciones sociales que se dan en el espacio público y, para lograr esto, debe tenerse una concepción distinta de cómo hoy se usa, se planifica y se diseña ese espacio público.

El espacio público, más allá de parques y plazas, lo constituyen las calles, calles donde han prevalecido los espacios para responder a los efectos de ese crecimiento del parque automotor que se explica por un deseo cada vez mayor de individualización de la movilidad pero que han sido espacios de difícil conquista por parte de modos de transporte no motorizados. Boix y Marzal (2014) comentan que “los cambios sociales generados por las innovaciones tecnológicas y la globalización económica empiezan a hacerse notar en las ciudades. Más individualización

de las trayectorias vitales (movilidad cotidiana), menos espacios estables de socialización”. La individuación creciente en un aspecto como la movilidad urbana, plantea dificultades para la sostenibilidad del territorio siempre que no se fomenten los modos no motorizados como la caminata y la bicicleta para el ejercicio propio de esa movilidad.

Los intereses particulares de los ciudadanos en su preferencia a una movilidad individual junto con la necesidad de planificadores de atender a esos intereses que desde una mirada amplia pareciera que son colectivos, han llevado a desmeritar la calle como lugar de encuentro social, de conexión directa con la ciudad, negando la posibilidad de espacios para una cómoda y segura movilidad no motorizada con sus consecuentes beneficios tanto individuales como colectivos. Herce (2012:23) es enfático en afirmar que,

El ejercicio del derecho a la conexión, a la movilidad de las personas y al transporte de bienes implica la atención a todas las formas de desplazamiento, lo que significa un cuidado preferente de las formas que consumen menos energía y crean menos dependencia, y obliga a poner el acento en el tipo de infraestructuras que se ofrecen, en sus características y efectos, y en la gestión del espacio público urbano.

La manera en cómo se ha planificado la ciudad y el transporte ha sido objeto de debate durante varias décadas, lo tradicional y lo novedoso han encontrado puntos de convergencia y divergencia y ya hoy son muchos los casos de estudio que permiten dar una mirada a estas transiciones entre la ciudad tradicional que se transformó (o que incluso se diseñó) alrededor del automóvil, y la ciudad sostenible que se adapta a las nuevas tecnologías de transporte, al cambio climático y que devuelven al ciudadano su derecho a la ciudad a través de infraestructuras y políticas claras que promueven la caminata y el uso de la bicicleta como modo de transporte.

"El espacio de todos ha quedado desfigurado y monopolizado por la minoría motorizada. Adaptando, en suma, nuestras ciudades al automóvil, cuando lo racional habría sido justamente lo contrario [...] El automóvil supuso, desde su aparición, algo más que una revolución en la manera

de desplazarse. Modificó las costumbres y ha cambiado radicalmente la forma y funcionamiento de las ciudades [...] con la llegada de las máquinas a la ciudad, los ciudadanos se convirtieron en peatones, y poco a poco, en una especie urbana amenazada”.⁹

Los proyectos urbanos que dan origen a esas transformaciones se traducen en un potencial dinamizador de la estructura social a través de la disposición de lugares de encuentro y del derecho a la ciudad, que se hace más accesible a medida que los sistemas de transporte se acercan a las periferias o zonas de la ciudad más deficitadas en materia de infraestructura para la movilidad y en pro de reducir además la brecha social. Debe abocarse entonces hacia una ciudad sostenible que recupere espacios para la movilidad en modos no motorizados y transporte público y devolverle así la ciudad a las personas, de ahí que transporte y ciudad no puedan verse como elementos desligados.

Las infraestructuras viales y de transporte sirven tanto para generar cohesión social como para segregar social y espacialmente, todo dependerá de la manera en que estas infraestructuras y sistemas se conciben y diseñen, para lo cual se requiere de unos objetivos bien definidos en donde el componente social esté involucrado desde sus fases iniciales.

El Plan BIO 2030, “reconoce la oportunidad de proponer un modelo de movilidad que, sin perder eficiencia, centra su atención en la búsqueda de principios enfocados en la sostenibilidad urbanística y ambiental y hacia la humanización de las infraestructuras”. La consecución de este objetivo o concreción de esta visión, parte de propiciar el derecho a la conexión atendiendo las diversas formas de desplazamiento, como dice Herce (2012:23), teniendo “un cuidado preferente de las formas que consumen menos energía y crean menos dependencia [...] garantizar la oferta de espacios públicos adaptados a cada forma de movilidad y de sistemas de

⁹ Libro Ciudad y Movilidad Cap. 3. Movilidad sostenible y evolución de nuestras ciudades. Joan olmos Llorens.

transporte específicos para ellas. Ello implica un importante cambio de enfoque, que ha de afectar a los métodos con que hasta ahora se ha planificado el transporte urbano”.

2.4.1 La proximidad: el crecimiento hacia adentro

Las distintas concepciones que se tienen del crecimiento urbano en cuanto a la manera en que las ciudades se expanden, ha sido objeto de estudio tanto en ciudades en desarrollo como desarrolladas. Los modelos de crecimiento hacia adentro y crecimiento hacia afuera, ciudad compacta y ciudad dispersa respectivamente, vienen heredados de los procesos de planificación de la ciudad mediterránea, cuyo emplazamiento espacial presentaba notorias condicionantes morfológicas que implicaban restricciones a su expansión, las cuales hacían pensar en modelos de crecimiento que promovieran la densificación y el crecimiento hacia adentro.

Herce (2012:18) pone de manifiesto que “las nuevas realidades sociales y territoriales están transformando también los paradigmas consolidados sobre la planificación del transporte”, y esto es así porque el paso de la era industrial (modelo fordiano) donde estaba tan marcado el comportamiento pendular de la movilidad en viajes obligados de estudio y trabajo a una era donde los vínculos ya no dependen exclusivamente de un desplazamiento físico y donde motivos diferentes a estudio y trabajo cobran más fuerza en las preferencias de las personas en sus itinerarios de viaje. Por otro lado, el fordismo fue el entorno económico que catapultó la movilidad individual con la masificación del automóvil y su producto territorial es lo que hoy entendemos como la gran ciudad derivada de la aceleración de la urbanización. Así pues, “los cambios en el modelo de ciudad se han traducido en cambios importantes en el comportamiento de la movilidad”.

En cuanto a si la sola densificación y crecimiento hacia adentro es suficiente para reducir los requerimientos de movilidad de las personas y, consecuentemente, disminuir el consumo energético y emisión de contaminantes asociadas al transporte, Banister (2011), Ewing y Cervero (2002), Naess (1993) citados por Miralles-Guasch (2013:302), plantean que el consumo energético del sector transporte y las emisiones contaminantes como producto derivado, están relacionados con el reparto modal y las características urbanas propias de la ciudad, que son estos dos elementos los que determinan en qué medida cambian los patrones de movilidad y su incidencia en la dinámica urbana y sostenibilidad del territorio. Estas relaciones explican el efecto que tiene la proximidad espacial en la funcionalidad de la ciudad y su efecto en el medio ambiente y calidad de vida urbana:

- Viajes más cortos porque los centros atractores de viajes están en las cercanías producto de la densificación y mezcla de usos.
- Menos consumo energético debido a que muchos viajes ya pueden realizarse en modos no motorizados y transporte público, no solo porque las redes de movilidad están configuradas para conectar orígenes y destino sino porque el vehículo particular pierde atractividad.
- Disminución de emisiones contaminantes por cuenta de una reducción en el uso del vehículo particular y otros modos motorizados, teniendo en cuenta además que los sistemas de transporte motorizados suelen utilizar combustibles más limpios y estos sistemas serían los llamados a atender a la demanda que proviene del transporte particular. Miralles-Guasch (2013:303) es enfática en afirmar que “la sostenibilidad ambiental no es producto directo de la ciudad compacta, pues la forma urbana solo constituye el ámbito adecuado en el que la población puede hacer uso de la proximidad”.

- La cercanía a los lugares de interés y la confluencia de personas en el espacio público y transporte colectivo, son hechos que en determinados grados afectan positivamente los problemas de inequidad social y segregación espacial. A este respecto Stead, Willians, Titheridge (2000), también citados por Miralles-Guasch (2013:302), demuestran, por otro lado, que las variables socioeconómicas (renta, nivel educativo, tenencia de vehículo) pueden superar las variables morfológicas del territorio (como la densidad) en cuanto al reparto modal, por lo que solo la densificación y creación de proximidad no es suficiente como mecanismo para desincentivar el uso del vehículo privado o la segregación socioespacial.

La densidad entonces permite proximidad siempre que las motivaciones de viaje (asociadas a actividades económicas y sociales) puedan ser satisfechas en cercanía a las áreas residenciales y siempre que se acompañe de instrumentos de planificación y gestión del suelo así como de programas sociales que reduzcan la exclusión e inequidad social. De esta manera los patrones de movilidad se van adaptando a un nuevo reparto modal en el cual el modo de transporte elegido es consistente con la distancia, y es en este punto donde los modos no motorizados de transporte y las redes de transporte público colectivo y masivo adquieren mayor predominancia (y uso).

Se ha sostenido que las ciudades expandidas generan un mayor uso del automóvil y de ahí, mayores costos sociales asociados a las externalidades negativas del uso intensivo del automóvil y demás modos motorizados. Este panorama no es coherente con las políticas encaminadas a un desarrollo sostenible y por ende la dinámica económica sigue promoviendo la expansión desordenada.

La proximidad es entonces un producto del Desarrollo Orientado al Transporte –DOT–, entendiendo este como un modelo de desarrollo urbano que permite potencializar una movilidad eficaz y sostenible, incluyente y equitativa en términos de uso del espacio público. El DOT es una estrategia de planificación urbana articulada con el transporte, dando como resultado un desarrollo urbano que integra el uso del suelo y las necesidades de desplazamiento de la población, entendiendo que estas se modifican a la luz del planteamiento urbano que se disponga alrededor del corredor de transporte y que va encaminado hacia patrones de movilidad más sostenibles. Un DOT busca ordenar el territorio de tal forma que los ciudadanos que vivan o tengan actividades sobre el área de influencia del corredor, vean aumentada su calidad de vida no solo en términos espaciales y de acceso a los bienes y servicios de ciudad que reclaman, sino también en función de aspectos económicos y ambientales a escala de ciudad.

Los usos del suelo y los patrones de movilidad son interdependientes: debe reconocerse que los flujos de tráfico asociados a los desplazamientos que la población realiza para satisfacer unas motivaciones de viajes, cambian en respuesta a modificaciones en los usos del suelo y viceversa. En tal sentido, un DOT es una oportunidad de concretar en el territorio el modelo de movilidad sostenible previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial y el modelo de ciudad compacta, el cual permite vincular modos de no motorizados para viajes cortos y modos de transporte masivos para viajes largos.

La siguiente figura representa la interconexión entre varios corredores de transporte desarrollados bajo esta concepción y que favorece la densificación y mezcla de usos a lo largo del corredor y de las estaciones/paradas del sistema de transporte.

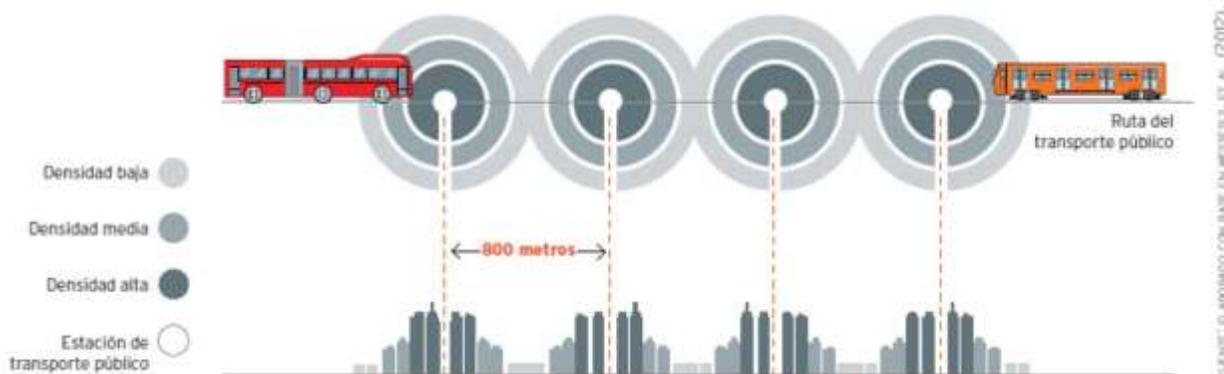


Figura 39. El concepto principal del Desarrollo Orientado al Transporte.

Fuente: Instrumentos para el Desarrollo Orientado al Transporte. Hacia ciudades bajas en emisiones. ITDP, 2015.

Los ejes estructurantes artificiales de ciudad, podrían concebirse como ejes estructurantes de desarrollo urbano aledaño al transporte a partir de esta concepción urbana.

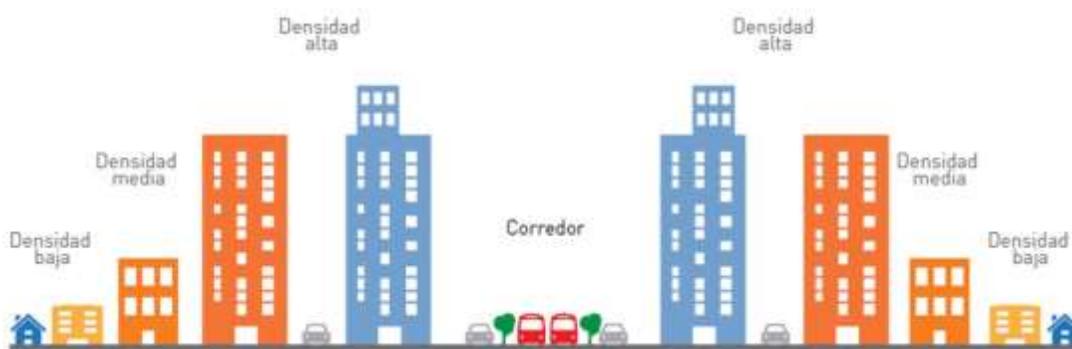


Figura 40. Eje estructurante de desarrollo urbano aledaño al transporte (ejemplo gráfico).

Fuente: Integración de transporte no motorizado y DOTS. Pardo y Calderón, 2014.

La densificación por nodos puede hacerse de manera diferencial acorde a la mezcla de usos comerciales y de servicios complementarios al uso residencial cuidando en que la vivienda no sea expulsada. La mezcla de usos se definirá se acuerdo a las potencialidades y restricciones de cada sector.



Figura 41. Radios de acción por modos de transporte en función del DOT.

Fuente: Integración de transporte no motorizado y DOTs. Pardo y Calderón, 2014.

De acuerdo a la publicación sobre DOT del ITDP (2013:10), las políticas que un gobierno debe aplicar para romper los incentivos a la expansión urbana y que están vinculadas a la movilidad y el transporte, tienen que ver con:

- Modificar la planeación urbana para que incluya la movilidad como uno de sus ejes rectores.
- Redirigir el financiamiento público al transporte público y no motorizado y establecer mecanismos de cobro por congestión en las vías de mayor uso del auto.
- Desarrollar un programa presupuestal para impulsar la movilidad sostenible y el DOT.
- Financiar transporte público masivo solo si cumple estándares internacionales de calidad y/o tiene una estrategia de DOT, así como infraestructura ciclista y peatonal de calidad, y medidas de gestión de la demanda del uso del automóvil.

3. TEORÍA Y PRÁCTICA DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

Hablar de una “teoría” que encierre y defina los principios de la movilidad sostenible no es apropiado en términos prácticos y como tal, dicha “teoría” no responde a fórmulas mágicas que pueden ser aplicables tanto en la escala espacial como temporal de una ciudad. Lo que sí puede decirse alrededor de esas estrategias y buenas prácticas, es una descripción de las medidas implementadas y una indagación sobre qué aspectos hicieron posible su implementación y por ende, su éxito como buena práctica en materia de movilidad sostenible. Este conocimiento permitirá recoger elementos de análisis que en buena medida servirán para construir la base sobre la cual pueden configurarse implementaciones locales y destacar la forma en cómo dichas prácticas ya se han adelantado en la ciudad de Medellín.

En primer lugar se recopilan los beneficios que aporta a una ciudad, tanto colectiva como individualmente a sus ciudadanos, la práctica de una movilidad sostenible. Luego, en este capítulo, se encontrarán las bases teóricas y objetivos sobre los cuales reposa la puesta en marcha de las buenas prácticas en movilidad sostenible y, finalmente, presentar esas buenas prácticas que por su tipo de implementación y características propias han sido destacadas como ejemplares en materia de movilidad sostenible.

3.1 La teoría en objetivos claves

Los principios básicos son los pilares sobre los cuales se sustenta la movilidad sostenible, pero son a su vez los objetivos que una política de movilidad debe perseguir si su modelo de movilidad está coherentemente articulado con la planeación urbana.

En la siguiente figura ampliamente difundida por los planificadores de la movilidad sostenible en el mundo, refleja las priorización de actores a los que debe abocarse la planificación del transporte. Los peatones y ciclistas como modos no motorizados se constituyen en la base de la movilidad urbana, le sigue el transporte público como modo diseñado para atender los requerimientos de movilidad de manera masiva y de mayor distancia. Finalmente, el transporte de carga tiene también su nivel de priorización por su importancia en el desarrollo económico de la ciudad. Los modos particulares quedan relegados al último lugar de priorización y participación de la movilidad urbana pero aun así hacen parte de la planificación del transporte.

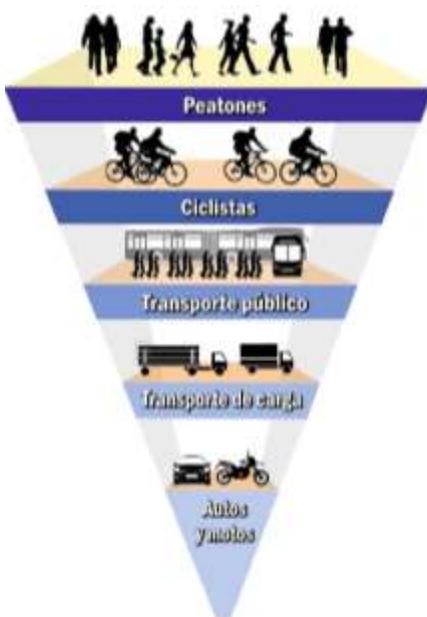


Figura 42. Pirámide invertida de la movilidad.

Fuente: Documento Técnico de Soporte, POT 2014. Adaptación del libro Ciclociudades, 2011.

Una política en movilidad sostenible debe propender por garantizar que la demanda social de movilidad no transgreda los límites ambientales a la vez que facilita el acceso a la ciudad, la equidad social y uso del espacio público. Así, los objetivos planteados se reducen a definir

estrategias en el corto, mediano y largo plazo, e intervenir no solo el espacio y las dinámicas urbanas, sino también los hábitos y tendencias que hoy son insostenibles en el transporte urbano.

Guillamón y Hoyos (2007):

- Reducir la necesidad de movilidad para desvincular el crecimiento del transporte del crecimiento económico.
- Reequilibrar el reparto modal a favor de los transportes más respetuosos con el medio ambiente (y de menor consumo energético por persona).
- Mejorar la ecoeficiencia en los desplazamientos.
- Adoptar una nueva perspectiva política basada en la transdisciplinariedad, en la visión integrada de la movilidad, que incluya todas las políticas sectoriales con implicaciones en la movilidad.
- Una concienciación ciudadana, empresarial e institucional de la necesidad de cambiar los comportamientos con respecto al transporte y al modo de vida (demanda de transporte, ordenamiento territorial, etc.).



Figura 43. Jerarquía de la movilidad urbana a través de un proceso revolucionario.

Fuente: Adaptación del Texto de referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades en desarrollo. GTZ, 2006.

El Libro Verde¹⁰, identificó algunas dificultades que son las que deben superarse con un planteamiento integrador en las ciudades. Si bien estas se concibieron para el contexto europeo, se plasman aquí las que pueden ser aplicables al contexto latinoamericano por similitud de problemáticas y mayor complejidad. Más que “dificultades”, se entienden como nuevos objetivos de desarrollo urbano aplicables en el contexto de la movilidad sostenible como política pública, y de aquí parten los retos que tiene la ciudad latinoamericana en especial, para abordar la problemática de la movilidad y transporte urbano.

- Unas ciudades con circulación fluida, mediante el fomento de alternativas al desplazamiento en automóvil como la marcha a pie y en bicicleta, el transporte público o el uso de motocicletas y ciclomotores, así como iniciativas favorables a un uso más sostenible del automóvil privado.
- Un transporte urbano más inteligente, con sistemas inteligentes de transporte en el transporte público (gestión de las flotas, sistemas de información al viajero, cobro electrónico, integración tarifaria, etc.).
- Un transporte urbano accesible, garantizando, sin duda y en primer lugar, el acceso a los medios de transporte de las personas con problemas o dificultades de movilidad. Pero la accesibilidad implica también la calidad, eficacia y disponibilidad de los sistemas de movilidad urbana, que comprenden tanto la infraestructura como los servicios.

¹⁰ La movilidad sostenible urbana, un planteamiento integral del desplazamiento de personas y cosas en las ciudades, Eloísa Carbonell Porras. Tomado del libro: Ciudad y Movilidad.

De igual forma, la Agenda 21¹¹ establece una serie de objetivos mínimos sobre los que encauzar el proceso hacia una movilidad sostenible:

- Integrar la ordenación del territorio y la planificación del transporte con el fin de reducir la demanda del transporte.
- Adoptar programas que favorezcan el transporte público de gran capacidad.
- Fomentar el uso de medios de transporte no motorizados (bicicleta y marcha andando).
- Prestar especial atención a la gestión eficaz del tráfico, el funcionamiento eficiente del transporte público y la conservación de la infraestructura de transporte.
- Propiciar el intercambio de información entre los países y los representantes de las zonas locales y metropolitanas.
- Reevaluar los patrones actuales de producción y consumo.

Se debe entender la movilidad sostenible como la consecución de objetivos en el tiempo, dejándola de ver como una meta al final y sí más como un proceso y un camino a seguir, con beneficios tanto en el corto como en el largo plazo. Ese proceso parte de la definición de unos objetivos claros de los que se desprenden unas estrategias aplicables según el contexto y beneficios esperados.

En resumen, toda la bibliografía consultada alrededor de los objetivos de una movilidad sostenible, recaen en los elementos ya mencionados.

Las estrategias que se construyan a partir de estos objetivos, deben tener una solidez práctica más allá de una solidez argumentativa, que la tiene por naturaleza, y esto porque los cambios

¹¹ COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2000): Integrated policy aspects of sustainable mobility. Working Paper. Extra Project. Transport RTD Programme. Fourth Framework Programme: Tomado de Movilidad Sostenible. De la teoría a la práctica. David Guillamón y David Hoyos, Fundación Manu Robles-Arangiz, 2007.

de paradigma siempre van a estar acompañados de una presión social reaccionaria en contra de los cambios en los patrones de comportamiento actuales que atentan contra la sostenibilidad urbana.

3.2 Las estrategias para una movilidad sostenible

Si bien son muchas las estrategias que se han diseñado e implementado en varias ciudades del mundo, algunas pueden ser categorizadas o clasificadas de acuerdo al tipo de elementos que involucre o actores que “afecte”. Siendo estos los elementos físicos y móviles del sistema de movilidad o aquellos complementarios y, a la vez, directamente relacionados como consumo energético y emisión de contaminantes, como aspectos que tienen incidencia en la calidad de vida urbana como el uso del espacio público, derecho a la ciudad, accesibilidad y cambios de patrones de movilidad, proximidad.

Algunas de estas estrategias son presentadas en este documento por ser un elemento común en muchas de las ciudades que vienen marcando la tendencia global en movilidad sostenible, y más un intento por describirlas a profundidad, el propósito es encontrar elementos comunes con el contexto local.

- **Gestión de la demanda**

La gestión de la demanda reúne diversas medidas en torno a disminuir o racionalizar la demanda de viajes para “atacar” los problemas de congestión urbana. Sin embargo, no es este su único objetivo. La gestión de la demanda pretende aumentar las opciones de movilidad en torno a los sistemas de transporte público y modos no motorizados con el propósito de que los viajeros elijan el modo más eficiente en cada viaje.

Como la gestión se busca mayor eficiencia en la movilidad. Es de entenderse que muchas de sus medidas se aboquen a desestimular el uso del vehículo particular generando restricciones

a su uso, aunque si bien no se trata de eliminar su uso, sí se pretende que se haga un uso más racional de él.

“La gestión de la movilidad es a veces criticada por colocar injustas restricciones sobre el viaje en automóvil, pero esto no necesariamente es verdad. Sin una gestión cuidadosa, el tráfico de automóviles se va a regular a sí mismo de forma ineficiente, a través de la congestión, problemas de estacionamiento y riesgo de accidentes”.¹²

Así como siguen planteándose las mismas soluciones al problema del transporte urbano desde un enfoque de oferta, no debe dejarse a un lado el hecho de que mayor capacidad vial, y esto es más vías, se induce a más tránsito, es decir, más vehículos. Este ha sido un hecho demostrado con el paso de los años no solo en países desarrollados sino que ha tenido su mayor expresión en ciudades latinoamericanas donde cabe anotar, se tienen índices de motorización menores a los de Europa o Norteamérica.

“Agregar más carriles vehiculares para solucionar la congestión vial es como comprar pantalones más grandes para solucionar tu problema de obesidad”. Lewis Mumford

Parte del conjunto de estrategias de una gestión de la demanda son las que se describen a continuación y son elementos fundamentales de una política de movilidad sostenible.

¹² Gestión de la movilidad. Transporte Sostenible: Texto de referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades de desarrollo, GTZ, 2006.

Tabla 4. Tipos de estrategias de gestión de la demanda y su potencialidad en el cambio de patrones de viajes.

Fuente: Gestión de la movilidad. Texto de referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades de desarrollo, GTZ, 2006.

Estrategia	Mecanismos	Cambios de viajes
Pacificación del tráfico	Rediseño de las vías	Reduce las velocidades de tránsito
Tiempo flexible (Flexitime)	Elección de transporte mejorada	Cambia las horas de viajes (cuando ocurren los viajes)
Tarificación de calles/congestión	Tarificación	Cambia el tiempo de viaje, y la ruta, reduce el tráfico de los vehículos en hora punta
Cobros basados en la distancia	Tarificación	Reduce los viajes de vehículos totales
Mejoras al transporte público	Elección de transporte mejorada	Cambia el modo, aumenta el uso del transporte público
Promociona compartir el automóvil	Elección de transporte mejorada	Aumenta la ocupación de los vehículos, reduce los viajes
Mejoras para los peatones y las bicicletas	Elección de transporte mejorada, mejoras a las instalaciones	Cambia los modos, aumento de caminar y andar en bicicleta
Automóviles compartidos	Elección de transporte mejorada	Reduce la propiedad de los vehículos y los viajes
Crecimiento inteligente, Nuevo Urbanismo	Uso del suelo más eficiente, elecciones de viajes mejoradas	Cambio de modos, reduce la propiedad de automóvil y las distancias de viaje

Para invertir la cultura del desarrollo orientado por el automóvil, Suzuki, Cervero y Iuchi (2014) entre muchos otros autores, plantean que son dos las iniciativas clave para invertir la dependencia del automóvil: (a) favorecer el viaje en transporte público y no motorizado en vez de vehículos motorizados particulares y (b) reducir la expansión mediante la promoción de DOT atendidos por servicios de transporte de alta calidad.

- **Gestión del estacionamiento**

Se tomó como referencia el documento “Gestión de la movilidad: Texto de referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades de desarrollo, GTZ, 2006” al cual se le complementó el contenido.

La gestión de estacionamiento puede ayudar a enfrentar una gran variedad de problemas de transporte y es importante en ciudades en desarrollo donde el espacio para estacionamientos es limitado y, cuando no existe una gestión cuidadosa, los vehículos tienden a tomar todo el espacio público disponible, incluyendo áreas que son para los peatones.

Algunas estrategias claves son:

- Establecer un plan de estacionamientos municipal que identifique dónde serán ubicadas las instalaciones de estacionamientos, cómo serán manejadas y reguladas, cómo se tarificarán y cómo se cumplirán las normas de estacionamientos.
- Limitar la oferta de estacionamiento. Las ciudades debieran minimizar la cantidad de espacio público que se le da al estacionamiento de autos.
- Priorizar el uso. Por ejemplo cuando se trate de Park & Ride y el estacionamiento sirva para concluir una etapa más del viaje y de esta manera propiciar la integración modal. Sería factible generar además facilidades alrededor de una integración tarifaria o descuentos en el estacionamiento por usar el transporte público.
- Imponer tarifas. Es una estrategia con dos objetivos: racionalizar el uso del vehículo y generar recursos para ser invertidos en transporte público y no motorizado. El documento indica que la tarificación de estacionamientos típicamente reducen la demanda de estacionamientos en un 10% a un 30%, comparado con el estacionamiento gratuito.
- Máximos de estacionamientos para tipos de edificaciones o usos.

Mejores prácticas de gestión de estacionamientos:

- Establecer políticas de estacionamientos que fomenten el uso más eficiente de los espacios disponibles y reducir de esta manera la oferta requerida.
- Definir tarifas diferenciables que “castiguen” su utilización en horas pico. Esto podría incidir en la decisión de cambiar de modo de transporte.

- La gestión debe involucrar tecnología que dé información en tiempo real sobre la disponibilidad de celdas y su localización y ser parte de la política de estacionamientos.

- **Desarrollo Orientado al Transporte y sistemas BRT**

Como ya se introdujo en el capítulo anterior, esta estrategia tiene como fundamento densificar las zonas y corredores que tienen más desarrollo en infraestructura para la movilidad, la gestión del suelo en estas zonas facilitará el crecimiento hacia adentro y la concentración de actividades (mezcla de usos). La densificación en centros y corredores con buena oferta de transporte público, permite acceder fácilmente a los servicios y bienes de la ciudad, reduce la necesidad de desplazamientos largos y la dependencia del automóvil, pues la ciudad estaría diseñada para hacerla caminable y accesible en bicicleta en estas zonas.

Lo que importa es cómo se organizan las densidades en relación con los servicios de transporte de alta capacidad. Por sí solas, las densidades más altas no son suficientes para promover el desarrollo urbano sostenible. Para promover formas de viajar y de ciudades sostenibles, las densidades más altas deben complementarse con diversos usos del suelo, lugares públicos de calidad y diseños de calle que favorezcan a los peatones. Tales intervenciones físicas pueden acortar los viajes, fomentar el desplazamiento no motorizado, mantener muchos viajes dentro del vecindario DOT y aumentar el uso del transporte público.¹³

Los sistemas de BRT son sistemas de buses de tránsito rápido los cuales tienen unas características físicas y operativas que optimizan la prestación del servicio ya que cuentan con carriles exclusivos en la mayoría de los casos y estaciones fijas puntos estratégicos para el ascenso y descenso de pasajeros, pueden atender altas demandas por lo que la relación planificación del transporte y planeación urbana se hace insoluble.

¹³ Transformando las ciudades con el transporte público. Integración del transporte público y el uso del suelo para un desarrollo urbano sostenible. Suzuki, Cervero y Iuchi, Ediciones Unidandes, 2014.

Nuevamente, Suzuki, Cervero y Iuchi (2014) señalan que las ciudades diseñadas para reducir las distancias del viaje son ciudades que animan a caminar, montar en bicicleta o usar el sistema de transporte público, también son ciudades con niveles más bajos de contaminación del aire, consumo de energía y emisiones de CO_2 .

- **Mejoras al transporte público e integración modal**

Los objetivos y metas de la planificación del transporte deben enfatizar el mover personas por encima del mover vehículos, proporcionando accesibilidad a los grupos sociales más desatendidos y excluidos de la ciudad pero por otro lado, haciendo atractivo el transporte público también para aquellos que hoy usan modos particulares para sus desplazamientos.

Uno de los señalamientos más pronunciados por parte de los usuarios del vehículo particular es la comodidad y seguridad que les brinda el vehículo, son dos aspectos básicos dentro de cualquier proyecto de mejora al transporte público que, aunado a reducción en los tiempos de viaje (siempre que cuenten con carriles exclusivos o prioridad en la regulación del tráfico), serán tarde o temprano valorados por los conductores que hoy sufren atascados en la congestión.

Otro aspecto no menos importante tiene que ver con la integración modal y la tarifa del transporte público. Normalmente la integración modal implica generar trasbordos, estos deben diseñarse de tal manera que el tiempo empleado en ellos no afecte los beneficios de la integración ni aumente sustancialmente el tiempo de viaje. En complemento a esto, las tarifas no pueden absorber todo el costo asociado a las mejoras al transporte ya que se vuelve un aspecto desestimulante y vuelca los intereses de los usuarios hacia opciones como la motocicleta o el auto cuando lo que se procura es todo lo contrario, por lo que debe contemplarse algún tipo de subsidio o préstamo asumido para la administración municipal que puede reflejada en

intervenciones físicas o aplicación de nuevas tecnologías mientras los operadores privados asumen costos derivados de renovación de flota y sistemas de recaudo.

- **Conversión a energías renovables**

En la actualidad han ido saliendo a la luz sistemas de transporte movilizados con energías renovables. Ya es cada vez más común el uso de hidrógeno, energía eólica y solar para su uso en el sector transporte. Siendo este uno de los factores más relevantes para la sostenibilidad ambiental y reducción en la emisión de contaminantes, debe constituirse como uno de los principios de diseño de cualquier sistema de transporte masivo, de mediana capacidad y colectivo que se plantee en el futuro y como parte de cualquier modernización o reestructuración que se haga de los sistemas de transporte existentes. Casos en Rio de Janeiro, Santiago de Chile, Adeladia (Australia) dan muestra de estos avances y, no sobra mencionar, Alemania y su política 100% energía renovable para 2050 en reemplazo de los combustibles fósiles para abastecer los requerimientos energéticos del país.

- **Redes para modos de transporte no motorizados y promoción para su uso**

Se tomó como referencia el documento “Gestión de la movilidad: Texto de referencia para formuladores de políticas públicas en ciudades de desarrollo, GTZ, 2006” al cual se le complementó el contenido.

El viaje no motorizado es crucial para un sistema de transporte diverso. Los modos no motorizados son importantes por sí mismos, y la mayoría de los viajes de tránsito incluyen enlaces de caminar. Las mejoras al transporte no motorizados usualmente son una de las formas más efectivas de promocionar el uso del transporte público.

Algunas estrategias claves son:

- Establecer redes peatonales conectadas

- Proveer suficientes anchos de andén. Hacer control de espacio público sobre ese espacio.
- Programar mantenimientos continuos para garantizar el buen estado de la infraestructura.
- Crear redes de ciclorrutas y vías compartidas o de tráfico calmado.
- Planificar y diseñar para PMR.
- Usar mobiliario urbano que haga más seguras y cómodas las calles.
- Aplicar pacificación del tránsito.
- Integración modal de la bicicleta con el transporte público.
- Proveer cicloparqueaderos.

3.3 Barreras para la implementación

Una barrera se entiende como un obstáculo, en este caso, entre una situación actual y una deseable. Dichas barreras responden a un sinnúmero de variables que van desde lo económico, social y cultural, de ahí que el paso entre una situación actual y una deseable responda fuertemente a una determinante voluntad política. A continuación, se plasman aquí algunas de esas barreras como aquellas identificadas en el entorno local y que se constituyen en retos por asumir más que en problemas por resolver.

- **Barreras al uso de la bicicleta**

Las barreras o limitaciones al uso de la bicicleta como modo de transporte han sido muy variadas e incluso contradictorias en algunas ciudades, algunas argumentan que la temperatura de la ciudad es un impedimento, sea frío o calor; unas por el contrario resaltan que el éxito de esta medida está en su topografía plana y otras innovan con artilugios que se acoplan a la infraestructura o se diseña una integración modal más eficaz, para resolver las redes de

ciclorrutas en zonas con pendientes moderadas y altas. De cada caso hay ejemplos de ciudades que han abordado el problema. Lo importante aquí es analizar qué factores han sido predominantes y plantear opciones que permitan hacer atractiva a la bicicleta como modo de transporte.

La sudoración provocada por el uso de la bicicleta, también se convierte en una de las razones que tienen las personas para descartar este modo de transporte.

Por un lado, la bicicleta como modo de transporte ha estado tradicionalmente vinculada a un bajo estatus social en contraposición al automóvil que la sociedad latinoamericana y, por ende la colombiana, relaciona con una mejora en la calidad de vida y nivel socioeconómico. Por otro lado, la infraestructura vial y de transporte existente poco ha sabido adaptarse a la movilidad en bicicleta que junto al déficit de cultura vial ha hecho que el ciclista esté propenso a sufrir incidentes viales.

Como las ciudades latinoamericanas, en términos generales, han crecido de manera desorganizada y mantienen una expansión descontrolada, han sido diseñadas para el automóvil consciente e inconscientemente, lo que las hace poco adecuadas para el uso de la bicicleta. Este hecho se convierte a la vez, en la principal oportunidad para fomentar su uso.

Más allá de los mitos o de las barreras culturales o sociales, barreras climáticas o topográficas y psicológicas, están barreras las institucionales y políticas, estas últimas son las que imposibilitan los cambios de paradigma, los cambios de tendencias. Se requiere de una voluntad política que se traduzca en presupuesto para la promoción de la bicicleta como modo de transporte.

- **Obstáculos para la integración del transporte y los usos del suelo**

Los proyectos de Bus Rapid Transit -BRT- y las tendencias de urbanización, han permitido identificar los obstáculos principales para la integración entre el transporte y los usos del suelo¹⁴:

- Falta de coordinación regional a nivel metropolitano.
- Comportamientos y prácticas desconectados y divididos por sectores a nivel municipal.
- Políticas y regulaciones inadecuadas para la creación estratégica de “densidades articuladas” (densidades distribuidas de manera estratégica en diferentes partes de un área metropolitana).
- Inconsistencias en los instrumentos de planificación y deficiencias en su implementación.
- Descuido del diseño urbano en barrios y calles. La ausencia de elementos de diseño urbano crea una desconexión entre el sistema de transporte y los barrios circundantes. Esta falta de integración no promueve la reconfiguración del trazado de la ciudad a lo largo de las líneas de BRT de una forma que fomente una vida urbana y actividades económicas vibrantes.

3.4 Los beneficios perseguidos/pretendidos

Los beneficios alrededor de la movilidad sostenible, ya sea a través de modos colectivos como el transporte público colectivo y masivo, o individual como la caminata y la bicicleta, proporcionan beneficios a distintas escalas también de orden global e individual.

¹⁴ Transformando las ciudades con el transporte público. Integración del transporte público y el uso del suelo para un desarrollo urbano sostenible. Suzuki, Cervero y Iuchi, Ediciones Unidandes, 2014.

Así como pudo verse que la sostenibilidad viene definida o caracterizada por aspectos de distinta índole y en sus impactos que generan. Por un lado se habló de sostenibilidad energética, medioambiental y social, y de cómo estaban ligados estos aspectos a la economía, la cual direcciona fuertemente los procesos de urbanización y los elementos que condicionan la elección de modo de transporte alrededor de esa individuación de la movilidad.

El fortalecer el uso de la bicicleta como modo de transporte trae consigo todos los beneficios que conlleva la aplicación de una política de movilidad sostenible, si bien no es lo único, sí es uno de sus pilares más importantes.

La bicicleta es una alternativa viable para mejorar y adecuar los desplazamientos urbanos, redefiniendo así las ciudades. Este vehículo no motorizado ofrece la posibilidad de disponer de una alternativa eficiente de transporte, accesible para cualquier ciudadano, sin distinción de edad, género, nivel socioeconómico, empleo, vivienda y cultura. De esta manera, es un vehículo verdaderamente democrático. Asimismo, le da fuerza, impulso y proyección a la ciudad para afrontar los problemas económicos, de provisión de combustible, de movilidad urbana y de inequidad social.¹⁵

Con base en esto último, puede hablarse de beneficios económicos, ambientales y beneficios sociales.

- **Beneficios económicos**

Los beneficios económicos de la utilización de la bicicleta pueden considerarse desde dos perspectivas: los beneficios que cada individuo consigue con utilizar la bicicleta, y los beneficios que obtiene la ciudad al desarrollar proyectos para la utilización masiva de este vehículo.

Los beneficios que el individuo consigue al utilizar la bicicleta, son:

¹⁵ Ciclociudades. Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, Tomo 1, México. 2011.

- Hay un menor costo económico asociado al uso de la bicicleta, debido al bajo precio de adquisición y mantenimiento de esta en comparación con el costo que supone movilizarse en transporte público.
- Normalmente no existen gastos asociados al estacionamiento de una bicicleta, el mantenimiento es poco frecuente y su costo casi insignificante al no existir pagos recurrentes como impuestos o tarifas anuales.
- Los beneficios económicos de mayor significancia para una ciudad son aquellos relacionados con su contribución a la reducción de la pobreza (dado que el uso de la bicicleta incrementa significativamente el acceso de la población al empleo y los servicios), la reducción de la congestión y por consiguiente el incremento del Producto Interno Bruto (PIB) de la ciudad.
- La eficiencia en el uso del espacio por parte de la bicicleta (comparable solo a la eficiencia del transporte masivo) es otro de los beneficios económicos de los que tiene una ciudad que promueve este medio de transporte.

- **Beneficios ambientales**

Es importante mencionar que, si bien se generan emisiones contaminantes en la producción y distribución de la bicicleta (y eventualmente en la compra de repuestos y mantenimiento), esto no sucede durante el uso de la bicicleta como vehículo.

En este panorama, la reducción sustancial de emisiones en el sector transporte genera beneficios ambientales que mejoran la salud de los habitantes y la calidad del aire.

- **Beneficios sociales**

La utilización de la bicicleta, contrario a lo que muchos piensan, reduce el riesgo de incidentes viales en una ciudad, y este riesgo se reduce aún más cuando el uso de este vehículo es masivo. Si bien es de esperar que durante fases transicionales de uso, una mayor demanda desencadene un aumento de los índices de incidentalidad.

La utilización de la bicicleta reduce la contaminación y, por consiguiente, mejora la salud de los habitantes de la ciudad.

Otro beneficio social importante, que trasciende lo estrictamente personal, es el nivel de equidad social que se genera en una comunidad cuando existe una política de promoción de la bicicleta. Aunque parece difícil relacionar el incremento del uso de la bicicleta con un concepto tan amplio como la equidad, los siguientes aspectos pueden ayudar a esclarecer esta relación: por un lado, el uso de la bicicleta, a diferencia del automóvil, implica un contacto más directo (es decir, más próximo físicamente) entre ciudadanos.; por otra parte, el establecimiento de una política que considere la bicicleta como un componente fundamental de transporte urbano implica la generación de mayores facilidades para el uso de la bicicleta, lo cual también genera mayores oportunidades de acceso al trabajo, educación y servicios a la población de menores ingresos.

En términos generales, la bicicleta mantiene una “relación armónica” con la forma urbana, pues no influye sobre el distanciamiento de los lugares destinados a actividades cotidianas. Es decir, mientras el uso indiscriminado del automóvil en sociedades como la norteamericana ha generado un fenómeno denominado “dispersión urbana” (en la que cualquier actividad cotidiana implica recorrer varios kilómetros), el uso masivo de la bicicleta como medio de transporte mantiene las distancias “a escala humana”.

3.5 Caracterizando su implementación. Casos de éxito y sus causas.

La implementación de políticas en materia de movilidad sostenible ha tenido a lo largo de las últimas décadas y en todo el globo, innumerables rasgos, muchos de los cuales hoy en día se han convertido en casos de éxito que buscan ser replicados en muchas otras partes. Desde luego, las referencias bibliográficas son muchas pero se destacan aquellos casos de éxito que resaltan por sus beneficios logrados y por el proceso llevado a cabo para la implementación de dichas políticas, principalmente en la potenciación de la bicicleta como modo de transporte y el Desarrollo Orientado al Transporte, esto a la luz del Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín. La red de ciclorrutas y los corredores de transporte de pasajeros proyectados, se constituyen en elementos configuradores de la estructura y dinámica urbana si son adecuadamente concebidos e implementados. Así, se presentan bajo un listado de estrategias, los casos de éxito identificados como representativos, sus beneficios, intervenciones o decisiones políticas y, finalmente, recomendaciones para su implementación.

- **Fomentar la bicicleta como modo de transporte**

Tabla 5. Ciudades cicloinclusivas en la práctica.

Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes.

CIUDAD/PAÍS	Datos generales/Contexto Local	Razones de éxito/Recomendaciones para su implementación
Holanda¹⁶	<ul style="list-style-type: none"> – 18.000.000 de bicicletas (9.1% más que humanos). – 16.400.000 humanos. – Derecho de paso: 1º bicicletas, 2º peatones, 3º automóviles. – 19.000 kilómetros de ciclorrutas. – Cada holandés pedalea en promedio 909 kilómetros por año. – Promedio nacional de velocidad en bici: 16 km/h. – Medios usados por la gente para movilizarse: bici 30%, caminando 18%, automóvil 45%, transporte público 5%, otros 2%. En ciudades el porcentaje de viajes en bici roza ya el 50%. 	<p>Desde la década del 70 se viró en una dirección política que implicaba la utilización permanente de la bicicleta como medio de transporte, por lo que hoy en día se considera algo normal trasladarse en bicicleta en medio de la nieve o la lluvia.</p>
Amsterdam¹⁷	<p>El 40% de los viajes urbanos se realizan en bicicleta.</p> <p>El último censo del gobierno de Amsterdam registró 600.000 bicicletas en 2006, y que más del 50% de los viajes son hechos por mujeres.</p>	<p>Hay carriles y señales de tráfico diseñados especialmente para bicicletas y medidas de seguridad pensadas especialmente para el pedaleo: los biciestacionamientos cuentan con custodia.</p> <p>El sistema público de alquiler de bicis se complementa con estaciones en toda la ciudad y una infraestructura que permite trasladarlas en subtes y trenes. El ícono es la famosa rampa en la Estación Central de tren, con espacio para más de siete mil bicicletas que los viajeros estacionan a diario para seguir viaje en tren.</p>

¹⁶ <http://biciclub.com/holanda-y-la-bici-numeros-impactantes/> (consultado el 11 de noviembre de 2015)

¹⁷ <http://www.conexionbrando.com/1339604-bicicletas-conoce-las-ciudades-mas-amigables-para-pedalear> (consultado el 11 de noviembre de 2015)

CIUDAD/PAÍS	Datos generales/Contexto Local	Razones de éxito/Recomendaciones para su implementación
Trondheim, Noruega ¹⁸	La tercera ciudad más poblada de Noruega tiene la bici como amiga pese a su ondulada topografía, que obliga a pedalear cuesta arriba.	Trondheim dio una solución novedosa al problema: ascensores de bicicleta que funcionan como teleféricos y trasladan a los ciclistas a lo largo de las zonas elevadas. Los ciudadanos de Trondheim están orgullosos de su elevador de bicicletas, llamado "Trampe".
Portland, Oregon, Estados Unidos ¹⁹	<p>Es una de las ciudades más bike friendly de los Estados Unidos. Tanto es así que al llegar al aeropuerto, las bicis están al alcance de los pasajeros. Cerca de un 8% de los ciudadanos usan la bici como medio de transporte para viajar a sus trabajos, lo que equivale a la mayor proporción en una ciudad estadounidense y supera diez veces el promedio de ese país.</p> <p>Posee 400 km de bicisendas y cuenta con una red de bicisendas conectada con los barrios urbanos, por lo que un ciclista y un automovilista comparten las jornadas diarias de transporte. La ciudad ofrece bicicletas a bajo costo para aquellas personas de menores recursos que residen en la ciudad.</p> <p>Esa infraestructura incluye más de 104.6 kilómetros de bulevares de bajo tránsito de bicicletas y 281.6 kilómetros de carriles de bicicleta, los cuales son utilizados con gusto por el 8% de ciudadanos que afirman que ir en bicicleta es su principal forma de transporte, y por el 10% que dice que una bicicleta es su segundo vehículo.</p>	<p>Casi todas esas cifras aumentan anualmente, gracias al gran Plan de Bicicletas de la ciudad para 2030, que fue unánimemente adoptado por el Consejo de la Ciudad en 2010.</p> <p>El plan pide atraer nuevos ciclistas al formar una red de bicicletas más densa, reducir los límites de velocidad de vehículos en calles diseñadas (aumentando así la seguridad para los ciclistas) y aumentar el estacionamiento de bicicletas, entre otras medidas.</p>

¹⁸ Ídem

¹⁹ Ídem

CIUDAD/PAÍS	Datos generales/Contexto Local	Razones de éxito/Recomendaciones para su implementación
Sevilla, España ²⁰	<p>Sevilla es la respuesta a aquellos que dicen que promocionar el uso urbano de bicicletas es demasiado ambicioso y tarda décadas.</p> <p>En aproximadamente seis años, los trayectos realizados en bicicleta pasaron de ser de menos del 0.5% a aproximadamente 7%.</p>	<p>En 2006, el gobierno de la capital andaluza, fastidiado por las cuatro horas pico diarias de la ciudad decidieron tomar medidas.</p> <p>La ciudad estableció aproximadamente 80.4 km de ciclocarriles en un año (ahora hay aproximadamente 128.7 km) y encargó un plan municipal de alquiler de bicicletas llamado Sevici.</p>
Copenhague, Dinamarca ²¹	<p>Más de la mitad de los habitantes de la capital danesa va en bicicleta al trabajo o a la escuela, y con una población de bicicletas que se estima en 650,000 hay ligeramente más bicicletas que personas. Las dimensiones compactas de Copenhague y el tránsito tolerable hacen que sea una ciudad perfecta para explorar en bicicleta.</p> <p>La proporción modal de bicicletas asciende a 29%.</p>	<p>Cuenta con un sistema público de bike-sharing y es una de las ciudades pioneras en el movimiento Cycle Chic, que intenta imponer la bici como una tendencia glamorosa y sustentable.</p> <p>Cuenta con una amplia red de 350 km de ciclorrutas (los carriles separan a los ciclistas de los autos por medio de cordones de cemento) y 20 km de bicicarriles.</p> <p>Las bicis se integran a la red de trenes, lo que facilita un sistema de transportes híbrido.</p> <p>Si bien el estacionamiento de bicicletas está planificado, la ciudad se vio superada por la demanda de cantidad de espacios. Para encontrar una solución, en 2008, la Asociación de Ciclistas de Copenhague redactó la guía <i>Bicycling Parking Manual</i> con lineamientos para ayudar a ciclistas y planificadores urbanos a encontrar una respuesta a desafíos de este tipo.</p>

²⁰<http://mexico.cnn.com/salud/2014/08/19/las-8-mejores-ciudades-del-mundo-para-andar-en-bicicleta> (Consultado el 11 de noviembre de 2015)

<http://mexico.cnn.com/salud/2014/08/19/las-8-mejores-ciudades-del-mundo-para-andar-en-bicicleta> (Consultado el 11 de noviembre de 2015)

²¹ Ídem

- **Desarrollo Orientado al Transporte. Su articulación con la planeación urbana. La proximidad y accesibilidad como objetivo.**

Tabla 6. DOT en la práctica.

Fuente: Elaboración Propia a partir de diversas fuentes.

CIUDAD/PAÍS	Datos generales/Contexto Local	Razones de éxito/Recomendaciones para su implementación
Curitiba, Brasil ²²	<p>Una población de 3.220.000 de habitantes (año 2014) con un 95% de la población metropolitana.</p> <p>La mayoría de los desplazamientos diarios aun es realizada por el sistema de transporte colectivo, cerca del 45%. Apenas 27% de los desplazamientos son realizados por carros o motocicletas, y el resto se por modos no motorizados, 22% a pie y 6% en bicicleta.</p> <p>Según el estudio “Indicadores de Movilidad Urbana de la PNAD 2012”, elaborado por el IPEA, los tiempos de viaje promedio variaron de 30,2 minutos para 32,0 minutos entre los años de 1992 y 2012 respectivamente. Esto indica beneficios económicos, ambientales y energéticos, así como un aporte a la calidad de vida de las personas.</p> <p>Número promedio diario de pasajeros movilizadas: 1.030.000</p>	<p>La construcción orientada al transporte en Curitiba se origina en una buena planeación urbana. Al principio del proceso de planeación, se adoptó un plan maestro que buscó canalizar el crecimiento a lo largo de los corredores, combinar diferentes usos del suelo, intensificar la urbanización en las estaciones principales de BRT e introducir diseños urbanos de alta calidad que favorecían el acceso peatonal al corredor BRT.</p> <p>De los que utilizan el sistema de transporte colectivo todos los días, 60% dicen que poseen automóvil, pero prefieren los ómnibus para sus desplazamientos diarios.</p> <p>El DOT estuvo acompañado de medidas como el establecimiento de restricciones de carga y descarga al centro de la ciudad con énfasis para ciudades peatonales y un aumento en los km de ciclorrutas construidos.</p> <p>Otro aspecto importante fue la integración metropolitana y la integración con otros modos de transporte, así como la definición de una tarifa única y posibilidad de cobro electrónico.</p> <p>Distintos servicios y tipologías de vehículos acorde a los servicios: rutas expresas dentro de las troncales, alimentadoras e interbarriales, paradas cada 500 m y uso de biocombustible para su operación.</p>

²² Transformando las ciudades con el transporte público. Integración del transporte público y el uso del suelo para un desarrollo urbano sostenible. Suzuki, Cervero y Iuchi, Ediciones Unidandes, 2014. Y <http://www.uco.edu.co/extension/territoriales/Pensamiento%20Regional/Documents/MOVILIDAD%20URBAN%20EN%20CURITIBA.pdf> (Consultado el 16 de noviembre de 2015)



Figura 44. Planeación integrada en Curitiba.

Fuente:

<http://www.uco.edu.co/extension/territoriales/Pensamiento%20Regional/Documents/MOVILIDAD%20URBAN A%20EN%20CURITIBA.pdf> (Consultado el 16 de noviembre de 2015)

4. MOVILIDAD SOSTENIBLE COMO POLÍTICA PÚBLICA, ¿REALIDAD O UTOPIA?

Uno de los propósitos aquí es mostrar si existe coherencia entre lo planificado y las intervenciones físicas materializadas bajo el concepto de movilidad sostenible o si responden a esfuerzos desarticulados pero ligados a esa política global que marca una tendencia clara hacia mecanismos que permiten lograr una movilidad sostenible con sus consecuentes beneficios. En primer lugar, se presenta una revisión de la normativa nacional y local como un intento por develar el origen de la política pública en materia de movilidad sostenible lo cual permite ver si esta verdaderamente existe o está en construcción y, paralelamente, develar el manejo conceptual sobre el que se apoya esta política. En segundo lugar, se desplegará un comparativo entre los distintos planes metropolitanos y municipales con una línea de tiempo en torno a la movilidad urbana sostenible.

La política pública es la expresión institucional de las intenciones alrededor de un tema específico y de las estrategias para alcanzar sus objetivos. Según Duarte (2009), cuando se formula una política de transporte, es necesario definir objetivos que sean realistas y realizables y que estén estrechamente relacionados con los objetivos de otras políticas en el área, tales como vivienda, industria, servicios públicos, comercio y recreación. Debe tenerse en cuenta que todos los objetivos de la política tienen implicaciones económicas y financieras, por lo tanto, es vital asegurar que los sistemas de transporte sean tan sostenibles y eficientes como sea posible dentro de las limitaciones prácticas bajo las que ellos operan.

El mismo Duarte (2009) deja claro que la escogencia de las herramientas de política dependerá de circunstancias locales y de la predisposición de quienes deben tomar las decisiones.

Menciona además, que algunas políticas pueden requerir más planeación centralizada o regulaciones, mientras que otras confiarán más en las fuerzas del mercado. Algunas políticas se pueden implantar de manera relativamente fácil mientras que otras pueden ser realizables únicamente con un costo financiero o social.

Teniendo ya una idea más clara de lo que es o debería ser una política pública y cuáles elementos son necesarios o afectados por su construcción e implementación, es más fácil relacionar los distintos enfoques que se tienen alrededor del problema del transporte y su solución. Bajo una política pública en materia de movilidad, subyace el enfoque sobre el cual se estructuran las medidas que darán forma a la planificación del transporte. Indicadores de eficiencia y efectividad operacional en el transporte público, tiempo de viaje y velocidad, grados de saturación de la infraestructura vial, etc., han definido las redes de movilidad (colectiva/individual, motorizada/no motorizada) tradicionalmente desde la oferta, como ya se describió aquí. Lo sustancial del enfoque radica en que a partir de las redes de movilidad se han ido estructurando las políticas públicas en esta materia y lo que se pretende con el cambio de paradigma es que las políticas públicas se apoyen sobre un enfoque de la oferta con parámetros de sostenibilidad urbana.

Tal y como lo menciona Miralles-Guasch (2002), el diseño de las políticas de movilidad son resultado de diferentes actores y agentes sociales que actúan en un contexto específico integrado por tres esferas: la económica, la política y la de la sociedad civil. Aun resaltando estas tres esferas, la necesidad de una coherente integración entre movilidad y transporte con la planificación urbana, hace destacar elementos de dichas esferas como lo es el derecho a la ciudad y el esfuerzo que tienen que hacer las ciudades en cuanto al cambio climático y mejoramiento del medio ambiente para entrar en la órbita de la sostenibilidad.

El programa de la ONU denominado Agenda 21, tiene como objetivos impulsar las políticas públicas hacia una consecución del desarrollo sostenible, esto implica definir estrategias claras desde varios componentes, entre ellos la movilidad urbana, la cual es transversal y vital en la dinámica de las ciudades y que tiene un enorme efecto en el consumo energético y contaminación del aire, ambos aspectos que extrapolados afectan la calidad de vida urbana y el deterioro del medio ambiente. La indiscutible importancia de la movilidad urbana en la agenda pública, debe contar con un marco jurídico coherente a la realidad urbana pero con una apuesta clara hacia la resolución de sus conflictos y problemáticas que la caracterizan, desde un enfoque más humano y armónico con el medio ambiente.

El caso europeo trae consigo experiencias que pueden ser replicables no en el sentido estricto pero si en cuanto a lo procedimental, es decir, como aprendizaje para la construcción de una política pública que impulse la movilidad sostenible. Es así que se tiene la referencia de cuáles son los objetivos que se persiguen con este tipo de políticas.

“1. Contribuir a la mejora del medio ambiente urbano y la salud y seguridad de los ciudadanos y a la eficiencia de la economía gracias a un uso más racional de los recursos naturales. 2. Integrar las políticas de desarrollo urbano, económico, y de movilidad de modo que se minimicen los desplazamientos habituales y facilitar la accesibilidad eficaz, eficiente y segura a los servicios básicos con el mínimo impacto ambiental. 3. Promover la disminución del consumo de energía y la mejora de la eficiencia energética, para lo que se tendrán en cuenta políticas de gestión de la demanda. 4. Fomentar los medios de transporte de menor costo social, económico, ambiental y energético, tanto para personas como para mercancías, así como el uso de los transportes público y colectivo y otros modos no motorizados. 5. Fomentar la modalidad e intermodalidad de los diferentes medios de transporte, considerando el conjunto de redes y modos de transporte que faciliten el desarrollo de modos alternativos al vehículo privado”.²³

Como puede vislumbrarse ante estas medidas, una de las grandes dificultades radica en la mediación entre calidad de vida urbana y crecimiento económico, siendo tal la relación que

²³ Tomado de libro Ciudad y Movilidad Cap. Perspectiva constitucional de la movilidad urbana de Enrique Guillén López. Ley 2/2011 de Economía Sostenible, art. 100.

siempre se muestran como directamente proporcionales pero desde la perspectiva de la humanización de la ciudad la realidad es contraria, de ahí que el reto sea encontrar la “fórmula” que permita concebir un modelo de movilidad que esté en concordancia con el modelo de ciudad y su visión a largo plazo desde el componente social, económico, ambiental y espacial.

4.1 Marco jurídico de la movilidad en Colombia

La movilidad como concepto desde el ámbito jurídico ha sido de reciente aparición, esto refleja un vacío sustancial en lo que normativamente se define y entiende por movilidad, y como es de esperarse, en la construcción de elementos jurídicos asociados al alcance y a los resultados esperados con estas normas, situación que puede verse evidenciada en leyes (de relativa) reciente aparición pero que no han podido esclarecer lo que se entiende por movilidad o movilidad sostenible desde la evolución conceptual, lo que tiene implicaciones prácticas pues a la hora de bajar a la escala regional/local, no existe un marco jurídico que permita una reglamentación eficaz para la concepción de metas en materia de movilidad y el diseño de una política pública bien estructurada que articule los demás componentes.

Si bien viene observándose una clara tendencia de legislar hacia y para una movilidad sostenible que apueste por un desarrollo urbano amable con el medio ambiente y con una directriz clara al fortalecimiento de los sistemas de transporte (no tanto así hacia la movilidad no motorizada), la legislación y los instrumentos financieros y de gestión del suelo, siguen quedando cortos en la aplicabilidad de una movilidad urbana sostenible.

El sistema jurídico colombiano en materia de transporte urbano, se construye a partir de políticas económicas y sociales y una variedad de leyes y decretos que buscan dar respuesta a coyunturas o servir de base normativa para los planes de desarrollo, tanto de orden nacional como

local, como un intento de ajustarse a las necesidades urbano-regionales del país y como respuesta al modelo de desarrollo sostenible que ha ido marcando tendencia en las últimas décadas en el mundo. Es entonces el Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES, creado en 1985, el Ministerio de Transporte y el Congreso de la República, quien expide el marco jurídico de la planeación urbana, la movilidad y el transporte. El CONPES fue creado por la Ley 19 de 1958 y es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Para lograrlo, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales.²⁴

Con respecto al CONPES 3167 de 2002 cabe señalar que en su Anexo 3 presenta las medidas de gestión de tráfico y transporte a ser aplicables en las ciudades con el objetivo de mejorar el servicio de transporte público urbano. Según lo presentado en el documento, estas medidas buscan mejorar la eficiencia operativa de los sistemas de transporte existentes y, en alguna medida, promover un cambio en los patrones de movilidad.

Transversal a esta construcción normativa, se han ido anexando leyes, decretos y resoluciones, que son transversales pero que se han diseñado más como un mecanismo de regulación y reglamentación que como política de movilidad pues su propósito es ese, a este respecto se encuentra la Ley 769 de 2002 “Código Nacional de Tránsito Terrestre”. Con respecto a esta Ley, debe mencionarse que carece de una definición de movilidad y a la luz de las transformaciones e intenciones que van marcando las grandes urbes colombianas, se hace necesaria una actualización

²⁴ www.dnp.gov.co consultado el 25 mayo 2015

y modificación de este Código que incluya además elementos de tipo reglamentario para la bicicleta en el contexto actual y futuro del país.

La aparición de una ley que contenga el concepto de movilidad sostenible no llegó sino hasta el 2006 bajo la Ley 1083 de 2006 “por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones”. Se constituye como uno de los avances más importantes en materia jurídica alrededor de la construcción de una política pública nacional en torno a la movilidad sostenible y su estrecha e indisoluble relación con la planeación urbana, pese los alcances de la Ley son incipientes y están dirigidos principalmente a abordar algunos elementos que deben hacer parte de los Planes de Movilidad que se formulen. Paradójicamente, y como suele ser común en el marco legal consultado, dicha Ley carece de una definición clara y precisa del término movilidad pese a que es usado de manera reiterativa.

El marco legal ofrece una perspectiva de cómo estas políticas o tendencias globales en movilidad sostenible se circunscriben a la realidad colombiana pese a los incipientes intentos en alcanzar sus objetivos. El contexto nacional brinda un marco alentador en torno a brindar lineamientos hacia una planeación urbana sostenible y el papel que la movilidad juega en esto.

Elementos claves:

- Establece como objetivo la prelación a la movilización en modos alternativos de transporte, entendiendo por estos el desplazamiento peatonal, en bicicleta o en otros medios no contaminantes, así como los sistemas de transporte público que funcionen con combustibles limpios. Todo esto desde el marco de los POT en los términos de la Ley 388 de 1997 y los parámetros que dicta la Ley en cuanto a la adopción de Planes de Movilidad.

- Acorde a los Planes de Movilidad, con la Ley se pretende articular los sistemas de movilidad con la estructura urbana propuesta en el POT. En especial, en el diseño de una red peatonal y de ciclorrutas que complemente el sistema de transporte, con relación a los usos del suelo y los patrones de viaje. También dispone la necesidad de generar zonas de tráfico calmado accesibles únicamente en modos de transporte no motorizados o contaminantes, desde la perspectiva de la seguridad vial, así como zonas de emisiones bajas desde el punto de vista ambiental.
- Con relación al transporte público, la Ley establece que toda nueva habilitación que haga la autoridad competente a partir del 1° de enero de 2010, deberá hacerse con vehículos que funcionen con combustibles limpios.

Más reciente que la Ley de Planeación Urbana Sostenible, es el Decreto 736 de 2014, “por la cual se reglamenta la planeación de los proyectos de infraestructura de transporte con la finalidad de asegurar la intermodalidad, multimodalidad, su articulación e integración, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 9 de la Ley 1682 de 2013”, esta última referente a las medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte. Son pues, estas las normativas recientes en materia de movilidad sostenible y transporte urbano.

De manera más reciente, se tiene lo definido en el artículo 204 del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país” en el que se definen estrategias para que el transporte público de calidad sea el eje estructurador de la movilidad y permita urbes menos congestionadas, con un aire menos contaminado y en las que se estimulen los modos de transporte no motorizados. Parte de la reglamentación que trae consigo la aplicación de este Plan tiene que ver con tricimóviles

de tracción humana y su integración modal con los sistemas SETP²⁵, SITP²⁶ y SITR²⁷ que se vienen estructurando y consolidando en los últimos años en el país.

Tabla 7. Antecedentes normativos de orden nacional.

Fuente: Elaboración propia.

LEY/DECRETO/ POLÍTICA/ CONPES	NO.	AÑO	CONTENIDO
Documento Conpes	1886 y 1957	1982	Proyecto Tren Metropolitano de Medellín
Ley	9	1989	Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones.
Ley	86	1989	Por la cual se dictan normas sobre sistemas de servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros y se proveen recursos para su financiamiento.
Ley	105	1993	Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.
Ley	128	1994	Por la cual se expide la Ley Orgánica de las Áreas Metropolitanas.
Ley	152	1994	Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.
Ley	310	1996	Por medio de la cual se modifica la Ley 86 de 1989. Definición del área de influencia de un sistema de servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros y condiciones de cofinanciación.
Ley	336	1996	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Transporte.
Ley	388	1997	Ley de Desarrollo Territorial.
Decreto	3109	1997	Por el cual se reglamente la habilitación, la prestación del servicio público de transporte masivo de pasajeros y la utilización de recursos de la Nación.
Decreto	170 a 176	2001	Por la cual se reglamentan los diferentes servicios de transporte público terrestre automotor (colectivo, metropolitano, distrital y municipal de pasajeros; pasajeros por carretera; individual de pasajeros en vehículo tipo taxi: transporte de carga, especial y mixto) y el régimen de sanciones.

²⁵ Sistema Estratégico de Transporte Público

²⁶ Sistema Integrado de Transporte Público

²⁷ Sistema Integrado de Transporte Regional

LEY/DECRETO/ POLÍTICA/ CONPES	NO.	AÑO	CONTENIDO
Decreto	170	2001	Por el cual se reglamenta el servicio público de transporte terrestre automotor colectivo metropolitano, distrital y municipal de pasajeros.
Documento Conpes	3167	2002	Política para mejorar el servicio de transporte público urbano de pasajeros.
Ley	812	2003	Plan Nacional de Desarrollo: 2002-2006 "Hacia un estado comunitario".
Ley	769	2002	Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.
Documento Conpes	3260	2003	Política Nacional de Transporte Urbano y Masivo.
Política		2004	Mover ciudad. Objetivo: Apoyar a las ciudades donde se están implementando los SITM, en su articulación con los procesos de planeación y ordenamiento territorial.
Circular	001	2004	Por la cual se establecen directrices para la implementación de sistemas de transporte masivo cofinanciados por la Nación y las entidades territoriales.
Documento Conpes	3272	2004	Política integral de infraestructura vial.
Documento Conpes	3305	2004	Lineamientos para optimizar la política de desarrollo urbano.
Documento Conpes	3307	2004	Sistema Integrado del servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros del Valle de Aburrá.
Documento Conpes	3349	2005	Sistema integrado de servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros del Valle de Aburrá - Modificación
Documento Conpes	3368	2005	Política nacional de Transporte urbano y masivo - seguimiento
Ley	1083	2006	Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones.
Ley	1151	2007	Plan de Desarrollo Nacional: 2006-2010 "Estado comunitario: desarrollo para todos".
Ley	1383	2010	Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones.
Ley	1450	2011	Plan de Desarrollo Nacional: 2010-2014 "Prosperidad para todos"
Documento Conpes	3718	2012	Política Nacional de Espacio Público
Ley	1682	2013	Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.

LEY/DECRETO/ POLÍTICA/ CONPES	NO.	AÑO	CONTENIDO
Decreto	736	2014	Por la cual se reglamenta la planeación de los proyectos de infraestructura de transporte con la finalidad de asegurar la intermodalidad, multimodalidad, su articulación e integración, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 9 de la Ley 1682 de 2013.
Ley	1753	2015	Plan Nacional de Desarrollo: 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.

4.2 Construcción de una política pública en movilidad sostenible para la región metropolitana del Valle de Aburrá y la ciudad de Medellín

Las iniciativas que ha tenido la ciudad y el área metropolitana alrededor de una política de movilidad sostenible, empezaron como elemento discursivo y estrategias enfocadas en el transporte público. Con la aprobación de acuerdos metropolitanos y municipales el foco de atención ha ido pasando hacia modos de transporte no motorizados y hacia la sostenibilidad ambiental.

Un paso importante fue el inicio de la integración del transporte masivo con rutas alimentadoras, luego con los corredores del sistema BRT, cables aéreos y ahora con estaciones del SBP EnCicla y Tranvía. El Sistema Integrado de Transporte, SIT-VA, ha sido la estrategia de movilidad que ha buscado fortalecerse en el tiempo junto con restricciones de la demanda con medidas como el “Pico y Placa”. Más recientemente las estrategias alrededor de la bicicleta como modo de transporte se han ido posicionando e integrando a los demás sistemas de transporte público pero no deja de ser una estrategia a la que le falta mayor consolidación.

Es necesario resaltar que solo en el período 2012-2015 la política de movilidad sostenible fue materializándose más allá del discurso político y fue en este período con la adopción del Plan de

Ordenamiento Territorial en donde se establece un modelo de movilidad que privilegia al transporte público y a los modos no motorizados. Este hecho se refuerza con los acuerdos metropolitanos y municipales que van en la misma ruta y que construyen también una política pública, no solo para la ciudad sino para la región metropolitana. Este hecho es relevante dada la conurbación de varios de los municipios que componen el área metropolitana y la necesidad de articular el territorio de manera sostenible.

A partir de la constitución de la Mesa Metropolitana de la Bicicleta por parte del AMVA, Resolución 818 de 2013, se crea un espacio de discusión y de construcción de políticas y estrategias que propenden por el uso de la bicicleta como modo de transporte y elemento clave de la movilidad sostenible.

El Acuerdo Metropolitano 017 de 2015 con el cual se adoptó el Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta –PMB-, dentro de sus considerandos, define de la necesidad de contar con un instrumento de planeación, de corto, mediano y largo plazo que permita prever las necesidades y orientación de las políticas públicas con relación a la promoción y uso de la bicicleta como modo de transporte. Este documento es el producto de una cadena de iniciativas ciudadanas y políticas que han ido consolidándose en el tiempo y a ritmos que han dependido del momento y voluntad política que finalmente son una expresión del proceso de internacionalización de la ciudad que la ha puesto en un escenario global en contacto con las tendencias en materia de movilidad sostenible.

Tabla 8. Antecedentes normativos de orden metropolitano y municipal.

Fuente: Elaboración propia

ACTO	No.	AÑO	CONTENIDO
ADMINISTRATIVO			
Ordenanza Departamental	034	1980	Creación del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
Acuerdo Municipal	020	2004	Por medio del cual se crea el programa Laboratorio para la Movilidad en la ciudad de Medellín.
Acuerdo Metropolitano	037	2007	Por el cual se dictan normas marco para implantar el transporte masivo en el Valle de Aburrá.
Acuerdo Metropolitano	042	2007	Por el cual se adopta el Plan Maestro de Movilidad para la Región Metropolitana del Valle de Aburrá.
Acuerdo Municipal	044	2007	Por el cual se institucionaliza la Semana de la Movilidad en la Ciudad de Medellín.
Acuerdo Municipal	021	2008	Por el cual se institucionaliza el día social y ambiental Sin Carro en Medellín.
Acuerdo Metropolitano	026	2009	Por la cual se fijan las políticas para la implantación del Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá - SITVA-.
Acuerdo Municipal	084	2009	Por medio del cual se reglamenta el Sistema de Bicicletas en la ciudad de Medellín que hará parte del Plan de Movilidad de la ciudad.
Decreto Municipal	007	2010	Por el cual se adopta el Plan Estratégico de Movilidad para Medellín 2008-2011, y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo Metropolitano	012	2011	Por medio del cual se modifica el Acuerdo Metropolitano 3 de 2011.
Acuerdo Metropolitano	013	2011	Cuyo objeto es establecer los sistemas estructurantes metropolitanos de la ocupación del territorio y desarrollar los escenarios territoriales estratégicos para su intervención, derivados de las propuestas del Plan Director del Valle de Aburrá -BIO 2030-.
Acuerdo Municipal	019	2012	Por medio del cual se institucionaliza en la ciudad "el día de la bicicleta".
Decreto Municipal	1364	2012	Por el cual se adopta la Estructura de la Administración Municipal, se definen las funciones de sus organismos y dependencias, se crean y modifican unas entidades descentralizadas y se dictan otras disposiciones.
Resolución Metropolitana	818	2013	"La Mesa Metropolitana de la Bicicleta" escenario publico privado y social en donde surgen iniciativas para asesorar la planificación de estructuras y estrategias que fomenten el uso de la bicicleta en el Valle de Aburrá como un medio de transporte sustentable.
Acuerdo Metropolitano	006	2014	Por medio del cual se modifica el Acuerdo Metropolitano 12 de 2011

ACTO	No.	AÑO	CONTENIDO
ADMINISTRATIVO			
Acuerdo Municipal	038	2014	Por medio del cual se crea el programa "Bicicletas recreativas" en la ciudad de Medellín.
Decreto Municipal	879	2014	Por medio del cual se establecen las políticas y parámetros para la reorganización del transporte público colectivo de pasajeros del municipio de Medellín, y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo Municipal	039	2014	Por medio del cual se crea el programa "Bici-parqueaderos y/o cicloparqueaderos" en la ciudad de Medellín"
Acuerdo Municipal	040	2014	Por medio del cual se crea el programa "en bici a la U" en la ciudad de Medellín"
Acuerdo Municipal	041	2014	Por medio del cual se crea el programa "en bicicleta al colegio" en la ciudad de Medellín"
Proyecto de Acuerdo	287	2014	Por medio del cual se masifica el uso de la bicicleta eléctrica como medio de transporte ambiental sostenible en la ciudad de Medellín
Acuerdo Municipal	012	2015	Medellín Convive en Bicicleta
Decreto Municipal	883	2015	Se crea la Gerencia de Movilidad Humana.
Resolución Municipal	682	2015	Por medio de la cual se crea la mesa para la movilidad de los vehículos no motorizados en la ciudad de Medellín.
Acuerdo Metropolitano	017	2015	Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta.
Acuerdo Municipal	044	2015	Por medio del cual se crea "La estrategia para la promoción y masificación de la movilidad eléctrica" en el Municipio de Medellín.
Acuerdo Municipal	045	2015	Por medio del cual se crea la estrategia Medellín Convive con el peatón.
Acuerdo Municipal	046	2015	Por medio del cual se adopta la estrategia integral para la gestión del cambio climático y la variabilidad climática en el municipio de Medellín.

Al observar la evolución normativa en cuanto a movilidad y transporte, pueden marcarse los momentos donde el entorno y la voluntad política han favorecido la revisión al modelo de movilidad tradicionalmente impuesto. Esto no significa haber resuelto las problemáticas asociadas a la movilidad, pero sí destaca un avance en el sentido de vincular la sostenibilidad ambiental y la equidad social con la movilidad.

4.2.1. De orden metropolitano

La planificación territorial a escala metropolitana, está sustentada desde las leyes 152 de 1994 y 128 de 1994 y el Decreto Nacional 3109 de 1997, en las cuales el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA- se constituye y adquiere competencias en transporte masivo y metropolitano y de autoridad ambiental. Bajo este contexto y al estar sujeto a las directrices de la Ley 388 de 1997, tiene las funciones de ordenar el territorio a escala metropolitana y brindar lineamientos a los municipios que lo conforman. Actualmente cumple funciones de:

- Planificar el territorio puesto bajo su jurisdicción.
- Ser autoridad ambiental en la zona urbana de los municipios que la conforman.
- Ser autoridad de transporte masivo y metropolitano.
- Ejecutar obras de interés metropolitano.

Así, casi desde la constitución propia de esta entidad, el AMVA viene formulando planes con una visión de desarrollo y articulación regional. Con relación al ordenamiento territorial y la movilidad, se tienen desde 2006 a la fecha, varios documentos adoptados por acuerdos metropolitanos que brindan direccionamiento en estos temas. Como puede notarse, la movilidad se convierte en estructurante de la planificación metropolitana muy ligada a la concepción de proyectos de infraestructura vial y de transporte de gran envergadura que han sido concebidos para distintas temporalidades y que a lo largo del tiempo han requerido revisiones y actualizaciones.

Como uno de los principales hallazgos, se resalta que ninguno de estos planes metropolitanos primigenios define conceptualmente la movilidad. Aunado a esto, los proyectos que conciben están fuertemente ligados al sistema vial y de transporte, aunque hay un esfuerzo en diseñar una red para movilidad en bicicleta incluso desde antes de que el POT de Medellín concibiera una red de

ciclorrutas dentro de sus documentos de planificación. Finalmente, este intento de revisar los esfuerzos de planificación territorial en torno a la movilidad, permite mostrar puntos de convergencia en cuanto a la visión del territorio y los elementos que han servido para articular los modelos de ocupación metropolitana y municipal en cuanto a cómo deben direccionarse los procesos de urbanización y cómo el sistema de transporte masivo permitirá articular el valle con las necesidades de su población. Estos puntos de contacto hoy en día están marcando una línea de tendencia en torno a la movilidad no motorizada y al desarrollo conjunto de políticas y proyectos en distintas escalas cuyo propósito ha sido fomentar el uso de la bicicleta como modo de transporte y la construcción de una red de ciclorrutas que ha sido impulsada gracias al Sistema de Bicicletas Públicas –EnCicla- del AMVA y la red de ciclorrutas definida en el POT 2014 de Medellín.

- **Las Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial (Acuerdo 15 de 2006)**

El proceso urbanizador que se ha dado en el Valle de Aburrá con características de periurbanización y conurbación, ha desencadenado problemáticas que deben atenderse desde la planificación urbano-regional en la que se soslaye la dinámica social, económica y ambiental y la capacidad de soporte del territorio. La metropolización del Valle de Aburrá se caracteriza por mantener fuertes intercambios cotidianos de distinta índole, siendo la movilidad urbana uno de los más relevantes.

Las Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial –DMOT- se concibieron en el año 2006 por parte del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Estas surgieron de la necesidad de “trabajar en un proyecto regional y metropolitano de ordenamiento territorial que permita articular e integrar el Valle de Aburrá con Antioquia”. Así mismo, “propone estrategias e

instrumentos para un desarrollo sostenible, bajo un esquema de ciudad compacta, en consonancia con la política de estado de las ciudades sostenibles”.

El objetivo principal de las DMOT es que sirvan de marco determinante para la formulación y/o ajustes de los Planes de Ordenamiento Territorial de cada uno de los municipios que conforman el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA-. En este sentido, brinda lineamientos claros sobre la visión de la subregión en el largo plazo y su sostenibilidad en el tiempo, pese a que la facultad para decidir sobre el territorio no la tiene el AMVA sino cada municipio (entidad territorial) desde sus competencias de acuerdo a la legislación colombiana.

Una de las problemáticas latentes en la región metropolitana, es que el crecimiento urbano está venciendo la condiciones geográficas de un valle rodeado de laderas, esta forma de ocupación del territorio provocada por una presión de la urbanización sobre las laderas, responde sin duda a variables socioeconómicas con una consecuente afectación de la estructura ecológica y conectividad/accesibilidad en materia de transporte. Sin duda, esto no ha respondido a una planificación, situación que a su vez dificulta la sostenibilidad ambiental del Valle y limita la accesibilidad de la población a los servicios que esta requiere y demanda.

“El Valle de Aburrá alberga la mayor población del departamento (58,5% aproximadamente) y es el principal polo de desarrollo, concentrando una dinámica de aglomeración urbana que lo constituye en el segundo conglomerado urbano más grande del país con más de 3.731.447 habitantes, según las proyecciones de población del DANE al 2014”.²⁸

28 Consultado el 30 de septiembre de 2015 en <http://www.metropol.gov.co/institucional/Paginas/queeselarea.aspx>

El modelo de ocupación territorial para el Valle de Aburrá tiene dentro de sus elementos estructurantes, el sistema vial metropolitano regional, constituido por ejes longitudinales conectan a los municipios del Valle entre sí y estos con el departamento y la nación. De esta manera, tiene un sistema de movilidad conformado básicamente alrededor de:

- Corredor multimodal del río. Sobre este aspecto se enfatiza en la revalorización del río, donde primen sus características naturales sobre los componentes de movilidad y espacio público del mismo corredor, a través de una adecuada articulación. El río como estructurante natural, tiene elementos estructurantes transformados: sistema vial y de movilidad. Aquí se observa un manejo conceptual confuso.
- Sistemas de transporte masivo y complementarios. El metro se constituyen en eje estructurante de la movilidad metropolitana y de ahí que los esfuerzos se enfoquen a sistemas de transporte complementarios a este y a su expansión. El tren suburbano se constituye nuevamente en un relevante para la región metropolitana.
- Vías de conexión subregional.

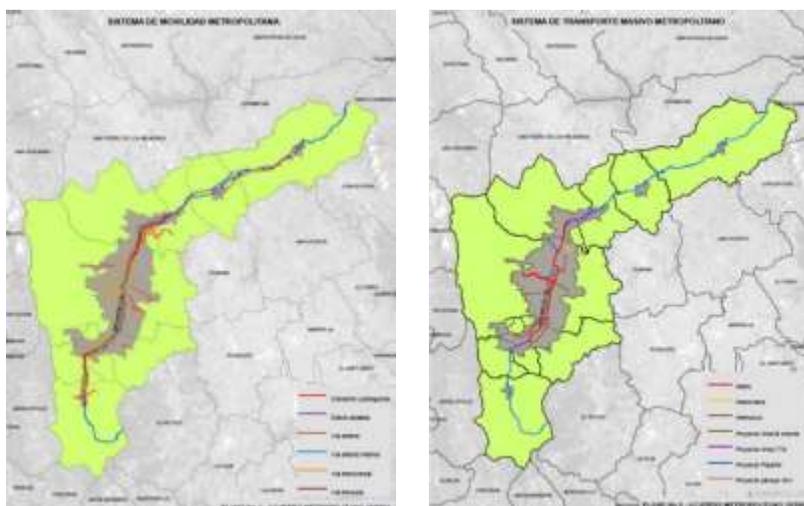


Figura 45. Sistema de movilidad metropolitano y Sistema de transporte masivo metropolitano, de izquierda a derecha.

Fuente: DMOT, 2006 p. 90 y 92

Del Modelo de Ordenamiento Territorial Metropolitano concebido en las DMOT se desprenden tres componentes estratégicos: Base natural, Sistemas Estructurantes, Lo Estructurado.

El sistema de movilidad, es uno de los elementos que constituyen el Sistema estructurante.



Figura 46. Sistemas estructurantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de las DMOT.

En cuanto a movilidad, las directrices desarrolladas en las DMOT son una actualización de las Orientaciones Metropolitanas de Ordenamiento Territorial expedidas por el AMVA en el año 1998, producto de la necesidad de apoyar la formulación de la “primera generación” de POT’s en la región metropolitana derivados del cumplimiento de la Ley 388 de 1997. De esta actualización, se formuló el Plan Maestro Movilidad para la Región Metropolitana del Valle de Aburrá. Así, el sistema de movilidad parte de unos criterios base que comparten características propias de la movilidad sostenible, algunos de ellos muy ligados al modelo de ocupación territorial que dispone de la franja plana/céntrica del Valle como soporte de una mayor densidad. A saber:

- Posicionar al peatón como núcleo central de la movilidad priorizando su seguridad.
- Potenciar el transporte público colectivo de buses.
- Consolidar el metro como eje estructurante del sistema de transporte.
- Facilitar el acceso al transporte a todos los usuarios.
- Limitar el uso del transporte particular.

- Diseñar un sistema de transporte de carga eficiente con intermodalidad entre el modo carretero y el férreo.
- Propender por un transporte poco contaminante. Regulación de la contaminación en el centro; control riguroso a vehículos contaminantes; promoción del uso y desarrollo de combustibles alternativos.
- Contribuir a la construcción de una malla vial y red ferroviaria para la subregión, suficiente para lograr los objetivos anteriores. Priorizar la capacidad del corredor del río para el sostenimiento de la movilidad de la subregión; garantizar una red vial arterial conectada y con suficiente capacidad para la operación del transporte público y el particular; posibilitar la conexión ferroviaria pasando por el Valle de Aburrá.

La necesaria correlación entre mayores densidades asociadas a los corredores y territorios servidos directamente por las principales infraestructuras de movilidad como el metro y el sistema multimodal del río, junto con la existencia en estos mismos territorios de usos y actividades de servicios y comercio de importancia metropolitana, constituye el parámetro básico a tener en cuenta para un manejo de las densidades que permita optimizar la infraestructura instalada, desincentivar el crecimiento y la urbanización de los bordes orientales y occidentales, y así avanzar la concreción de un modelo de ciudad metropolitana compacta. DMOT (2006:138)

La mezcla de usos en estas zonas proclives de densificarse, es otro de los lineamientos dados en este documento siempre “que se creen las condiciones apropiadas para la mezcla de usos en términos ambientales”.

Por otro lado, la densificación también se promueve a lo largo de los corredores de transporte masivo y sistemas de transporte complementarios, con el propósito de consolidar estos corredores con diversos usos, promover la utilización del transporte público a partir de una mayor concentración de viviendas sobre estos.

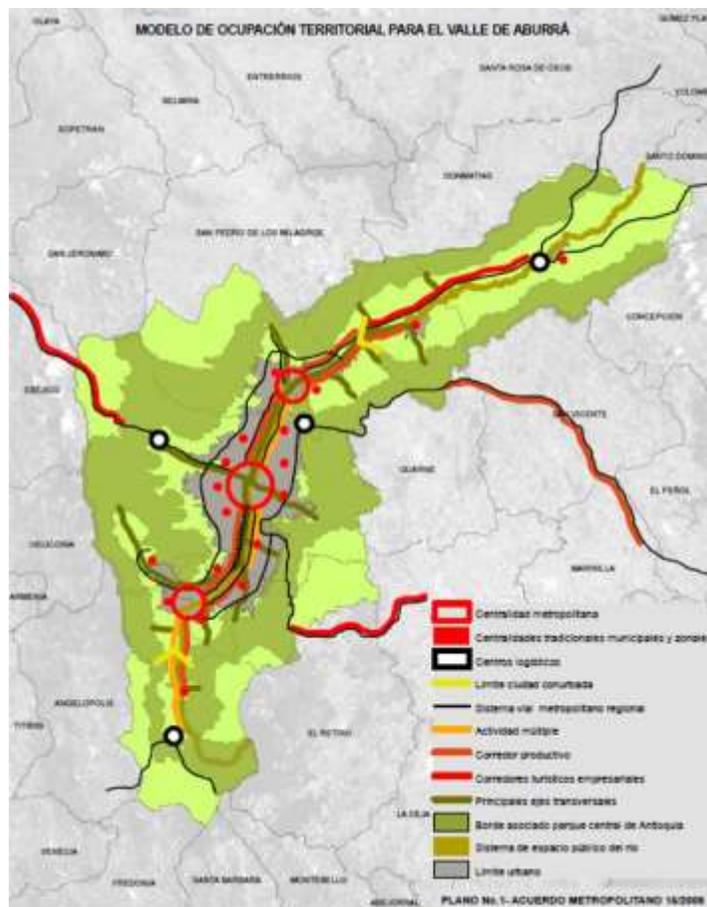


Figura 47. Modelo de ocupación territorial para el Valle de Aburrá.

Fuente: DMOT, 2006 p.46.

- **El Plan Maestro de Movilidad Metropolitana –PMM- (Acuerdo Metropolitano 42 de 2007)**

Con este instrumento se plantea la movilidad como elemento del sistema estructurante del orden territorial en las escalas regional y metropolitana, y se identifica una serie de conflictos, constituidos en su mayoría por problemáticas asociadas desde la escala municipal. “La movilidad y el transporte siguen siendo asuntos y competencias municipales. A esto se suma como hecho agravante que los POT, en su mayoría, “carecen de prospectiva territorial sobre el tema de movilidad”. Esto último es lo que las “nuevas generaciones” de POT han intentado subsanar para Medellín.

El PMM reconoce “la importancia del transporte motorizado dentro de la movilidad del territorio, pero es preciso reconocer que su espiral evolutiva es insostenible y cada vez genera mayor cantidad de problemáticas y conflictos que deben ser solucionados a costos elevados de inversión”.

- **Plan Metrópoli 2008 – 2020: Hacia la integración regional sostenible**

El Plan Metrópoli se formuló en el año 2007 como un Plan Integral de Desarrollo Metropolitano con una visión a largo plazo cuyo objetivo es “potenciar los principios de desarrollo con equidad, pluralidad y sostenibilidad” con la visión de “una región articulada, con oportunidades de desarrollo sostenible para todos sus habitantes, altos niveles de calidad de vida”. Entender a qué se refiere este plan con sostenibilidad, calidad de vida y articulación territorial alrededor de la movilidad, es el objetivo de la revisión de este documento de planificación metropolitana. A diferencia de los demás documentos metropolitanos revisados, este no está adoptado mediante acuerdo metropolitano, el Plan está concebido como elemento justificativo para la definición de un posterior plan director que sí defina proyectos estratégicos según las bases y esquema de gestión planteado.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, la dimensión ambiental del plan se presenta crítica en cuanto a las emisiones de material particulado en el aire y aquellas otras asociadas a fuentes móviles (tráfico). Para ilustrar este tema se presentan a continuación los resultados presentados en el Plan.

La problemática ambiental en asocio al sistema de movilidad, presenta como causa principal, la desintegración y gestión fragmentada de los modos y sistemas de transporte tanto nacionales como regionales, metropolitanos y municipales. Por su parte, la sostenibilidad en términos

ambientales, está vinculada directamente con la calidad de vida de la población y así lo deja saber el documento.

La contaminación del aire por material particulado es crítica, así como las concentraciones de dióxidos de nitrógeno y azufre, monóxido de carbono, los cuales superan los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud –OMS-.²⁹

- Las fuentes móviles emiten significativamente monóxido de carbono, dióxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos.
- La contaminación por ruido también alcanza los límites máximos permitidos en zonas residenciales.

Otro aspecto de interés en el Plan, es el indicador área vial/área urbana (%). El plan recoge la referencia del Banco Mundial que afirma que si se desea un desarrollo más o menos satisfactorio del transporte en una metrópoli, la superficie total de vías no debe ser inferior a 15% de la superficie total del área urbanizada. Para 2007 este indicador estaba en 19.9% para Medellín y un promedio de 13.76% para el Valle de Aburrá.

El Plan Metrópoli se apoya en los resultados de partición modal arrojados por la Encuesta Origen – Destino 2005 para concluir que una mejor calidad de vida de la población y la consolidación de un modelo de ocupación sostenible, se alcanza fortaleciendo la movilidad alternativa (caminata y bicicleta), en el sentido de que estos modos no motorizados se constituyen

²⁹ En una ciudad la contaminación por polución del aire y del agua es inevitable, argumenta la OMS que esto es debido a la concentración de industrias y smog de los autos. 10 microgramos por metro cúbico de aire (ug/m3) de contaminación es el indicador de polución que no genera inconvenientes para la salud, aquellas ciudades que lo superan, enormemente, pues son las consideradas las más contaminadas el mundo. Medellín, Colombia (26,7 ug/m3) Consultado el 30 de septiembre de 2015 en http://www.elmundo.com/portal/noticias/territorio/medellin_novena_ciudad_mas_contaminada_segun_oms.php#.Vgy8m_mqqko

cada vez más en un opción real de movilidad (refiriéndose a la caminata), mientras que los viajes en vehículos particulares no son tan significativos si se comparan con la cantidad de viajes realizados en otros modos. En este sentido, “se hace altamente justificable invertir la optimización y eficiencia de los sistemas de transporte público y masivo”.

El sistema de movilidad es el mismo estructurado en las DMOT y está regido por unos principios de desarrollo metropolitano:

- Renovación urbana asociada a la implementación de Sistemas Integrados de Transporte (SITM).
 - Mejoramiento y eficiencia en las redes de transporte público y racionalización del uso del transporte privado.
 - Finalmente, dentro de las acciones propuestas estableció las siguientes:
 - Impulsar la continuidad y conectividad de los corredores viales metropolitanos en los municipios del Valle de Aburrá.
 - Desarrollo del corredor multimodal del río como eje estructurante, y al Sistema de Transporte Masivo Metro como elemento jerárquico de la movilidad metropolitana.
 - Concreción del Plan Maestro de Movilidad para la región.
- **El Plan BIO 2030 (Acuerdo 13 de 2011)**

El alcance del Plan es desarrollar y convalidar el modelo de ocupación del Valle de Aburrá en un horizonte de 20 años, bajo criterios de sostenibilidad territorial. Así, “BIO 2030 Plan Director, es un proceso de planeación estratégico y de largo plazo orientado a movilizar los municipios, la sociedad y sus instituciones en torno a propósitos comunes para alcanzar los retos que la geografía y el cambio climático le imponen, así como aquellos que se derivan de los procesos de

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

Este Plan integra el modelo de ocupación territorial establecido en las DMOT para la concreción del derrotero que definirá la ruta para la región metropolitana. Define como sistemas estructurantes el Ambiente, Paisaje y Espacio Público, Movilidad y Transporte. Con respecto a este último, se señala que hay una diferenciación entre estos últimos dos conceptos pero el Plan no los define.

- **Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta (Acuerdo Metropolitano 017 de 2015)**

El Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta –PMB-, es un intento de constituir un instrumento de planificación metropolitana que como política pública active procesos encaminados a lograr la sostenibilidad de la región a través de la promoción de la bicicleta como modo de transporte, instrumento que busca encaminar a la región metropolitana hacia las tendencias globales que marcan los objetivos de desarrollo sostenible acordados en la ONU en el 2015 entre los cuales están: vida saludable, infraestructuras resilientes, ciudades sostenibles. El PMB, AMVA (2015:11), provee:

Una carta de navegación que facilita la gestión en el corto, mediano y largo plazo para la promoción del uso de la bicicleta, con la visión de lograr en el año 2030 el 10% de los viajes totales en el modo bicicleta. Así, este es un documento para la toma de decisiones bajo una articulación en el fortalecimiento institucional, el escenario normativo, la comunicación, educación, promoción y el proceso de financiamiento, que conlleva a la consolidación del Plan en su componente político.

Como hecho notorio de este Plan, más que una definición de movilidad sostenible lo que se presenta es una descripción de lo que implica la movilidad sostenible en el contexto sobre el cual se formula el Plan, y tal como puede apreciarse, los planes metropolitanos previos no ofrecieron

una definición contextualizada de lo que se entiende por movilidad sostenible dejándolo sujeto a interpretación. De esta manera, la movilidad sostenible en el AMVA (2015:21):

Implica adoptar un conjunto de políticas, medios físicos, normativos y operacionales que promuevan modos de transporte con el menor costo ambiental, económico y social, asegurando que a través de ellos se logre una mejora en la calidad de vida de los habitantes presentes y futuros del territorio metropolitano, sin afectar el entorno o la economía.

4.2.2 De orden municipal:

La política de movilidad sostenible, dentro de sus múltiples expresiones, ha tenido en la ciudad de Medellín reflejo de sus estrategias en diversos grados de consolidación. En vista de que la movilidad en bicicleta ha sido tema de discurso político y de profusa difusión por parte de colectivos ciudadanos que se han institucionalizado con dicho propósito, su implementación ha sido objeto de seguimiento. La siguiente figura resume la configuración en el tiempo de la red de ciclorrutas en la ciudad de Medellín y la iniciativa institucional/administrativa, municipal o metropolitana, que ha dado forma a la expansión de esa red.

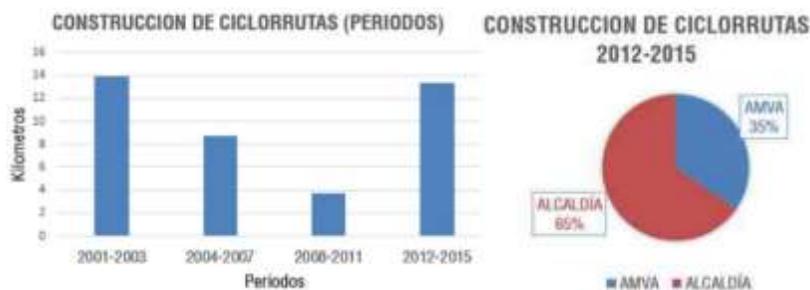


Figura 48. Construcción de ciclorrutas en Medellín entre 2001 y 2015.

Fuente: Tomado De Pedalear y Caminar en Medellín, 2015.

Con la posterior integración de otros sistemas de transporte como corredores complementarios el Metro (Metroplús, Metrocables y ahora con el Tranvía) junto con políticas que estimulan su adecuada integración física, tarifaria y operativa en respuesta a la necesidad de articulación territorial, se está pasando a otra etapa que, sin desconocer esa consolidación del SIT-VA,

contemple corredores no motorizados como estrategia para la sostenibilidad ambiental, apropiación y uso equitativo del espacio público y un cambio de paradigma en cuanto al problema del transporte y el crecimiento de la ciudad.

Desde 2011 vienen impulsándose la bicicleta como modo de transporte aunque desde años atrás vienen haciéndose intentos incipientes de implementar una red de ciclorrutas pero que, como se presentó en la figura anterior, ya está comenzando a consolidarse esa red y sus estrategias complementarias. Así nació el programa EnCicla (proyecto del Área Metropolitana del Valle de Aburrá).

“El Sistema de Bicicletas Públicas EnCicla es la propuesta de movilidad sostenible para Área Metropolitana, que se hace realidad gracias al convenio de asociación firmado entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Universidad EAFIT. EnCicla se presenta como una alternativa integrada y complementaria al sistema de transporte público y masivo de la ciudad, a la vez que trabaja de manera conjunta con los demás municipios del Área Metropolitana en el proceso de sensibilización y apropiación de la bicicleta como medio de transporte”.³⁰

De manera más reciente, El Plan de Desarrollo 2012-2015 Medellín, estableció dentro de sus iniciativas la generación de ciclorrutas como elemento para promover la movilidad sostenible en la ciudad. La disposición de ciclorrutas se da “como una forma de ir consolidando un proyecto alternativo de movilidad limpia, el cual busca posicionar la bicicleta como un medio de transporte por sus beneficios ambientales, económicos, de salud y sociales”. En dicho Plan se revisó el POT el cual concibe un modelo de movilidad sostenible y, paralelamente en este periodo de tiempo se gestó lo que hoy el Valle de Aburrá tiene como instrumento de planificación: PMB.

³⁰ Consultado en www.encicla.gov.co el 03 de noviembre de 2015

- **Plan Estratégico de la Bicicleta de Medellín, 2011.**

Este Plan, más que un instrumento de planificación, tuvo el propósito de contextualizar a la ciudad al entorno global en materia de movilidad sostenible, específicamente con la bicicleta como modo de transporte. Plantea una serie de estrategias muy acordes a lo que posteriormente se materializó normativamente en el POT 2014 y PMB pues resumió lo que tanto teoría como práctica se estaba adelantando en muchas otras ciudades ya encaminadas en esta política global.

El auge de Planes de Movilidad Sostenible fue el abrebocas para que documentos como este se gestaran con el objetivo de evaluar la situación actual de la ciudad en materia de movilidad en bicicleta pero sin dejar a un lado los elementos propositivos que conceptualmente la ciudad carecía hasta entonces o que fueron tratados de manera incipiente y sin mayor protagonismo dentro de la tradicional concepción del transporte y la movilidad.

- **Acuerdo 48 de 2014, Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín.**

Del POT 2014 se resaltan cambios sustanciales en cuanto a la concepción de un modelo de movilidad coherente con el desarrollo urbano, partiendo de la definición de estrategias que propendan por el fortalecimiento y consolidación de las redes de movilidad sostenible y demás elementos del sistema de movilidad. De aquí se resalta la pirámide invertida sobre la cual estructura todo su sistema de movilidad en el cual la base está ocupada por peatones, ciclistas y en otro nivel, los sistemas de transporte público.

Paralelamente, deben destacarse algunos elementos comunes, diferentes y nuevos con respecto al Acuerdo 46 de 2006 (de ahora en adelante POT 2006).

- El POT 2006, definió un sistema vial y de transporte como los ejes estructurantes de la movilidad, a diferencia del POT 2014 que estructura los componentes viales y de transporte bajo un subsistema de movilidad, siendo este parte de los sistemas físicos espaciales, específicamente, el sistema público y colectivo. El cambio de enfoque estuvo en construir una definición de movilidad y sobre esta estructurar los elementos viales y de transporte, así como posicionar la movilidad no motorizada como elemento articulador con el espacio público.
- En el Art. 162 del POT 2014, la movilidad es entendida como el conjunto de desplazamientos de personas y mercancías, que se producen en un entorno físico. Estos desplazamientos son realizados en diferentes modos o sistemas de transporte, motorizados/no motorizados, individuales/colectivos, con el objetivo de salvar la distancia que separa a los individuos de los sitios para la satisfacción de sus necesidades. Lo que se pretende es mejorar las condiciones de accesibilidad en todo el territorio a través del fortalecimiento de los medios de transporte acorde a la estructura piramidal definida con los modos de transporte no motorizados como base.
- Tanto el POT 2006 como el POT 2014, establecieron dentro de sus imaginarios de ciudad, una prelación del peatón sobre los modos motorizados. Sin embargo, es en el POT 2014 donde el papel de los modos no motorizados toman valor y adquieren forma normativa aplicable al incluir como elementos los siguientes: vías peatonales dedicadas, vías de tráfico calmado, ciclorrutas segregadas, ciclorrutas compartidas e infraestructuras complementarias a la bicicleta.
- La integración modal, estrategias de gestión de la demanda como el cobro por congestión y política de estacionamientos, son algunas de las medidas que eventualmente se pueden

diseñar para ser consecuentes con el modelo de movilidad planteado en el POT 2014. Resuena el cambio de enfoque de las exigencias de estacionamientos pasando de límites mínimos a límites máximos respecto a metros cuadrados por uso del suelo como estrategia para desincentivar el uso del vehículo particular, frenar el aumento de la motorización en la ciudad, pero más importante que esto, dar el mensaje al sector inmobiliario sobre el tipo de desarrollo urbano pretendido en el ordenamiento territorial y su modelo de ciudad.

- La obligatoriedad de integrar tarifaria y operativamente los parqueaderos que estén en cercanías a estaciones de transporte colectivo y masivo es otro aspecto distintivo. Si bien el POT 2006 estableció la reducción de hasta un 50% la obligación de estacionamientos desarrollos inmobiliarios dentro del área de influencia de estaciones de transporte masivo, la tendencia apunta hacia una mayor integración modal y un desestímulo a la generación de estacionamientos para vehículos particulares, sin que esto esté en contravía con las necesidades de un plan de estacionamiento que determine la localización y oferta que la ciudad requiere.
- Finalmente, se destaca que dentro de los planos protocolizados del POT 2014 hicieron presencia la red peatonal estructurante y la red de ciclorrutas. Hecho que no tenía precedentes en la ciudad de Medellín desde el ordenamiento territorial.

4.2.3 Elementos para la implementación de una política pública movilidad sostenible

- Vinculación de la sociedad civil y academia en la construcción colectiva de medidas que involucren cambios en la infraestructura vial y de transporte existente para adaptarlas a una movilidad equitativa entre los distintos modos de transporte, de tal manera que puedan salir a flote las motivaciones de la administración pública y las preocupaciones y propuestas de

los ciudadanos. No se trata de una estrategia de socialización sino más bien una oportunidad para persuadir actores claves hacia los beneficios de una movilidad sostenible.

- Cambios estructurales en las políticas y normatividad en el sentido de priorizar modos de transporte no motorizados y mejorar el transporte público. Regulaciones en los límites de emisiones en vehículos de transporte público.
- Articular no solo normativamente sino en la práctica, la planificación del transporte con la planeación urbana. No solo basta tener un modelo de ciudad coherente con estas propuestas y visión de ciudad sino que es necesario una base normativa sólida que permita y facilite su concreción en el territorio.
- Adaptaciones tecnológicas e infraestructura para mejorar los parámetros operacionales y prestación del servicio en los sistemas de transporte público. Promover la densificación y mezcla de usos en los corredores de transporte masivo.
- Gestión de la demanda y del estacionamiento. Estrategias como el Park & Ride es una opción que no puede prescindir la ciudad y el cobro por congestión sigue siendo una buena alternativa para desincentivar el uso del vehículo particular, captar recursos para reinvertir en transporte público y devolverle espacios libre de congestión a los ciudadanos para su disfrute y vivencia a escala humana como son los centros de las ciudades por ejemplo.
- Se hace imprescindible la construcción de una red de ciclorrutas en condiciones óptimas que conecte centros generadores y atractores de viajes integrándola con los distintos modos de transporte, tanto públicos como privados.
- Incluir en los proyectos viales el componente no motorizado ya que ha sido recurrente en la ciudad que estos no se diseñan desde un principio bajo la política de movilidad sostenible y que, siendo la infraestructura vial fundamental para satisfacer las necesidades de

desplazamiento, debe ser una respuesta que atienda los requerimientos espaciales de todos los actores de la vía.

- La potencialidad de la ciudad para intensificar el crecimiento de la red de ciclorrutas en la ciudad es alta aunque no se desconocen las restricciones que impone la geomorfología y la forma urbana en las zonas de ladera donde las pendientes son más pronunciadas y las especificaciones de las vías son cada vez más disfuncionales, incluso, para la misma movilidad motorizada. La estrategia puede avocarse hacia la consolidación en zonas de pendiente baja-media y sobre corredores longitudinales de ladera sin altas variaciones de pendiente, junto con mecanismos de integración modal que permita extender los beneficios de la movilidad en bicicleta hacia las zonas de ladera.
- Debe existir un mayor criterio técnico para la elección de la tipología de cicloinfraestructura y su diseño, que tenga en cuenta la interacción con flujos vehiculares y peatonales puesto que cada tipología ha conllevado la aparición de ciertas problemáticas: conflictos ciclistas-peatón, ciclista-vehículos motorizados asociado al derecho de paso, uso compartido del espacio público, distancias entre vehículos, estacionamiento sobre ciclocarriles y conducta vial; transiciones de velocidad en el diseño (radios de giro, anchos de la franja de circulación para bicicletas, señalética, etc.); reducción de la infraestructura verde (reemplazo de zona verde por zona dura), afectación del entorno en términos paisajísticos (delineadores tubulares y bordillos traspasables). Finalmente, hay que mencionar los cicloparqueaderos, fundamentales para potenciar el uso de la bicicleta y que incluso se hacen necesarios en cercanías a las estaciones del SBP como sitios de fácil reconocimiento por los usuarios que ya pasan a usar su bicicleta propia y que a su vez están localizados en sitios centrales en términos de diversidad de usos.

5. DISCUSIÓN ALREDEDOR DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE MEDELLIN

Sobre muchos aspectos se ha reflexionado a lo largo del documento, en ocasiones señalando las fortalezas y oportunidades que brinda la movilidad sostenible en el ámbito local, ya sea desde una mirada crítica a los planes metropolitanos y municipales que se han concebido a lo largo de los últimos años, como también en la lectura territorial que hoy puede tenerse de los patrones de movilidad y de la manera en que las distintas intervenciones en materia de transporte pueden ya estar modificando tendencias.

La ciudad de Medellín ha contado con regularidad en sus Planes de Desarrollo en lo que se refiere a sistemas de transporte. Con la popularización de estrategias de movilidad sostenible encaminadas a cualificar los sistemas de transporte público y ofrecer mejores parámetros operativos que incentiven su uso por encima del vehículo particular, se ha abierto una puerta hacia otras estrategias que han encontrado el momento y la voluntad política necesaria para gestarse. Esto es lo que ha estado ocurriendo con la bicicleta como modo de transporte y que se refleja en los intereses de subgrupos de la población que organizados en colectivos han sido participes y promotores de ese proceso junto con el de modernización y reestructuración del Transporte Público Colectivo (TPM), el cual pretende mejorar no solo los parámetros operacionales del servicio, sino mejorar la flota, adaptar componentes tecnológicos y usar combustibles menos contaminantes. La movilidad sostenible como política pública, ha calado en el discurso político y, como pudo constatar, ha sido el motor que gestado iniciativas tanto en el ámbito local como metropolitano, la gran preocupación es que no se concrete la intencionalidad.

Los no pocos acuerdos municipales y metropolitanos que directamente tienen relación con la movilidad sostenible, han tenido origen en la última década; sin embargo, es notoria la carencia de una base conceptual sólida, evidenciando la falta de una definición y diferenciación entre movilidad y transporte. Esto refleja que ha sido progresivo el uso del término movilidad en la planificación pero que la aparición de definiciones más contundentes y diferenciadoras fue posterior al uso del término.

La revisión hecha a los planes en las distintas escalas territoriales, ha mostrado una carente articulación entre la escala metropolitana y la municipal y, por ende, en sus programas y proyectos. Hoy en día los Planes de Desarrollo siguen manejando un “grado de flexibilidad” ya sea del orden político y/o presupuestal, que no alcanza a abarcar el plan de ejecución del Plan de Ordenamiento Territorial para sus distintas temporalidades, situación que retrasa la ejecución de proyectos que van en sintonía a potencializar la movilidad sostenible en la ciudad. Esto se refleja claramente en las grandes destinaciones presupuestales que siguen demandando las medidas en torno a mejorar la infraestructura vial que no se equiparan a las destinaciones en proyectos como la extensión de la red ciclorrutas, mejoramiento y generación de andenes y conformación de corredores de transporte de pasajeros, por mencionar algunos.

Debe hacerse hincapié en el objetivo propio de la movilidad: la accesibilidad. Este se pierde de vista en la escala metropolitana donde la conectividad adquiere protagonismo aun cuando muchos de sus objetivos van encaminados al mejoramiento del transporte masivo y la sostenibilidad ambiental. Pese a esto, la visión municipal contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial, no desdibuja el objetivo de la accesibilidad y lo plasma casi explícitamente en la definición del subsistema de movilidad. Por otro lado, salen a relucir otros objetivos que se persiguen con la implementación de las estrategias de movilidad sostenible, como lo son el derecho

a la ciudad a partir del uso equitativo del espacio público, la sostenibilidad ambiental, la configuración de un modelo de ciudad compacta en el cual el Desarrollo Orientado al Transporte permita unas condiciones de accesibilidad óptimas a los bienes y servicios de ciudad y, en últimas, una calidad de vida urbana.

El DOT debe ser una estrategia que acompañe el diseño de los nuevos corredores de transporte de pasajeros ya que la operación inmobiliaria en las áreas de influencia del sistema de transporte (a lo largo del corredor y en estaciones), el desarrollo urbano puede potencializarse y generar, mediante diversos instrumentos de financiación del suelo, recursos para construcción de la infraestructura de transporte. Esto es importante resaltarlo ya que esta estrategia viene dando buenos resultados en varias ciudades pero ha sido poca o nula su aplicación en Colombia y en Medellín los últimos proyectos de este tipo se han financiado con recursos propios o con ayuda de aportes de la Nación. La factibilidad financiera no debe ser el escollo principal para de priorizar la generación de nuevos corredores de transporte, razón que explica por qué los proyectos de transporte nunca llegan al tiempo en que la planificación del transporte los prevé como necesarios.

La sostenibilidad como tendencia global, adquiere visibilidad ante muchas de las problemáticas ambientales que están afectando a la población urbana y, son las ciudades y su acelerada expansión, la causa y el recipiente de la contaminación ambiental derivada de sus dinámicas. Son las ciudades la máxima expresión de la insostenibilidad ambiental y el punto de partida para tomar decisiones que apunten hacia la sostenibilidad y, que tengan en la movilidad, un eje estructurante que articula muchas de sus políticas.

Una degradación de las condiciones físicas del territorio y de su capacidad de soporte para el sustento de sus habitantes, debe evitarse, entre muchas otras medidas, con el mejoramiento de los sistemas de transporte públicos y mediante la promoción de redes de movilidad no motorizada. Si

bien los Planes reflejan esta situación y definen unos objetivos claros en este sentido, apenas en los últimos años ha venido concretándose proyectos que van en este camino aunque sin una metodología clara de cómo abordar la expansión de estas redes lo cual va más allá de generar unos indicadores de seguimiento (por ejemplo, kms de ciclorruta/año vs proyectados). En este aspecto es importante no perder de vista que las conexiones peatonales y de cortas distancias son proclives a cubrirse en bicicleta y deben atender hoy por hoy, los orígenes y destino de la ciudad ya consolidada.

Los desequilibrios socioeconómicos, históricamente han tenido una huella o reflejo físico-espacial, de ahí que las intervenciones en materia de transporte público y movilidad no motorizada, sean una de las respuestas y soluciones ante la fuerte deuda social de nuestra ciudad con ciertos sectores de la población y, que en definitiva, se traducen en beneficios para todos sus habitantes.

La calidad de vida urbana puede medirse también como el resultado de un mayor o menor acceso a bienes y servicios de ciudad sin que las características o condiciones socioeconómicas de la población sean las variables que lleven a su segregación espacial y, por ende, un menor acceso a los mismos. El modelo de movilidad sostenible apunta en esta dirección, pese a esto la articulación entre la planificación urbana y del transporte, seguirá latiendo muy al ritmo de lo que determinen las fuerzas económicas que generan las transformaciones en el territorio y, será aplicación de la normatividad vigente que rige el desarrollo urbano junto con una fuerte voluntad política y diseños integrales desde la ingeniería, lo que a futuro consolidará la ciudad del mañana. El reto está en salvar las restricciones espaciales que implica conectar los puntos más alejados de la ciudad o aquellos cercanos pero muy inaccesibles.

La movilidad sostenible desde sus distintas expresiones deberá pensarse fuertemente desde los sistemas de transporte público y la facilidad de integración con modos no motorizados. Deben

existir incentivos que promuevan el uso de estos sistemas y detectar las zonas donde por el contrario los usuarios son cautivos al uso de un determinado modo de transporte o donde la falta de una adecuada cobertura y servicio, sirve de detonante para la proliferación del transporte informal.

Los modos de transporte motorizados como el auto y la moto, han tenido una fuerte explosión en el Valle de Aburrá, los datos reflejan una fuerte correlación entre las políticas económicas de orden nacional y el incremento del parque automotor. Otro aspecto que refleja este fenómeno es la mala calidad del servicio de transporte público, su falta de cobertura y de integración modal, así como una norma urbana que no logra contener la expansión e incentiva la movilidad individual motorizada de manera indirecta. Sin mencionar que la falta de una red peatonal óptima y una red de ciclorrutas fragmentada, son otros de los elementos que agravan la problemática detectada. Frente a esto, se destaca el POT 2014 y el PMB como instrumentos de planificación que tocan directamente el problema.

Los cambios en los patrones de movilidad requieren no solamente el impulso de otras formas de movilidad, es necesario que la estructura urbana responda al objetivo de la proximidad/accesibilidad y para ello la interrelación entre los lugares de residencia y de trabajo-estudio son aspectos que deben contemplarse desde el ordenamiento territorial siendo la planificación del transporte la que desde un enfoque de la oferta de respuesta a las necesidades de desplazamiento bajo la visión de una movilidad sostenible. Lo anterior sugiere que deben aprovecharse los suelos con potencial de renovación para configurar allí modelos de ocupación coherente con estos principios. En suelos de consolidación o desarrollo, no se pierde del todo esta oportunidad, pues es la mezcla de usos definida en el POT lo que puede desencadenar el cambio en los patrones de movilidad. No obstante, la protección de la vivienda sobre corredores de alta

mixtura se vuelve imprescindible, aspecto que debe ser un parámetro de partida para los futuros corredores de transporte que se diseñen en la ciudad bajo la estrategia DOT.

Es de notar que parte de la expansión de la red de ciclorrutas ha sido llevada a cabo en contravía de la conservación de la infraestructura verde, es decir, a costa de zonas blandas y separadores viales con arborización, este aspecto sugiere ser revisado en términos de compensación de esta infraestructura verde para que los beneficios en materia de sostenibilidad ambiental urbana sean efectivamente logrados con las intervenciones en ciclorrutas y no se traduzca en un contrasentido desde el punto de vista medioambiental. A su vez, los microclimas pueden estar siendo afectados con este tipo de intervenciones así como la eliminación de la sombra natural que protege a los transeúntes.

Con las nuevas herramientas de diseño y planificación de la cicloinfraestructura: el Manual de Ciclo-infraestructura para ciudades colombianas (2016) y el PMB (2015), se espera que se adopten más y mejores criterios técnicos en su materialización. Es razonable un primer intento de “coser” las ciclorrutas existentes e intentar configurar una red conectada desde el punto de vista funcional, pero entendiendo que los nuevos planes proyectan los corredores de ciclorrutas a partir de escalas territoriales (metropolitanas, zonales, barriales) estableciendo así una especie de jerarquía. Se espera que dicha red responda a las necesidades de movilización de parte de la población acorde a la jerarquía establecida para la ciclo-infraestructura. Si bien la jerarquía no define criterios de diseño o configuración espacial diferenciales en lo que pudo observarse, es razonable pensar que una vez los diseños se vayan materializando, se contemple el entorno (estructura urbana, condiciones físico-espaciales) y la ocupación del territorio “afectado” por la intervención (usos del suelo, potencialidad de uso de la cicloinfraestructura).

De las distintas intervenciones que se han llevado a cabo en la ciudad y que pueden contrastarse con los casos de estudio revisados en materia de movilidad sostenible se menciona lo siguiente:

- Gran parte del éxito o fracaso en el diseño y puesta en marcha de las distintas estrategias de movilidad sostenible, reposa en una construcción conjunta con la sociedad civil. Si bien los elementos técnicos asociados al diseño recaen sobre la administración pública, la manera en cómo dichas estrategias se llevan a cabo, definirá el éxito o fracaso de dichas intervenciones.
- Muchas de las variables analizadas que han servido para gestar cambios en los patrones de movilidad hacia la sostenibilidad resaltan más por voluntad política y una fuerte apuesta a dicho cambio, que por la sola consolidación de infraestructuras con este fin. Esto no significa que la generación de redes peatonales, ciclísticas y de transporte no sean la columna vertebral de esta transformación, pero sí indica que deben tomarse medidas económicas y de desarrollo urbano en la misma dirección, dejando entrever que los beneficios no son siempre en el corto plazo pero que la continuidad en este proceso da garantía de éxito en la consecución de los objetivos previstos.
- Los avances tecnológicos son una variable más en el éxito de implementación de la movilidad sostenible, pero no dejan de ser elementos complementarios a las estrategias que conforman la política pública. Esta conclusión surge a partir de la identificación de elementos comunes en los casos de éxito revisados como lo es el cambio de paradigma alrededor del transporte, cambios hacia estilos de vida más saludables, desarrollo sostenible, seguridad vial y derecho a la ciudad, y una mejor calidad de vida urbana. Todo eso estructurado a partir de intervenciones físicas que apuntan a la realidad social pero que a la vez desencadenan cambios sociales.

- Las ciclorrutas que hoy tiene la ciudad han logrado atraer una demanda de viajes que hasta hace unos años no existía, esto debido a la complementación de estrategias y programas como el de bicicletas públicas y a la generación de conexiones faltantes en la red. Sin embargo, sigue faltando un fuerte componente social ya que el uso de dichas cicloinfraestructuras depende en gran medida del diseño más que de la concepción que se tenga de ellas. Un ejemplo palpable tiene que ver con la decisión de construir ciclorrutas compartidas o segregadas, a nivel de andén o a nivel de calzada. Aunque la experiencia internacional y los distintos manuales de diseño apunten a ciertas prácticas, la implementación final deberá ser consecuente con la realidad sociocultural de la población junto con una fuerte estrategia de socialización y promoción.
- La integración modal viene materializándose a escala metropolitana a partir de la articulación de los distintos sistemas de transporte, pero solo hasta ahora se vienen realizando esfuerzos para la integración física y tecnológica con la bicicleta, el transporte público colectivo y la accesibilidad universal. El paso que actualmente se está dando apunta a una integración con el vehículo particular pero que deberá estructurarse con medidas complementarias asociadas a la gestión de la demanda (de viajes).

Puede concluirse que existe una potencialidad en la ciudad para la práctica de una movilidad sostenible desde sus distintas expresiones. En cuanto a la bicicleta, debe resaltarse que hay aspectos físicos, climáticos y estructurales desde lo funcional de la ciudad, que hacen más o menos viable soluciones de movilidad de este tipo. Se sugiere mantener y continuar la implementación sobre las zonas de mayor potencialidad para el uso de la bicicleta como modo de transporte como lo es el centro, zonas de pendiente baja-media y lugares con facilidad para la integración modal. En zonas menos potenciales pero donde se requiere llevar a cabo intervenciones de este tipo por

los objetivos de accesibilidad/derecho a la ciudad ya señalados en el documento, es importante estudiar con más profundidad las posibilidades de integración bus-bici, tranvía-bici, cable-bici y otras tecnologías de transporte. Es claro que la integración modal se ha mejorado en el tiempo pero la política pública y sus intentos de concreción han fallado también en este sentido.

Una de las estrategias que se propone implementar (Bike & Ride), va dirigida a sistematizar los cicloparqueaderos que hacen parte de los sistemas de transporte para integrarlos con la tarjeta Cívica, pensando que quizás la integración modal se traduzca en beneficios económicos al usar el transporte público. Este mismo mecanismo puede aplicarse para integraciones tipo Park & Ride.

Parte de las dificultades para la promoción en el uso de la bicicleta está en la aún limitada oferta de cicloestacionamientos. Es claro que recientemente se ha dado un impulso en este sentido con la instalación de oferta en lugares de alta confluencia y que además el POT establece este requerimiento en prácticamente todos los desarrollos inmobiliarios y equipamientos, pero aun así no se cuenta con una herramienta informativa efectiva que oriente al usuario en la ubicación de este tipo de amoblamiento urbano. Consecuente con esto, se ha percibido en la práctica que los usuarios de bicicletas particulares buscan estacionarse en cercanías a las estaciones del SBP, lo cual puede entenderse como parte de proceso de interiorización de la red de ciclorrutas sobre la cual se disponen dichas estaciones y que responden a sitios de especial importancia o interés.

En muchas ciudades donde se revisaron los casos de estudio, se observó que posterior o consecuente con la generación de la cicloinfraestructura, la misma se iba equipando con mobiliario urbano para este fin: elementos para inflado de llantas, apoya pies en intersecciones semafóricas o algo tan básico como puntos de hidratación.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Medellín (2011). Medellín, guía de la transformación ciudadana 2004-2011. Panamericana Formas e Impresos S.A., Medellín.
- Alcaldía de Medellín (2011). Informe final de gestión. Plan de desarrollo 2008 – 2011. Mesa editores, Medellín.
- AMVA-UPB. (2014). Evaluación de emisiones atmosféricas de los viajes particulares diarios en automóvil y motocicleta en el Valle de Aburrá, año base 2014. Informe de Avance. Convenio de Asociación No 315 de 2014. Medellín.
- Borsdorf, A. (2003). Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana. EURE (Santiago) v.29 n.86.
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612003008600002
- Centrángolo, O. y Gómez Sabaini, J. C. (2007). Hacia una mayor equidad en el financiamiento de las políticas públicas. Pensamiento Iberoamericano, Págs 129-154.
<http://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00678.pdf>
- Centro de Investigación sobre Dinámica Social (2007). Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia. Informe de investigación, Universidad Externado de Colombia de la Universidad Externado de Colombia. Bogotá.
- Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (1987). Nuestro futuro común. Consultado el 03 de noviembre de 2015.
<http://daccess-ddsny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/521/06/IMG/NR052106.pdf?OpenElement>
- Correa A., A. (s.f.) La movilidad sostenible: ¿se está haciendo lo necesario para alcanzarla? Universidad Nacional de Colombia.
- Conservación (Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas y Fondo Mundial de la Naturaleza. (1991) <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/CFE-003-Es.pdf>
 Consultado el 03 de noviembre de 2015.
- Dangong-Gibson, C. [et al] (2013). Del transporte a la movilidad urbana en Bogotá: más que un problema de vías y automotores. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Dávila, J. (2012). Movilidad urbana y pobreza. Aprendizajes de Medellín y Soacha, Colombia. Development Planning Unit, UCL, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín.
- De Las Rivas Sanz, J. L. (2000). Modos de urbanización y desarrollo sostenible. Sobre el sentido de la planificación espacial. Tomado de ROMANO VELASCO, Joaquín, “Desarrollo sostenible y evaluación ambiental. Del impacto al pacto con nuestro entorno. Valladolid.

- De Las Rivas Sanz, J. L. (2006). El paisaje como regla: el perfil ecológico de la planificación espacial. Planificación territorial y urbana. Investigaciones recientes en México y España. Universidad de Valladolid.
- Duque Gómez, L. H. (2013). Mallas urbanas desplazadas. Ciudades sostenibles para el siglo XXI, Primera edición, Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Entrena, F. (2005). Procesos de periurbanización y cambios en los modelos de ciudad. Un concepto europeo de casos sobre sus causas y consecuencias. Universidad de Granada.
- Estevan, A. y Sanz, A. (1996). Hacia la reconversión ecológica del transporte en España. España: Bakeaz.
- Ferreira, J. C. (2009). Movilidad urbana sostenible: un desafío para los gobiernos locales. II Simposio. Políticas Gestión y Desarrollo, Colombia. http://redcidir.org/nueva2014/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=478:movilidad-urbana-sostenible&id=27:ii-simposio-2009&Itemid=545&start=20&lang=es (Consultado el 07 de octubre de 2015)
- Figuerola, O. (2010). La movilidad del siglo XXI: ¿Qué sigue, qué cambia? Libro Movilidad y Ciudad del Siglo XXI. Retos e Innovaciones. Ricardo Montezuma autor principal y compilador. Fundación Ciudad Humana, Editorial Universidad del Rosario.
- Gutiérrez, A. (2012) ¿Qué es movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. Revista Bitácora Urbano Territorial, vol. 21, núm. 2, julio-diciembre, 2012, pp. 61-74. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Herce, M. (2009). Sobre la movilidad en la ciudad. Propuestas para recuperar un derecho ciudadano. Barcelona: Rerverté.
- ITDP (2013). Desarrollo Orientado al Transporte. México.
- ITDP y Despacio (2015). Instrumentos para el Desarrollo Orientado al Transporte. Hacia ciudades bajas en emisiones. México.
- Lizarraga, C. (2006). Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. Economía, Sociedad y Territorio, vol. VI, núm. 22, 283-321.
- López Rangel, R. (1993). La planificación y la Ciudad de México 1900-1940. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. México.
- Marshall, J., y Nazarov, W. (2006). Intake fraction. EEUU.
- Marulanda Gaviria, J. A. (2012). El fenómeno de la metropolización en la ciudad moderna latinoamericana. Universidad Nacional de Colombia -Sede Manizales. Consultado en: <https://sociedadespacionaturaleza.wordpress.com/2012/03/16/el->

- fenomeno-de-la-metropolizacion-en-la-ciudad-moderna-latinoamericana/ (Consultado el 07 de octubre de 2015)
- Miralles-Guasch, C. (2002). Ciudad y transporte. El binomio imperfecto. España: Ariel.
- Miralles-Guasch, C. (2005). El transporte en la articulación del tejido urbano. Revista de Occidente No. 284. Págs 135-149. España.
- Miralles-Guasch, C. (2013) “Movilidad, Transporte y Geografía. Hacia dónde y para qué”. Capítulo del libro “Território e circulação: A dinâmica contraditória da globalização” Compilado por Mónica Arroyo e Rita de Cássia Ariza da Cruz (Orgs.).
- Montezuma, R. (2003). Ciudad y Transporte. La movilidad urbana. Tomado de “La ciudad inclusiva” CEPAL, 2009.
- Moreno, C. (2008). La conurbación: rizoma urbano y hecho ambiental complejo. VII Seminario Nacional de Investigación Urbano Regional, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín.
- Mumford, L. (1937) what is a city? Arhitectural Record.
- ONU-HABITAT (2013). Planificación y diseño de una movilidad sostenible: orientaciones parapolíticas públicas. Informe mundial sobre asentamientos humanos 2013.
- Pardo, C. y Calderón, P. (2014). Integración de transporte no motorizado y DOTS. Cámara de Comercio de Bogotá y Despacio.
- Pradilla Cobos, E. (2009). Los territorios del neoliberalismo en América Latina. Compilación de ensayos. Universidad Autónoma Metropolitana, México D.F.
- Pucher, J. y Buehler, R. (2012). City Cycling. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Rincón, C. y Galindo, J. (2010). Los sistemas de transporte masivo en el hábitat metropolitano: el caso de Megabús en el centro occidente colombiano. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales.
- Randinella, G. y Fernández, Á. (2012). ¿Más bicicletas significan necesariamente una movilidad más sostenible? CIT2012. Actas del X Congreso de Ingeniería del Transporte: Transporte innovador y sostenible de cara al siglo XXI, 20/06/2012 - 22/06/2012, Granada (España).
- Quintana, D., Sánchez, J., Triviño, J., Buis, J., de Wild, M., y Wittink, R. (2011). Ciclo Ciudades. Manual de movilidad integral ciclista para ciudades mexicanas. Capítulo IV. Infraestructura. México: ITDP, I-CE. Recuperado de <http://ciclociudades.mx/tomo-iv/>
- Unión Internacional se Transporte Público (2003). Ticket to the Future: 3 Stops to Sustainable Mobility. UITP, Bruselas.

MAPAS ANEXOS

1. Contexto metropolitano y urbano regional
2. Ciclorrutas y pendientes
3. Ciclorrutas y usos generales del suelo
 - 3a. Red estructurante peatonal y usos generales del suelo
 - 3b. Corredores de transporte de pasajeros y usos generales del suelo
4. Ciclorrutas y densidad habitacional máxima
 - 4a. Red estructurante peatonal y densidad habitacional máxima
 - 4b. Corredores de transporte de pasajeros y densidad habitacional máxima

CICLORRUTAS Y PENDIENTES

Convenciones Temáticas

Clasificación

- Ciclorrutas existentes
- Ciclorrutas
- PENDIENTE**
- Plano (0-10%)
- Ligeramente Inclinado (11-25%)
- Inclinado (26-40%)
- Ligeramente Escarpado (41-60%)
- Escarpada (>60%)
- Manzana

Convenciones Cartográficas

- Perímetro Urbano
- Límite Suelo de Expansión
- Límite de Corregimiento
- Límite Municipal
- Río Medellín
- METRO, Línea A, Niquía-La Estrella
- METRO, Línea B, San Antonio-San Javier
- METRO, Línea J, San Javier-La Aurora
- METRO, Línea K, Acevedo-Santo Domingo
- METRO, Línea L, Santo Domingo-Arví
- METRO, Línea H, Aldea-Las Teresas-El Morón
- METRO, Línea M, Alejandro Echavarría-La Sierra
- METRO, Línea N, Miraflores-13 Noviembre
- METROPLUS, Línea 1, UdeM-Av. Ferrocarril-Parque Aranzuez
- METROPLUS, Línea 2, U. de M. Pretronal Oriental
- TRANVIA, Línea 1, San Antonio-Alejandro Echavarría

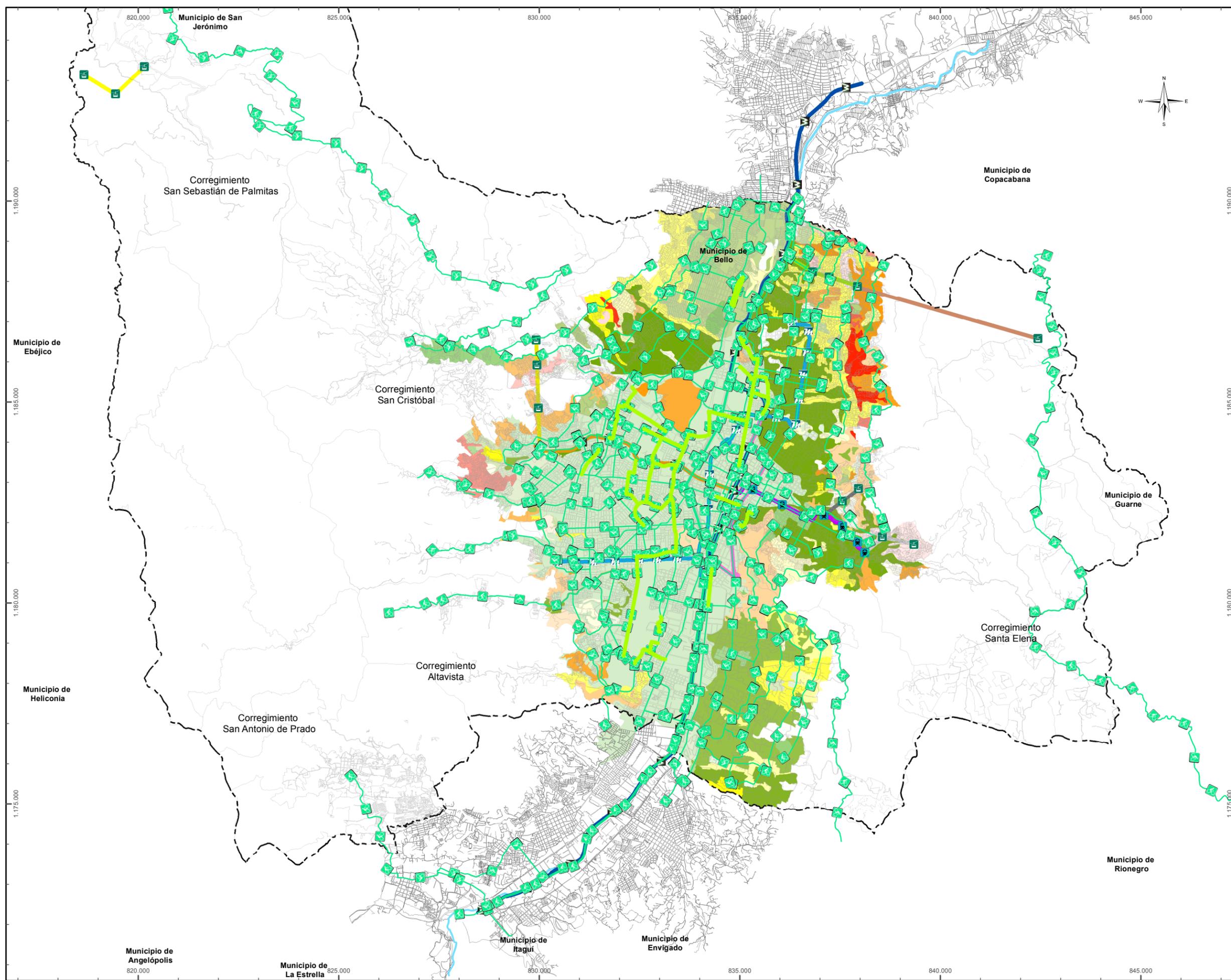
Sistema de Coordenadas

Coordenadas Proyectadas: PCS MAG Ant Medellín Latitud de Origen: 6.2292
 Proyección: Transversa de Mercator Unidad Lineal: Metros
 Falso Este: 835.378 Coordenadas Geográficas: GCS_MAGNA
 Falso Norte: 1.180.816 Datum: Magna, Origen Medellín
 Meridiano Central: -75.5649

Fuente de información:
 Planos del POT Acdo. 48 del 2014
 Cartografía SIGAME generalizada a 1:10.000

Elaboró: I.C. Mg. CAROLINA ÁLVAREZ VALENCIA

La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas.



CICLORRUTAS Y USOS GENERALES DEL SUELO

- Convenciones Temáticas**
- Clasificación**
- Ciclorrutas existentes
 - Ciclorrutas
- Usos Generales del Suelo**
- Uso**
- Areas de actividad económica en transformación
 - Areas y corredores de media mixtura
 - Centralidades con predominancia económica
 - Centralidades y corredores con alta intensidad
 - Residencial Predominante
 - Manzana

- Convenciones Cartográficas**
- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perímetro Urbano | Límite Suelo de Expansión | Límite de Corregimiento | Límite Municipal | Río Medellín | METRO, Línea A - Niquía-La Estrella | METRO, Línea B - San Antonio-San Javier | METRO, Línea J - San Javier-La Aurora | METRO, Línea K - Acevedo-Santo Domingo | METRO, Línea L - Santo Domingo-Arví | METRO, Línea M - La Aldea-Las Teresas-El Morón | METRO, Línea N - Alejandro Echavarría-La Sierra | METRO, Línea O - Miraflores-13 Noviembre | METROPLUS, Línea 1 - UdeM - Av. Ferrocarril - Parque Aranjuez | METROPLUS, Línea 2 - U. de M. - Pretronal Oriental | TRANVIA, Línea 1 - San Antonio-Alejandro Echavarría |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

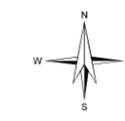
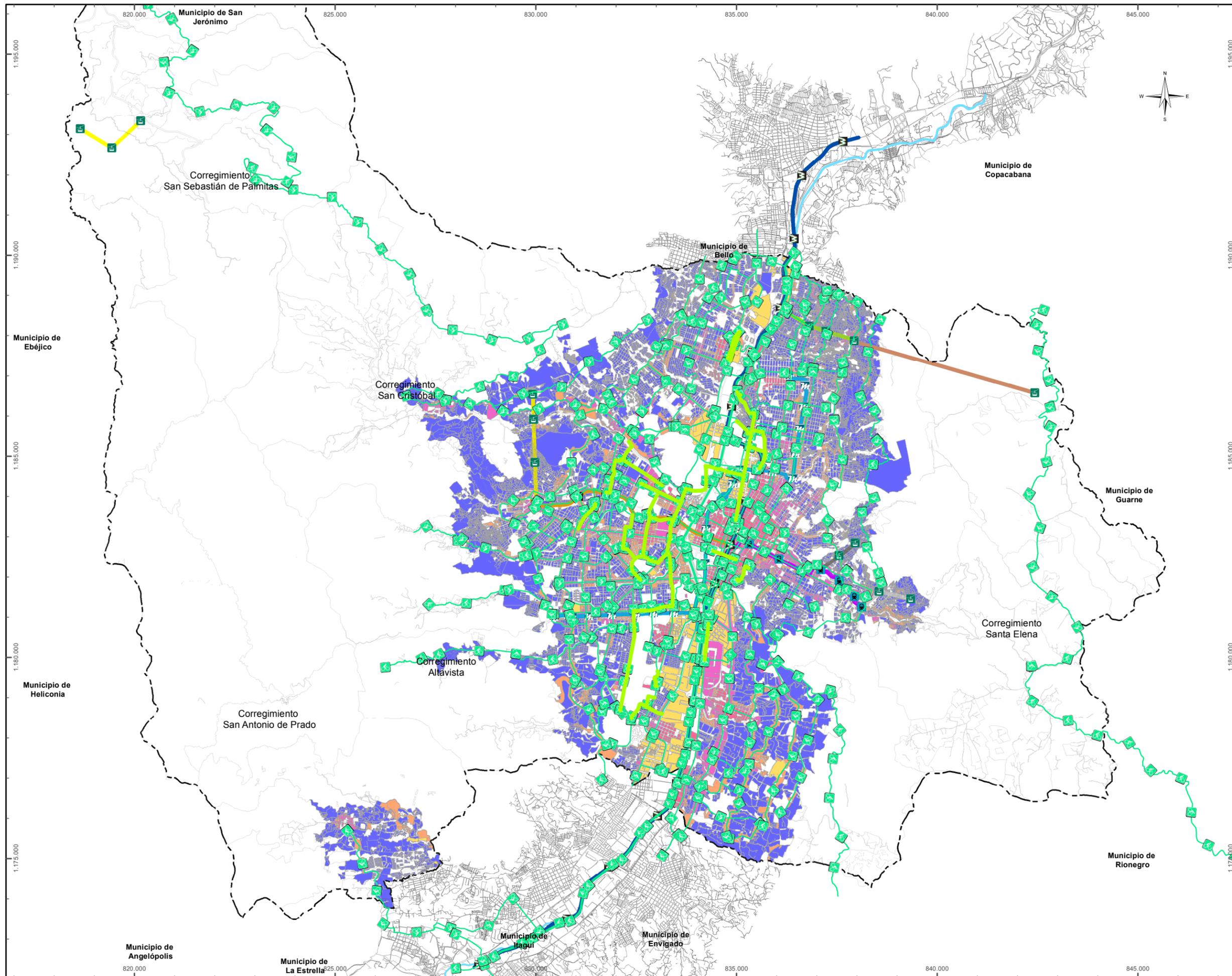
Sistema de Coordenadas

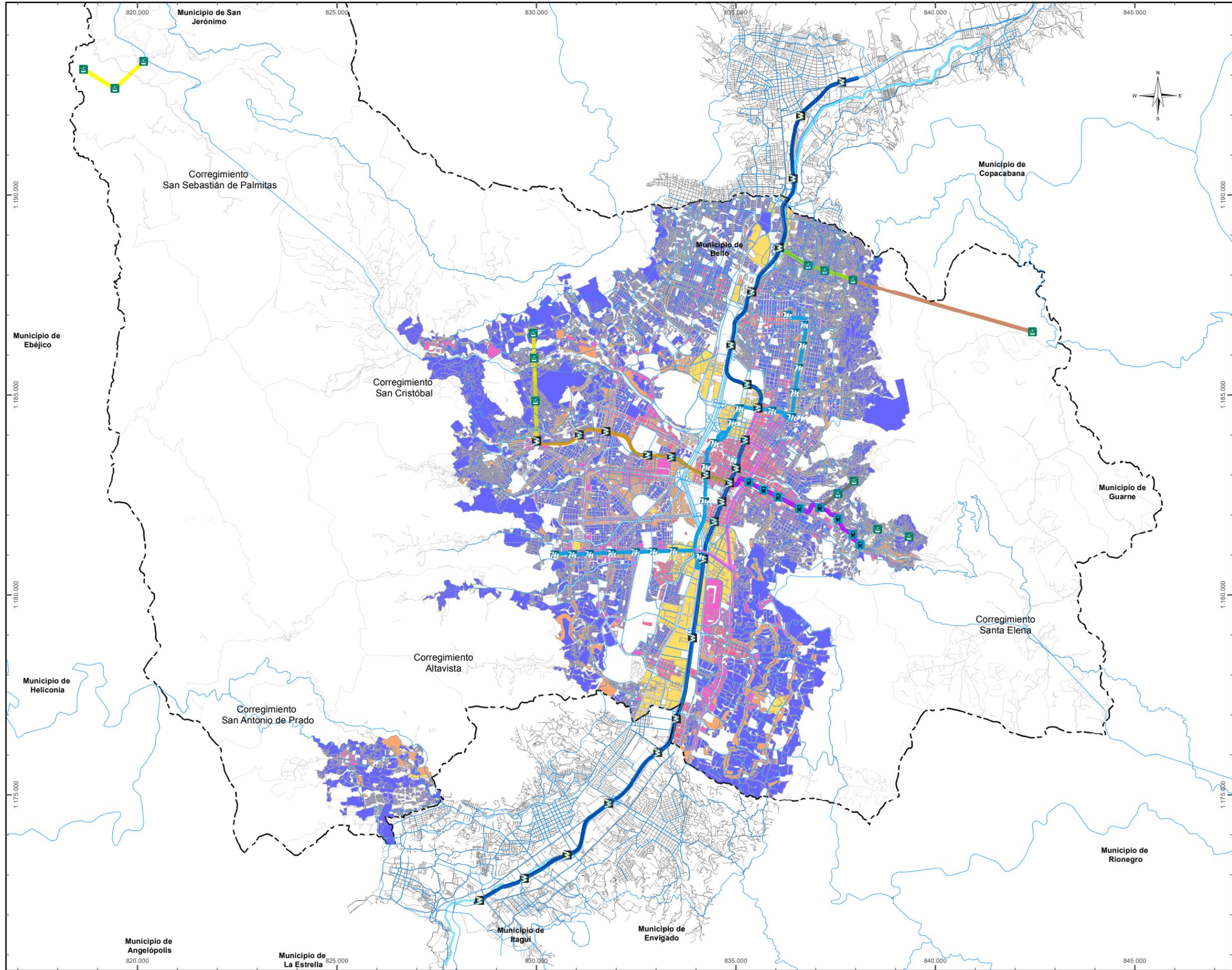
Coordenadas Proyectadas: PCS MAG Ant Medellín Latitud de Origen: 6.2292
 Proyección: Transversa de Mercator Unidad Lineal: Metros
 Falso Este: 835.378 Coordenadas Geográficas: GCS_MAGNA
 Falso Norte: 1.180.816 Datum: Magna, Origen Medellín
 Meridiano Central: -75.5649

Fuente de información:
 Planos del POT Acdo. 48 del 2014
 Cartografía SIGAME generalizada a 1:10.000

Elaboró: I.C. Mg. CAROLINA ÁLVAREZ VALENCIA

La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE PLANEACIÓN URBANO REGIONAL

RED ESTRUCTURANTE PEATONAL Y USOS GENERALES DEL SUELO

Convenciones Temáticas

- Clasificación**
- Red_Peatonal
- Usos Gnales Suelo**
- Uso**
- Areas de actividad económica en transformación
 - Areas y corredores de media mixtura
 - Centralidades con predominancia económica
 - Centralidades y corredores con alta intensidad
 - Residencial Predominante
 - Manzana

Convenciones Cartográficas

- Perímetro Urbano
- Límite Suelo de Expansión
- Límite de Corregimiento
- Límite Municipal
- Río Medellín
- METRO, Línea A - Niquía-La Estrella
- METRO, Línea B - San Antonio-San Javier
- METRO, Línea J - San Javier-La Aurora
- METRO, Línea K - Acevedo-Santo Domingo
- METRO, Línea L - Santo Domingo-Arví
- METRO, Línea M - La Aldea-Las Teresas-El Morón
- METRO, Línea H - Alejandro Echavarría-La Sierra
- METRO, Línea M - Miraflores-13 Noviembre
- METROPLUS, Línea 1 - UdeM - Av. Ferrocarril - Parque Aranjuez
- METROPLUS, Línea 2 - U. de M. - Pretroncal Oriental
- TRANVIA, Línea 1 - San Antonio-Alejandro Echavarría

Sistema de Coordenadas

Coordenadas Proyectadas: PCS MAG Ant Medellín Latitud de Origen: 6.2292
 Proyección: Transversa de Mercator Unidad Lineal: Metros
 Falso Este: 835.378 Coordenadas Geográficas: GCS_MAGNA
 Falso Norte: 1.180.816 Datum: Magna, Origen Medellín
 Meridiano Central: -75.5649

Fuente de información:
 Planos del POT Acdo. 48 del 2014
 Cartografía SIGAME generalizada a 1:10.000

Elaboró: I.C. Mg. CAROLINA ÁLVAREZ VALENCIA

La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas.

CORREDORES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS Y USOS GENERALES DEL SUELO

Convenciones Temáticas

Clasificación

Corredores_Tte_Pasajeros

Usos Gnales Suelo

Uso

- Areas de actividad económica en transformación
- Areas y corredores de media mixtura
- Centralidades con predominancia economica
- Centralidades y corredores con alta intensidad
- Residencial Predominante
- Manzana

Convenciones Cartográficas

- Perimetro Urbano
- Límite Suelo de Expansión
- Límite de Corregimiento
- Límite Municipal
- Río Medellín
- METRO, Línea A - Niquía-La Estrella
- METRO, Línea B - San Antonio-San Javier
- METRO, Línea J - San Javier-La Aurora
- METRO, Línea K - Acevedo-Santo Domingo
- METRO, Línea L - Santo Domingo-Arví
- METRO, Línea M - La Aldea-Las Teresas-El Morón
- METRO, Línea N - Alejandro Echavarría-La Sierra
- METRO, Línea O - Miraflores-13 Noviembre
- METROPLUS, Línea 1 - UdeM-Av. Ferrocarril-Parque Aranjuez
- METROPLUS, Línea 2 - U. de M. -Pretroncal Oriental
- TRANVIA, Línea 1 - San Antonio-Alejandro Echavarría

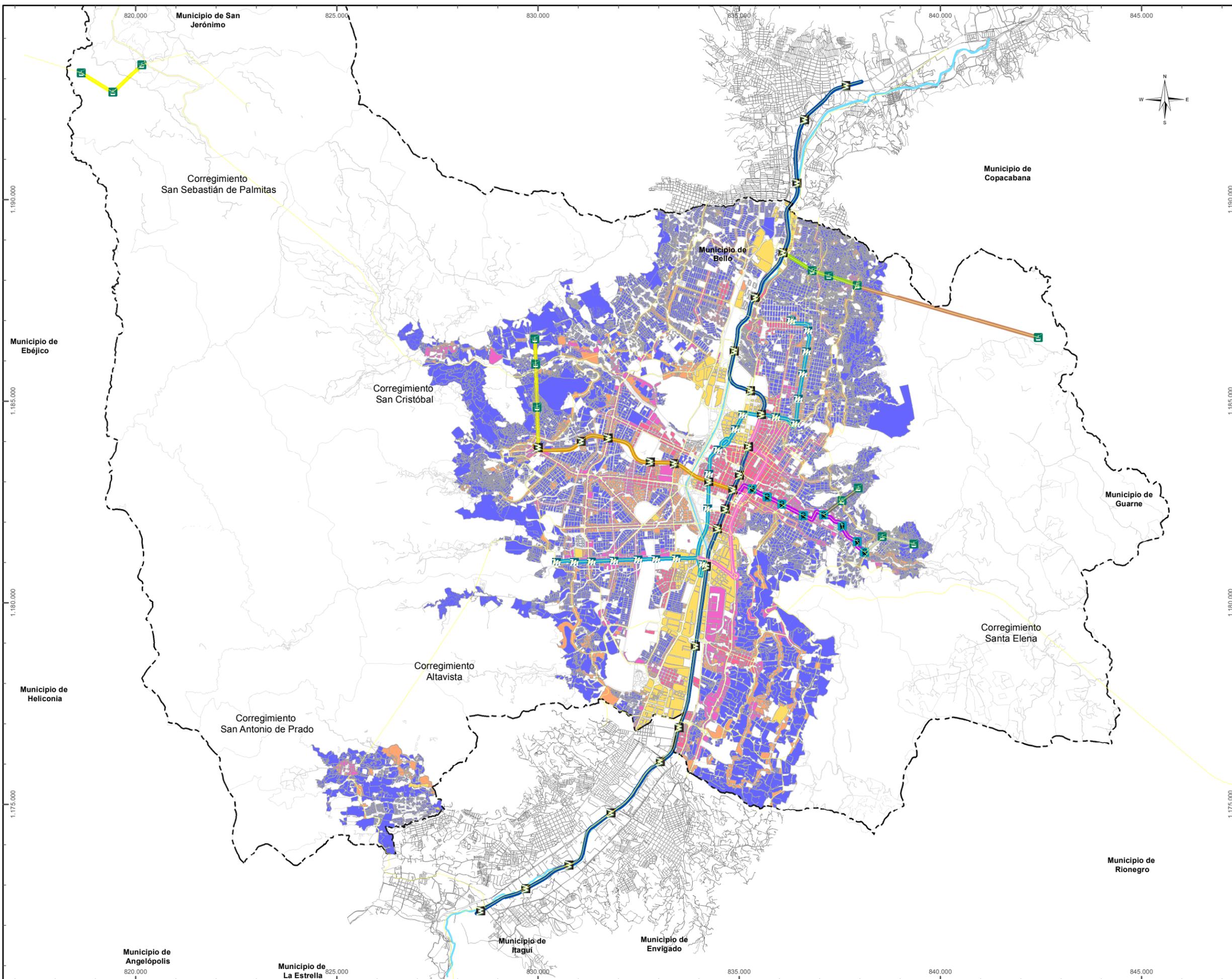
Sistema de Coordenadas

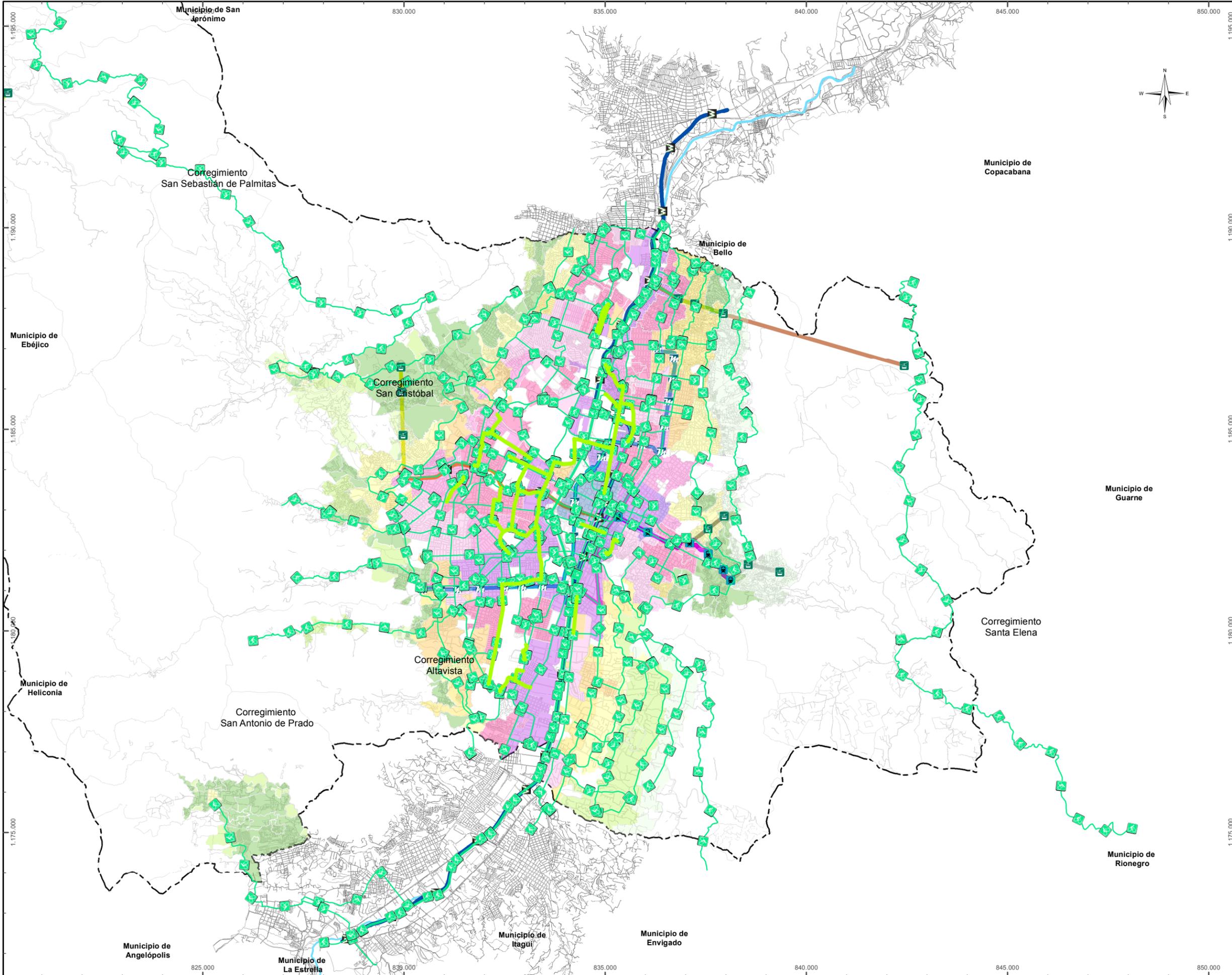
Coordenadas Proyectadas: PCS MAG Ant Medellín Latitud de Origen: 6.2292
 Proyección: Transversa de Mercator Unidad Lineal: Metros
 Falso Este: 835.378 Coordenadas Geográficas: GCS_MAGNA
 Falso Norte: 1.180.816 Datum: Magna, Origen Medellín
 Meridiano Central: -75.5649

Fuente de información:
 Planos del POT Acdo. 48 del 2014
 Cartografía SIGAME generalizada a 1:10.000

Elaboró: I.C. Mg. CAROLINA ÁLVAREZ VALENCIA

La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas.





CICLORRUTAS Y DENSIDAD HABITACIONAL MÁXIMA

Convenciones Temáticas

Clasificación

- Ciclорrutas existentes
- Ciclорrutas

Baja DensBase

- 0
- 1 - 30
- 31 - 50
- 51 - 80
- 81 - 100

Media-baja DensBase

- 101 - 140
- 141 - 200
- 201 - 220

Alta DensBase

- 310 - 350
- 351 - 390
- 391 - 400
- Manzana

Convenciones Cartográficas

- Perímetro Urbano
- Limite Suelo de Expansión
- Limite de Corregimiento
- Limite Municipal
- Rio Medellín
- METRO, Línea A, Niquía-La Estrella
- METRO, Línea B, San Antonio-San Javier
- METRO, Línea J, San Javier-La Aurora
- METRO, Línea K, Acevedo-Santo Domingo
- METRO, Línea L, Santo Domingo-Arví
- METRO, Línea M, La Aldea-Las Teresas-El Morcón
- METRO, Línea H, Alejandro Echavarría-La Sierra
- METRO, Línea N, Miraflores-13 Noviembre
- METROPLUS, Línea 1, UdeM-Av. Ferrocarril-Parque Aranjuez
- METROPLUS, Línea 2, U. de M. Pretronal Oriental
- TRANVIA, Línea 1, San Antonio-Alejandro Echavarría

Sistema de Coordenadas

Coordenadas Proyectadas: PCS MAG Ant Medellín Latitud de Origen: 6.2292
 Proyección: Transversa de Mercator Unidad Lineal: Metros
 Falso Este: 835.378 Coordenadas Geográficas: GCS_MAGNA
 Falso Norte: 1.180.816 Datum: Magna, Origen Medellín
 Meridiano Central: -75.5649

Fuente de información:
 Planos del POT Acdo. 48 del 2014
 Cartografía SIGAME generalizada a 1:10.000

Elaboró: I.C. Mg. CAROLINA ÁLVAREZ VALENCIA

La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas.

**RED ESTRUCTURANTE PEATONAL
Y DENSIDAD HABITACIONAL MÁXIMA**

Convenciones Temáticas

Clasificación	
Red_Peatonal	
Baja DensBase	
0	
1 - 30	
31 - 50	
51 - 80	
81 - 100	
Media-baja DensBase	
101 - 140	
141 - 200	
201 - 220	
Media-alta DensBase	
221 - 250	
251 - 270	
271 - 300	
Alta DensBase	
310 - 350	
351 - 390	
391 - 400	
Manzana	

Convenciones Cartográficas

Perímetro Urbano	METROCABLE, Línea K, Acevedo-Santo Domingo
Límite Suelo de Expansión	METROCABLE, Línea L, Santo Domingo-Arví
Límite de Corregimiento	METROCABLE, Línea M, Aldea-Las Teresas-El Morón
Límite Municipal	METROCABLE, Línea H, Alejandro Echavarría-La Sierra
Río Medellín	METROCABLE, Línea N, Miraflores-13 Noviembre
METRO, Línea A, Niquía-La Estrella	METROPLUS, Línea 1, UdeM-Av. Ferrocarril-Parque Aranjuez
METRO, Línea B, San Antonio-San Javier	METROPLUS, Línea 2, U. de M. Pretronal Oriental
METROCABLE, Línea J, San Javier-La Aurora	TRANVIA, Línea 1, San Antonio-Alejandro Echavarría

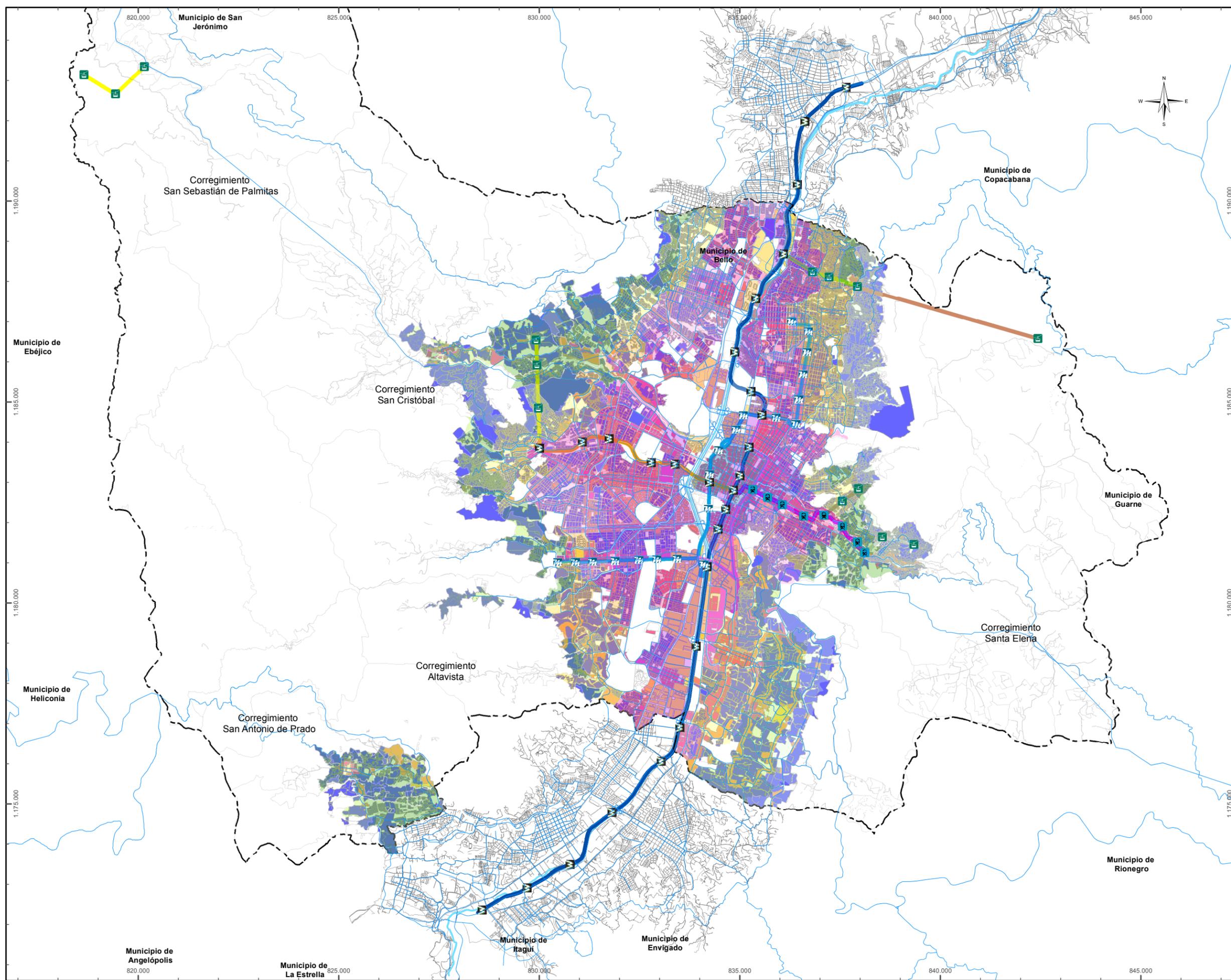
Sistema de Coordenadas

Coordenadas Proyectadas: PCS MAG Ant Medellín	Latitud de Origen: 6.2292
Proyección: Transversa de Mercator	Unidad Lineal: Metros
Falso Este: 835.378	Coordenadas Geográficas: GCS_MAGNA
Falso Norte: 1.180.816	Datum: Magna, Origen Medellín
Meridiano Central: -75.5649	

Fuente de información:
Planos del POT Acd. 48 del 2014
Cartografía SIGAME generalizada a 1:10.000

Elaboró: I.C. Mg. CAROLINA ÁLVAREZ VALENCIA

La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas.



**CORREDORES DE TRANSPORTE DE PASAJEROS
Y DENSIDAD HABITACIONAL MÁXIMA**

Convenciones Temáticas

Clasificación

Corredores_Tte_Pasajeros

Baja

DensBase

- 0
- 1 - 30
- 31 - 50
- 51 - 80
- 81 - 100

Media-baja

DensBase

- 101 - 140
- 141 - 200
- 201 - 220

Media-alta

DensBase

- 221 - 250
- 251 - 270
- 271 - 300

Alta

DensBase

- 310 - 350
- 351 - 390
- 391 - 400
- Manzana

Convenciones Cartográficas

- Perímetro Urbano
- Limite Suelo de Expansión
- Limite de Corregimiento
- Limite Municipal
- Rio Medellín
- METRO, Línea A, Niquía-La Estrella
- METRO, Línea B, San Antonio-San Javier
- METRO, Línea J, San Javier-La Aurora
- METRO, Línea K, Acevedo-Santo Domingo
- METRO, Línea L, Santo Domingo-Arví
- METRO, Línea M, La Aldea-Las Teresas-El Morón
- METRO, Línea H, Alejandro Echavarría-La Sierra
- METRO, Línea N, Miraflores-13 Noviembre
- METROPLUS, Línea 1, UdeM-Av. Ferrocarril-Parque Aranzazu
- METROPLUS, Línea 2, U. de M. Pretronal Oriental
- TRANVIA, Línea 1, San Antonio-Alejandro Echavarría

Sistema de Coordenadas

Coordenadas Proyectadas: PCS MAG Ant Medellín
Proyección: Transversa de Mercator
Falso Este: 835.378
Falso Norte: 1.180.816
Meridiano Central: -75.5649

Latitud de Origen: 6.2292
Unidad Lineal: Metros
Coordenadas Geográficas: GCS_MAGNA
Datum: Magna, Origen Medellín

Fuente de información:
Planos del POT Acdo. 48 del 2014
Cartografía SIGAME generalizada a 1:10.000

Elaboró: I.C. Mg. CAROLINA ÁLVAREZ VALENCIA

La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacia el futuro en la ciudad de Medellín en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas.

