

**METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR ESTACIONAMIENTOS EN ZONAS
URBANAS.**

OSCAR IVAN BOTIA RUDA

DIEGO FERNANDO SIERRA GARCIA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2014

**METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR ESTACIONAMIENTOS EN ZONAS
URBANAS.**

OSCAR IVAN BOTIA RUDA

DIEGO FERNANDO SIERRA GARCIA

Trabajo de investigación para optar el título de Ingeniero Civil

Director:

YERLY FABIAN MARTINEZ ESTUPIÑAN

MSc. En Ingeniería Civil

Docente e Investigador de la Escuela de Ingeniería Civil UIS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2014**

DEDICATORIA

A DIOS por permitirme culminar esta etapa de mi vida, por estar siempre a mi lado acompañándome y guiándome por el camino correcto dándome fuerza y sabiduría.

A mi PADRE Daniel que desde el cielo sé que cuento con su cuidado y gran amor, por todas sus enseñanzas y ser un gran ejemplo a seguir a lo largo de mi vida. A mi MADRE Cecilia por su esfuerzo y apoyo incondicional. Por sus sabios consejos, sus valores. Gracias por creer y confiar en mí, ustedes han sido mi motivación para poder cumplir esta meta.

A mis HERMANOS Sonia Carolina y Daniel Andrés por apoyarme en cada momento de mi vida, por sus palabras y enseñanzas en los momentos difíciles, por tantos años de amor y alegría junto a ustedes.

A mi novia María de Los Angeles por su compañía y apoyo a lo largo de esta etapa, por estar a mi lado cuando más lo he necesitado. Gracias por llenar mi vida de felicidad, por su comprensión y su gran amor.

A mis AMIGOS por compartir tantos momentos inolvidables en este largo camino.

Diego Fernando Sierra García

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Madre Myriam Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Inocencio Que yo que desde el cielo me está apoyando y dándome mucha fuerza y sabiduría para seguir adelante y ser un Ingeniero de bien.

A mis Familiares; a mi hermana Leydi a mi hermana Andrea y a mis sobrinos que siempre estuvieron apoyándome y dándome fuerza para salir adelante y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

A mis amigos que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo muy buenos amigos gracias por haberme ayudado a realizar este trabajo.

Oscar Ivan Botía Ruda

AGRADECIMIENTOS

Los autores del proyecto, expresan sus agradecimientos al Director del Proyecto el ingeniero Yerly Fabián Martínez Estupiñan, por su constante dedicación, compromiso, colaboración y la asesoría brindada a lo largo del proyecto.

Finalmente, agradecen a la Escuela de Ingeniería Civil, por permitir el desarrollo de este tipo de proyectos que son de gran aporte a la sociedad.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	18
1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	19
1.1 PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2 OBJETIVOS	20
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	20
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	20
1.3 ALCANCE DEL PROYECTO	21
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	22
2.1 PARQUEADEROS	22
2.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA MOVILIDAD DE BUCARAMANGA	22
2.2.1 <i>Transporte Privado</i>	22
2.2.2 <i>Transporte No Motorizado</i>	23
2.2.3 <i>Estacionamientos y Parqueaderos</i>	23
2.2.4 <i>Demanda de Estacionamientos y Parqueaderos</i>	24
2.3 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	26
2.3.1 <i>Bogotá D.C.</i>	26
2.3.2 <i>Barranquilla – Atlántico</i>	27
2.3.3 <i>Cali – Valle del Cauca</i>	28
3. PROCESO QUE SE SIGUIÓ PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN	29
3.1 FASE I: BÚSQUEDA Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	30
3.2 FASE II: LOCALIZACIÓN Y VISITAS	30

3.3 FASE III: IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DE PARQUEO	31
4. NORMATIVA VIGENTE	31
4.1 NORMATIVA NACIONAL.....	31
4.2 NORMATIVA LOCAL	32
5. ANÁLISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA EN LA ZONA DE ESTUDIO	35
5.1 OFERTA.....	36
5.2 DEMANDA	41
6. REVISIÓN DE METODOLOGÍAS EXISTENTES.....	45
6.1 ESTUDIO DE TRÁNSITO	45
6.2 PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PARQUEADEROS MÓVILES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	46
6.3 ESTUDIO GENERAL DE CAPACIDADES DE ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS EN LA ZONA CENTRO DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO.....	47
6.4 PROPUESTA DEL PLAN ZONAL DE PARQUEADEROS Y ESTACIONAMIENTOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA.....	48
7. METODOLOGÍA PROPUESTA.....	49
8. CONCLUSIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	59

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de superficie requerida para parqueo de vehículos	25
Figura 2. Fases del Proceso que se siguió	30
Figura 3. Ubicación de la Zona de Estudio.....	36
Figura 4. Ubicación de Parqueaderos Públicos.....	37
Figura 5. Ubicación de Establecimientos Comerciales con Parqueaderos	38
Figura 6. Relación de la Demanda y la Oferta.....	44
Figura 7. Metodología Propuesta	50

TABLA DE ANEXOS

Anexo A. Ley 769 de 2002: Código Nacional de Tránsito Terrestre.....	60
Anexo B. Decreto 089 DEL 2004	62
Anexo C. Acuerdo 065 DE 2006	68
Anexo D. Resolución 162 DE 2003	69
Anexo E. Resolución 195 DE 2013	71
Anexo F. Encuesta Empleada	72
Anexo G. Dimensiones mínimas de estacionamientos y el Factor de corrección por estacionamiento en ángulo.....	73
Anexo H. Normas que deben cumplir los Parqueaderos.....	75

GLOSARIO

Acera o andén: Franja longitudinal de la vía urbana, destinada exclusivamente a la circulación de peatones, ubicada a los costados de esta.

Acomodador: Empleado de un parqueadero cuya función es estacionar el vehículo a la entrada y entregarlo a su dueño a la salida.

Bahía de Estacionamiento: Parte complementaria de la estructura de la vía utilizada como zona de transición entre la calzada y el andén, destinada al estacionamiento de vehículos.

Berma: Parte de la estructura de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos y tránsito de vehículos de emergencia.

Boca Calle: Embocadura de una calle en una intersección.

Calzada: Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos.

Carretera: Vía cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos, con niveles adecuados de seguridad y comodidad.

Carril: Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.

Encuesta: Estudio Observacional en el cual se busca recaudar datos e información por medio de un cuestionario prediseñado, donde no se modifica el entorno, ni se controla el proceso que está en observación. Los datos se obtienen a partir de la realización de un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio.

Estacionamiento: Sitio de parqueo temporal de vehículos, debidamente autorizado por la autoridad de tránsito, de carácter temporal y por cortos periodos de tiempo.

Parqueadero: Lugar público o privado destinado al estacionamiento de vehículos.

Peatón: persona que transita a pie por una vía.

Vehículo: Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas, de un punto a otro, por vía terrestre, pública o privada abierta al público.

Vía: Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales.

Zona de Estacionamiento Regulado: Sitio de parqueo autorizado por la autoridad de tránsito y debidamente regulado, en cuanto al tiempo o tipo de utilización del mismo.

Zona de estacionamiento restringido: Parte de la vía delimitada por autoridad competente en zonas adyacentes a instalaciones militares o de policía, teatros, bancos, hospitales, entidades oficiales y de socorro, iglesias, establecimientos industriales y comerciales, en la cual solo pueden estacionar los vehículos autorizados.

RESUMEN

TITULO:

METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR ESTACIONAMIENTOS EN ZONAS URBANAS*.

Autor:

BOTIA RUDA, Oscar Iván

SIERRA GARCIA, Diego Fernando**

PALABRAS CLAVE:

Estacionamientos, Oferta, Demanda, Parqueadero, Vías, Vehículos, Parámetros.

DESCRIPCIÓN

Este artículo presenta una metodología para implementar estacionamientos en una zona urbana. El desarrollo de esta investigación se apoya en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de las principales ciudades de Colombia y en estudios sobre implementación de parqueaderos realizados en países como Chile y Ecuador; y ciudades del país como Envigado y Floridablanca.

El desarrollo de los objetivos de esta investigación, está apoyado por los resultados de las tres fases que se siguieron durante todo el proceso de investigación: La búsqueda y recolección de información, en la cual se consultaron las respectivas normas y leyes que regulan los espacios destinados de parqueo; seguido por la localización y visitas, se recorrió la zona de estudio, localizando los diferentes parqueaderos y realizando su respectiva visita para caracterizar la oferta mediante un inventario, por último se identificó la demanda por medio de parámetros establecidos en el POT y mediante las visitas realizadas. Finalmente la identificación y definición de requerimientos de parqueo, se investigaron los parámetros técnicos y criterios adecuados para el diseño de estacionamientos, mediante estudios como la revisión de metodologías existentes; todo esto se hizo con el fin de elaborar un marco metodológico para la implementación adecuada de parqueaderos en una zona urbana.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Yerly Fabián Martínez Estupiñan, Msc.

ABSTRACT

TITTLE:

METHODOLOGY TO IMPLEMENT PARKINGS IN URBAN ZONES*.

Authors:

BOTIA RUDA, Oscar Iván

SIERRA GARCIA, Diego Fernando**

KEY-WORDS:

Parking lots, supply, demand, roads, vehicles, transportation, parameters.

DESCRIPTION:

This article introduces a methodology to put in work public parking lots in an urban area. The development of the present investigation is supported in the zoning plan followed in some of the most important Colombian cities as well as some research on implementation of parking lots works from Chile and Ecuador; and cities of the country as Envigado y Floridablanca.

The objective of this research is supported on the results of the three phases that followed during the whole process of investigation: Search and data collection, inquiring into rules and laws regarding the setting of parking lot areas; it followed the location and the visits to the place, the research zone was crossed. In order to tell about the supply, several public parking lots were located and tracked through an inventory checking; then, demand was identified keeping in mind the parameters set in the POT and the visits to the research zone. Finally, there were investigated the technical parameters and criteria adapted for the design of parking lots supported in previous studies like the review of existing methodologies. The procedure described before was intended to create a methodological framework to ensure proper implementation of public parking lots in urban areas.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Yerly Fabián Martínez Estupiñan, Msc.

INTRODUCCIÓN

Los estacionamientos públicos existentes en las zonas comerciales de las diferentes ciudades, contribuyen al acorde funcionamiento de las vías, evitando la congestión de los espacios destinados para la circulación de vehículos y peatones permitiendo la adecuada movilidad que se ve afectada por factores como mal diseño y estado de las vías, invasión del espacio público y el continuo crecimiento del número de vehículos en las vías.

El parque automotor de vehículos particulares del país representa el 48,3% del mercado total y registra un crecimiento acumulado de 6,1% en el primer trimestre del 2014¹. Estos aumentos requieren que las autoridades ejerzan control sobre el ingreso de nuevos vehículos particulares y de transporte público; esto puede hacerse implementando una normativa que restrinja el número de vehículos por habitante; además de la realización de nuevas obras viales, puentes, intercambiadores y parqueaderos públicos que cumplan con los parámetros adecuados; todo esto con el fin de prevenir una crisis total de movilidad.

Sin embargo, aunque en el mundo hay muchos estudios que se han realizado en este tema, cuando se revisa la literatura referente a este tópico, se evidencia que en el caso de Colombia y en especial en Bucaramanga hay pocos estudios que permitan conocer la adecuada implementación de parqueaderos en una zona determinada.

Por ello, el propósito de este proyecto es crear una metodología para la adecuada implementación de estacionamientos que cumplan con los parámetros técnicos necesarios tales como señalización, demarcación de espacios, capacidad, horarios, entre otros. Para esto es necesario analizar la oferta de parqueaderos y la demanda vehicular de la comuna doce de la ciudad de Bucaramanga.

¹ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES. Reporte Sector Automotor Marzo de 2014. [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.andemos.org/categoria.php?c=12&sub=18>>

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

A continuación, se detallan las generalidades, que comprenden el problema planteado, los objetivos proyectados, el alcance definido y la justificación para el desarrollo de este proyecto.

1.1 PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Para el buen funcionamiento de las vías, es de gran importancia contar con la totalidad del espacio disponible para la circulación de los usuarios, definida en la etapa de diseño, aspectos tan importantes como son ancho de calzada para vehículos y andenes para peatones, lo que lleva a pensar que la movilidad de las vías no funciona en ocasiones correctamente a causa de la mala distribución y uso de estos espacios.

El problema radica principalmente en la invasión de los espacios destinados para la circulación de los vehículos y de los andenes destinados para la circulación segura de los peatones, debido al uso incorrecto de estos, situación que se presenta por el parqueo inadecuado sobre los costados de las vías, entradas a predios, bocacalles, paraderos, pasos peatonales, cruces de zonas escolares, andenes y otros sitios en donde el vehículo estacionado pueda obstaculizar la visibilidad generando condiciones inseguras para el tráfico de los usuarios de las vías.

Para dar solución a la invasión del espacio público debido al estacionamiento de vehículos es necesario implementar espacios legalmente constituidos para estacionar de manera temporal, mejorar los parqueaderos ya existentes con el objetivo de aumentar y optimizar su capacidad de estacionamientos, mediante la determinación adecuada de parámetros que permitan establecer la verdadera necesidad de este tipo de espacios en una zona determinada, debido a esto surge la siguiente pregunta de investigación ¿cuáles son los parámetros técnicos

adecuados para estimar la necesidad de parqueaderos en una zona determinada, caso de estudio la comuna doce de la ciudad de Bucaramanga?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Establecer una metodología para determinar los parámetros técnicos que permitan la implementación de estacionamientos y parqueaderos que cumplan con las necesidades de los sectores donde va a funcionar.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar la normativa nacional vigente para el establecimiento de parqueaderos en vía y en edificaciones.
- Determinar el procedimiento para estimar la oferta y la demanda mediante la caracterización de los parqueaderos existentes en la zona de estudio.
- Revisar las metodologías existentes identificando los parámetros técnicos y los criterios para el diseño de espacios de parqueaderos para una zona determinada.

1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto expone el proceso establecido para diseñar una metodología para la implementación de estacionamientos que cumplan con los parámetros técnicos adecuados en la comuna doce de la ciudad de Bucaramanga. La formulación de dicho análisis servirá a la ciudad como un instrumento de apoyo que permita mejorar la movilidad vehicular y peatonal evitando la congestión de los espacios destinados para tales fines.

Como resultado del proceso que se siguió para el diseño de una metodología para implementar estacionamientos en zonas urbanas se encuentran:

- Fase I: Búsqueda y recolección de información.
- Fase II: Localización y Visitas
- Fase III: Identificación y definición de requerimientos de parqueo.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Se definió que es un parqueadero, luego se hizo la conceptualización del transporte privado en Bucaramanga, seguidamente se aborda el tema del transporte no motorizado. Posteriormente, se toca el tema de estacionamientos y parqueaderos en la ciudad y se hace un análisis de la demanda existente para el parqueo de vehículos. Finalmente con los antecedentes investigativos de las principales ciudades del país, en los cuales se encuentran las políticas y normas urbanísticas referentes al uso adecuado de parqueaderos.

2.1 PARQUEADEROS

Predio público o privado destinado al parqueo de vehículos. Cuando está abierto al público se denomina parqueadero público, y cuando es de uso restringido, es decir que no se permite el acceso al público, se denomina parqueadero privado. Según lo establece el decreto municipal 073 de 1985 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya, se entiende por parqueadero para uso público con fines de lucro aquel destinado a albergar un mínimo de 10 vehículos automotores, clasificados por categorías y tarifas reguladas por decreto municipal.

2.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA MOVILIDAD DE BUCARAMANGA

2.2.1 Transporte Privado

De acuerdo con los datos del Ministerio de Transporte (2010), el número acumulado de vehículos particulares matriculados en Bucaramanga a finales del año 2009 llegó a los 83.962 autos y 129.589 motocicletas. En la actualidad de mantiene la restricción de pico y placa, siendo esta la única alternativa efectiva para la mitigación de la congestión vehicular. Sin embargo con las fuertes tasas de

crecimiento del parque automotor, obligarían a futuro a aumentar las medidas de restricción².

2.2.2 Transporte No Motorizado

La ciudad de Bucaramanga dispone actualmente de cerca de 4 m² de espacio público por habitante según el POT, situación originada por la descomposición entre la densificación de áreas urbanas y la generación de nuevo espacio público, lo que se suma al crecimiento del parque automotor, asociado a una demanda de espacio para circulación vehicular, obtenida en detrimento de otros elementos constitutivos del espacio público, como las zonas de circulación peatonal (andenes) y zonas verdes.

Paralelo a ello se evidencia una marcada insuficiencia de parqueaderos públicos en ciertos sectores de gran concentración de actividades, condición que ha origen a la aparición de parqueo sobre los andenes de los principales ejes viales, a expensas de la ocupación de las zonas verdes y las franjas de circulación peatonal³.

2.2.3 Estacionamientos y Parqueaderos

Actualmente el POT de Bucaramanga no cuenta con directrices y objetivos que permitan la consolidación de una verdadera red de estacionamientos y parqueaderos para la ciudad, la única herramienta en el ordenamiento territorial con la que se cuenta es la exigencia al interior de predios de acuerdo a su estrato y área de actividad.

² COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Plan de Ordenamiento Territorial POT de Segunda Generación. (2013-2027). pp. 42. [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.concejodebucaramanga.gov.co/planordenamientoterritorial/tomo3.pdf>>

³ COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Plan de Ordenamiento Territorial POT de Segunda Generación. (2013-2027). pp. 43. [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.concejodebucaramanga.gov.co/planordenamientoterritorial/tomo3.pdf>>

Hoy en día existen problemas que reducen la movilidad vehicular y peatonal, tales como⁴:

- Invasión del espacio público (andenes y zonas verdes)
- Falta de cumplimiento y de control de la normativa vigente.
- Sobreutilización de vías.
- Congestión vehicular.
- Carencia de áreas de estacionamiento en espacio público y en edificaciones especializadas.
- Accesos a estacionamientos.

2.2.4 Demanda de Estacionamientos y Parqueaderos

Según el POT de la ciudad se calcula que para parquear un vehículo se requieren 18 m², en una hectárea caben 500 vehículos, que sirven aproximadamente a 2.500 personas. Por tanto, se requieren 200 hectáreas cada 500.000 habitantes, es decir para parquear 84.000 vehículos se requieren 1.512 hectáreas. Lo cual indica que es difícil que una ciudad resista esta ocupación sin alterarse. En la figura 1 se muestra el esquema de la superficie requerida.

⁴ COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Plan de Ordenamiento Territorial POT de Segunda Generación. (2013-2027). pp. 63. [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.concejodebucaramanga.gov.co/planordenamientoterritorial/tomo3.pdf>>

Figura 1. Esquema de superficie requerida para parqueo de vehículos



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Segunda Generación 2013-2027

El cuadro naranja representa el espacio en superficie que necesita la ciudad para parquear su parque automotor actual.

Se deberán plantear estrategias integradas con los planes zonales de estacionamiento y parqueaderos con el ánimo de preparar a la ciudad para la problemática que deberá afrontar en los próximos años⁵.

⁵ COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Plan de Ordenamiento Territorial POT de Segunda Generación. (2013-2027). pp. 64-65. [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.concejodebucaramanga.gov.co/planordenamientoterritorial/tomo3.pdf>>

2.3 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A continuación se presentan las políticas y normas urbanísticas referentes al uso adecuado de parqueaderos encontradas en el Plan de Desarrollo y en el Plan de Ordenamiento Territorial de las principales ciudades del país.

2.3.1 Bogotá D.C

El plan de desarrollo⁶ busca promover la participación de organizaciones en la administración del espacio público para el mejoramiento de la calidad de vida, su recuperación, sostenibilidad y aprovechamiento económico regulado. Se tienen diferentes programas en el plan de Desarrollo de Bogotá, acompañadas de las metas de impacto como son:

- Implementación de zonas de estacionamiento en vía y en edificaciones para lograr la movilidad total tanto como de peatones, y tránsito.
- Implantar estratégicamente 23 ciclo parqueaderos para el intercambio modal como mobiliario complementario a la red de ciclo rutas.

En el plan de Ordenamiento territorial⁷ en la política de Movilidad se encuentra el artículo 189° Normas aplicables al Subsistema de transporte. Las siguientes normas son aplicables al Subsistema de Transporte:

⁶ COLOMBIA. ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Plan de Desarrollo de Bogotá. (2012-2016). [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/proyectos%20de%20inversion/2013/junio/PLAN-DESARROLLO2012-2016.pdf>

⁷ COLOMBIA. ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Plan de Ordenamiento Territorial POT. (2013). [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.webicdt.net:8080/sitios/principal/academica/relatoria/NormasPublicas/DECRETO%20364%20DE%202013.pdf>>

Estacionamientos

- La provisión de estacionamientos deberá estar asociada a las licencias urbanísticas en cualquiera de sus modalidades, a un uso urbano.
- Se permite el estacionamiento de vehículos en vías locales, definidas y señalizadas por la Secretaría Distrital de Movilidad.
- Se prohíbe el estacionamiento de vehículos en zonas de control ambiental, andenes y antejardines.
- En los predios que hacen parte de la red de estacionamientos públicos, se deberá garantizar que la operación para el ingreso no producirá filas de vehículos sobre las vías públicas en las horas de más alta demanda.
- Las cuotas de estacionamientos no se consideran una obligación urbanística y por ello, se podrán desarrollar actividades urbanas sin que cumplan con los índices máximos permitidos para la dotación de estacionamientos o sin la provisión de estos.
- En predios existentes con licencias para uso exclusivo de estacionamientos no se permitirá la ampliación o adición de cupos de parqueo.

2.3.2 Barranquilla – Atlántico

En el plan de desarrollo⁸ se encuentra el programa: Adecuando la Infraestructura de movilidad. El cual busca establecer y priorizar las vías necesarias para una mayor conectividad y accesibilidad de todos los ciudadanos y así responder al crecimiento de la ciudad y a las demandas de movilidad que su desarrollo implica.

⁸ COLOMBIA. ALCALDÍA DISTRITAL DE BARRANQUILLA. Plan de Desarrollo de Barranquilla. (2012-2015). [En línea]. [Consultado el 04 de Abril de 2014]. Disponible en: <http://www.barranquilla.gov.co/component/docman/doc_download/1487-plan-de-desarrollo-2012--2015-barranquilla-florece-para-todos>

En el POT⁹ se encuentran los siguientes lineamientos para la implementación de estacionamientos. En los sectores patrimoniales se deberá respetar los siguientes lineamientos mínimos requeridos:

- Los inmuebles declarados en Niveles de Intervención 1 y 2 no podrán ser destinados para el uso exclusivo de estacionamientos.
- No se permite estacionamientos entre la línea de propiedad y la línea de construcción.
- En las zonas con tratamiento urbanístico de conservación patrimonial no se exigirá parqueadero, a excepción de las obras nuevas.
- Para los usos no residenciales se debe solucionar la cuota de estacionamientos en un área de influencia de 200 metros alrededor del predio donde se ubique la actividad que lo requiera.
- Como complemento a la demanda de estacionamientos, se determina que en las zonas de influencia del sector patrimonial del Prado, Alto Prado, La Concepción y Bellavista se localizan parqueaderos con el fin de disminuir los conflictos urbanísticos existentes en el área declarada y en todo caso dicha actividad deberá cumplir la normativa establecida en la propuesta de revisión del POT.

2.3.3 Cali – Valle del Cauca

Según el plan de desarrollo¹⁰, la movilidad involucra seis aspectos, que son: espacio público, medio ambiente, tránsito, transporte, seguridad vial e

⁹ COLOMBIA. ALCALDÍA DISTRITAL DE BARRANQUILLA. Plan de Ordenamiento Territorial POT. (2012-2032). [En línea]. [Consultado el 04 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.uninorte.edu.co/documents/73923/1041591/Anexo+No5++Condiciones+urban%C3%A9sticas+para+los+sectores+patrim.pdf>>

¹⁰ COLOMBIA. ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Plan de Desarrollo de Cali. (2012-2015). [En línea]. [Consultado el 04 de Abril de 2014]. Disponible en: <http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/2013/Plan_de_desarrollo2012-2015F.pdf>

Infraestructura física, y están íntimamente ligados al mencionado concepto Movilidad, y por ello requieren tratamiento integral. Sin embargo, teniendo en cuenta su complejidad y su impacto social se agrupan en (1) Medio Ambiente, (2) Espacio Público, (3) Sector Administrativo de Movilidad: Tránsito, Transporte, Seguridad Vial e Infraestructura.

Respecto a los parqueaderos en el POT¹¹ se establecen los siguientes artículos relacionados con la implementación de estacionamientos:

Artículo 86: Sistema Urbano de Parqueaderos y Estacionamientos.

Artículo 88: Estacionamiento en Vía Pública.

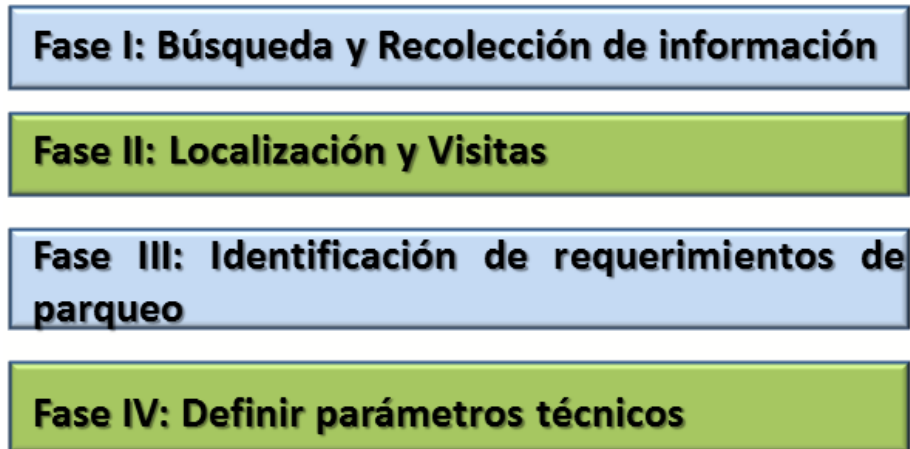
Artículo 89: Estacionamientos y Accesos a Bahías.

3. PROCESO QUE SE SIGUIÓ PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

La metodología que se siguió para el desarrollo de la siguiente investigación, se planteó diseño de acuerdo a la información requerida para dar cumplimiento a la investigación; en la figura 2 se muestran las fases del proceso que se siguió.

¹¹ COLOMBIA. ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Plan de Ordenamiento Territorial POT. (2000). [En línea]. [Consultado el 04 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://idesc.cali.gov.co/download/pot/pot.pdf>>

Figura 2. Fases del Proceso que se siguió



3.1 FASE I: BÚSQUEDA Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Se busco la información referente a las respectivas normas y leyes que regulan los espacios destinados de parqueo la cual se estudio detalladamente.

3.2 FASE II: LOCALIZACIÓN Y VISITAS

Se recorrió la zona de estudio, la comuna doce de la ciudad de Bucaramanga-Santander localizando los diferentes parqueaderos y realizando su respectiva visita para caracterizar la oferta mediante la capacidad de estacionamientos, tarifas, horarios de atención, tipología del vehículo y las condiciones estructurales en las que se encuentra; esto se llevo a cabo por medio de una encuesta la cual reunió información con el fin de obtener datos de los factores anteriormente nombrados; la aplicación de este método se hizo de forma personalizada a las personas que formen parte de la muestra y el cuestionario se estructuro con preguntas abiertas y cerradas; por último identificamos la demanda por medio de parámetros establecidos en el POT y mediante las visitas realizadas.

3.3 FASE III: IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS DE PARQUEO

Con base en las fases anteriores se buscaron los requerimientos mínimos, métodos de cálculo y las dimensiones de parqueo más adecuadas mediante estudios como la revisión de metodologías y guías existentes con el fin de elaborar un marco metodológico para la implementación adecuada de parqueaderos en la zona de estudio.

4. NORMATIVA VIGENTE

En Bucaramanga-Santander durante los últimos años se han establecido normas para el control y la regulación del plan zonal de parqueaderos, para regular los espacios destinados para tal fin y calcular los requerimientos mínimos para parqueaderos; con el objetivo de recuperar la movilidad de los usuarios de las vías, tanto de peatones como de conductores. A continuación se muestra la normativa vigente nacional y local identificada para el establecimiento y parqueo de vehículos.

4.1 NORMATIVA NACIONAL

✓ LEYES

- **LEY 769 DE 2002:** Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones¹². Anexo A.

¹² COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 769. (13, Septiembre, 2002). Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2002. no. 44893.

ARTÍCULOS

- Artículo 75°: Estacionamiento de vehículos.
- Artículo 76°: Lugares prohibidos para estacionar.
- Artículo 77°: Normas para estacionar.
- Artículo 78°: Zonas y horarios de estacionamiento especiales.
- Artículo 79: Estacionamiento en vía pública.

4.2 NORMATIVA LOCAL

✓ DECRETOS

- **DECRETO 089 DEL 2004:** Por el cual se compilan los Acuerdos 034 de 2000, 018 de 2002 y 046 de 2003 que conforman el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Bucaramanga¹³. Anexo B.

ARTÍCULOS

- Artículo 237°. Del Sistema De Estacionamientos.
- Artículo 238°. De los Objetivos a Alcanzar con el Sistema de Estacionamientos.
- Artículo 239°. De la Reglamentación de estacionamientos para el municipio de Bucaramanga.
- Artículo 240°. De las Consideraciones generales del sistema de estacionamientos.
- Artículo 243°. De los Usos generales del suelo.
- Artículo 244°. De las Áreas de actividad.

¹³ COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Decreto 089. (9, Junio, 2004). Por el cual se compilan los Acuerdos 034 de 2000, 018 de 2002 y 046 de 2003 que conforman el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Bucaramanga. Bucaramanga; La alcaldía, 2004.

- Artículo 246°. De la Reglamentación de estacionamientos para establecimientos comerciales.
- Artículo 247°. De la Reglamentación de estacionamientos para establecimiento dotacional.

✓ ACUERDOS

- **ACUERDO 065 DE 2006:** Por medio del cual se establece el sistema de estacionamiento y parqueaderos en el municipio de Bucaramanga y se dictan otras disposiciones¹⁴. Anexo C.

ARTÍCULOS

- Artículo 7. Elementos Constitutivos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos.
- Artículo 8°. Lugares prohibidos para estacionar. De acuerdo con lo establecido en el Artículo 76 de la Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito Terrestre.
- Artículo 27°. Aspectos técnicos para la construcción de edificaciones especializadas para parqueo de vehículos, en altura, a nivel de primer piso y/o en sótanos.
- Artículo 28°. Parámetros técnicos que deben cumplir los parqueaderos en superficie.
- Artículo 29°. Recomendaciones generales para la construcción de edificaciones especializadas y categorías de parqueaderos.

¹⁴ COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Acuerdo 065. (29, Diciembre, 2006). Por medio del cual se establece el sistema de estacionamiento y parqueaderos en el municipio de Bucaramanga y se dictan otras disposiciones. Bucaramanga; La alcaldía, 2006.

✓ RESOLUCIONES

- **RESOLUCIÓN 162 DE 2003:** Por la cual se determinan el primer y segundo sector y se prohíbe el estacionamiento en algunos sectores y vías del municipio de Bucaramanga¹⁵. Anexo D.

ARTÍCULOS

- Artículo 2º: Establecer el segundo sector entre la carrera 27 a la carrera 36 y la calle 41 a la calle 56.
- Artículo 3º: Prohibir el estacionamiento de toda clase de vehículos en los siguientes sectores y vías del municipio de Bucaramanga.
- Artículo 4º: El incumplimiento a la siguiente resolución será sancionada con multa equivalente a quince (15) salarios mínimos legales diarios vigentes, según lo establecido en la ley 769 de agosto 6 de 2002. Literal C.

- **RESOLUCIÓN 195 DE 2013:** Por la cual se modifica la Resolución N° 163 del 12 de Marzo de 2003 “Por la cual se prohíbe el estacionamiento en los PARQUES, MIRADORES, BAHIAS y LICORERAS en la ciudad de Bucaramanga”¹⁶. Anexo E.

ARTÍCULOS

- Artículo 1º: Modificar el Artículo Primero de la Resolución N° 163 del 12 de Marzo de 2003, el cual quedará así: Prohibir el estacionamiento vehicular en

¹⁵ COLOMBIA. DIRECCIÓN DE TRÁNSITO DE BUCARAMANGA. Resolución 162. (12, Marzo, 2003). Por la cual se determinan el primer y segundo sector y se prohíbe el estacionamiento en algunos sectores y vías del municipio de Bucaramanga. Bucaramanga; Dirección de Tránsito, 2003.

¹⁶ COLOMBIA. DIRECCIÓN DE TRÁNSITO DE BUCARAMANGA. Resolución 195. (22, Marzo, 2013). Por la cual se modifica la Resolución N° 163 del 12 de Marzo de 2003: Por la cual se prohíbe el estacionamiento en los PARQUES, MIRADORES, BAHIAS y LICORERAS en la ciudad de Bucaramanga. Bucaramanga; Dirección de Tránsito, 2013.

zonas y vías adyacentes a parques, bahías, miradores y licoreras de la ciudad, durante las 24:00 Horas del día.

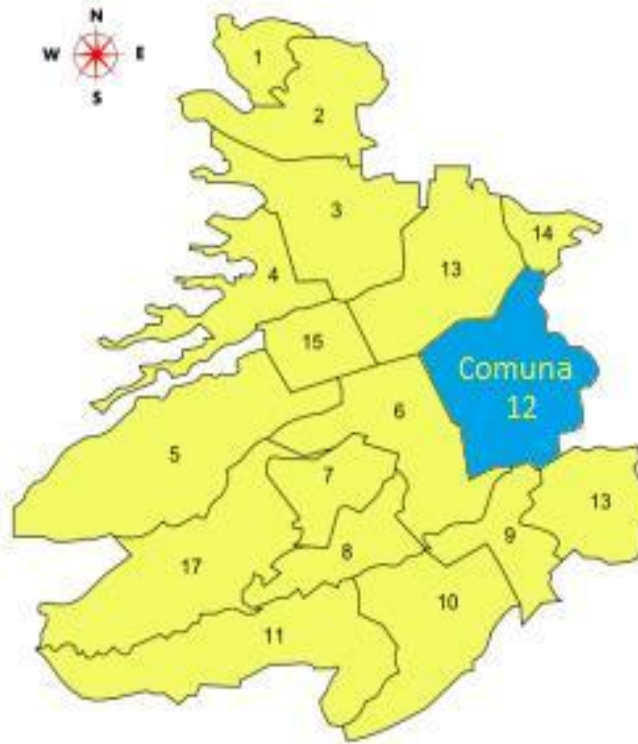
- Artículo 2º: Demarcar, instalar, reubicar, retirar, adecuar o borrar la señalización horizontal o vertical necesaria para el cumplimiento de lo ordenado.
- Artículo 3º: Ejercer presencia y control vial permanente a través de Agentes de Transito en cada uno de los sectores, para garantizar el orden, el respeto a las normas de transito y el acatamiento de las medidas ordenadas.

5. ANÁLISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para conocer las características de estacionamiento y parqueo de determinadas zonas, es necesario llevar a cabo los estudios de oferta y demanda, mediante inventarios de los parqueaderos y uso del suelo estipulado en el POT; que permitan establecer la oferta de espacios existentes y la utilización o demanda de los mismos.

Para esta investigación, se tuvo en cuenta la división política urbana planteada en el artículo 107º de la Alcaldía de la ciudad de Bucaramanga. Se seleccionó como zona de estudio la comuna 12 ubicada al oriente de la ciudad, como se muestra en la figura 3; por su gran actividad comercial y alto flujo de vehículos y peatones; la cual esta formada por la zona comprendida entre la carrera 27 hasta la carrera 36 y de la calle 42 hasta la calle 56 bajando por la avenida González Valencia.

Figura 3. Ubicación de la Zona de Estudio

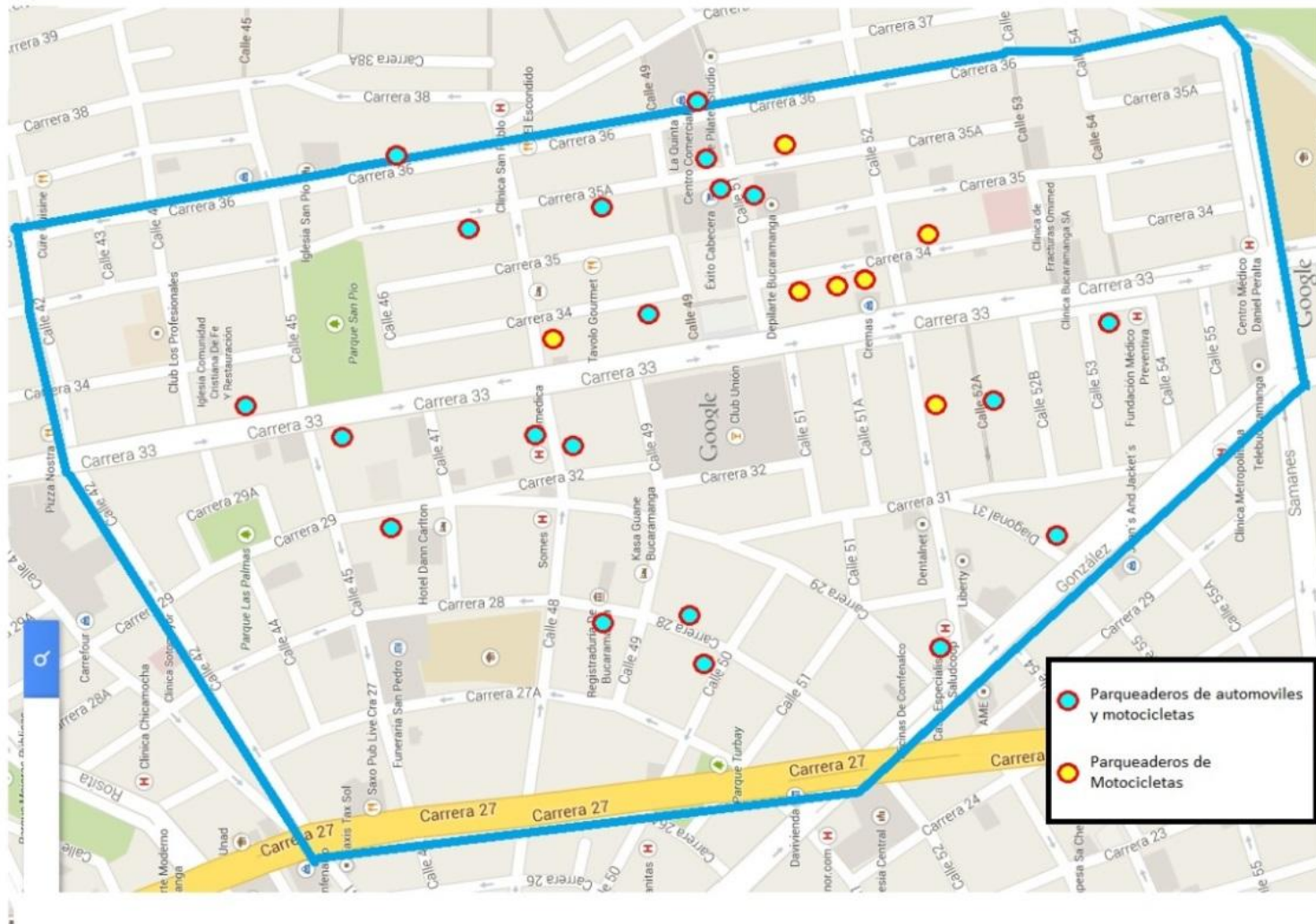


Fuente: Alcaldía Municipal de Bucaramanga

5.1 OFERTA

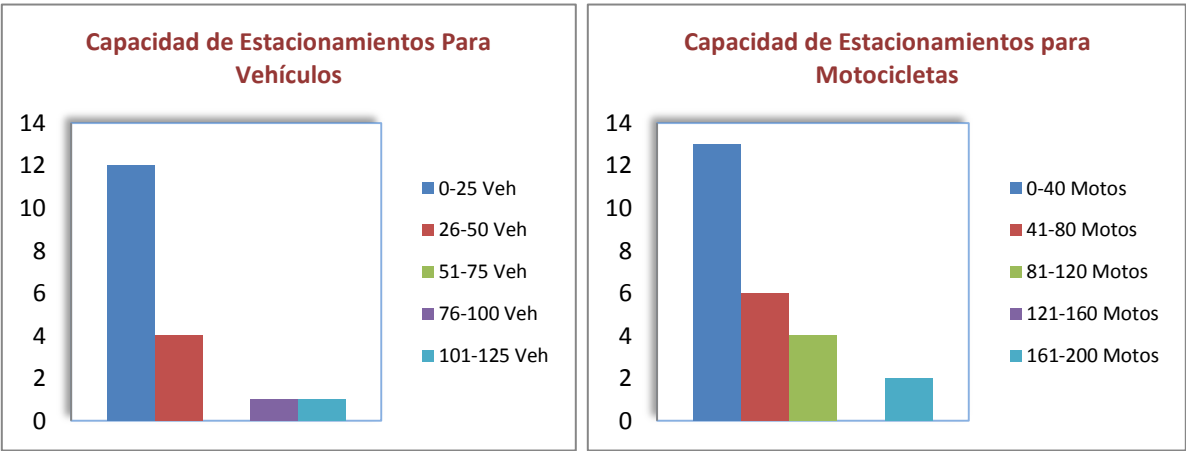
Este proceso se inició realizando la inspección de la zona y se identificaron 27 parqueaderos públicos, de los cuales se logró obtener información de 25 de ellos; encontrándose que 18 albergan automóviles y motocicletas y 7 solo motocicletas. Además se encontró que en la zona existen 14 establecimientos comerciales que ofrecen a sus clientes servicio de parqueadero, los cuales tienen la capacidad de albergar en total 290 automóviles y 260 motocicletas. A continuación en la figura 4 se muestra la ubicación de cada uno de los establecimientos públicos identificados; y en la figura 5 se muestran los parqueaderos ofrecidos por los establecimientos comerciales.

Figura 4. Ubicación de Parqueaderos Públicos



Posteriormente, se hizo una visita a cada establecimiento para realizar un inventario con el fin de caracterizar la oferta, mediante la capacidad de estacionamientos, tarifas, horarios de atención, tipología del vehículo y el estado general en el que se encuentran; esto se llevó a cabo utilizando un elemento tipo encuesta que reunía la información necesaria para obtener datos de los factores anteriormente nombrados. El formato de la encuesta empleada se muestra en el anexo F. A continuación se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de este instrumento.

✓ **CAPACIDAD DE ESTACIONAMIENTOS**



Se observó que el 66% de los parqueaderos para vehículos tienen una capacidad máxima de 25 espacios y en cuanto al estacionamiento de motocicletas se encontró que el 52% tiene una capacidad máxima de 40 espacios.

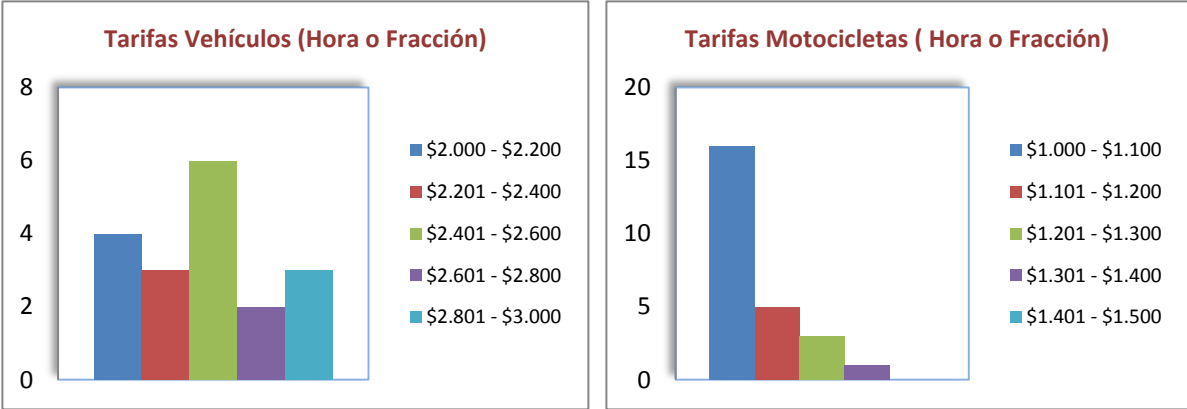
Con estos datos se puede afirmar que los parqueaderos públicos existentes en esta zona son de pequeño tamaño, y además que estos establecimientos cuentan con mayor capacidad para el estacionamiento de motocicletas. Además se calculó que en la zona de estudio existe en total una capacidad aproximada que esta conformada por los espacios ofrecidos por los parqueaderos públicos y los de los establecimientos comerciales de:

$$OFERTA_{TOTAL} = Oferta_{Parq Públicos} + Oferta_{Estab Comerciales}$$

$$OFERTA_{Vehículos} = 578 + 290 = 868$$

$$OFERTA_{Motos} = 1329 + 260 = 1589$$

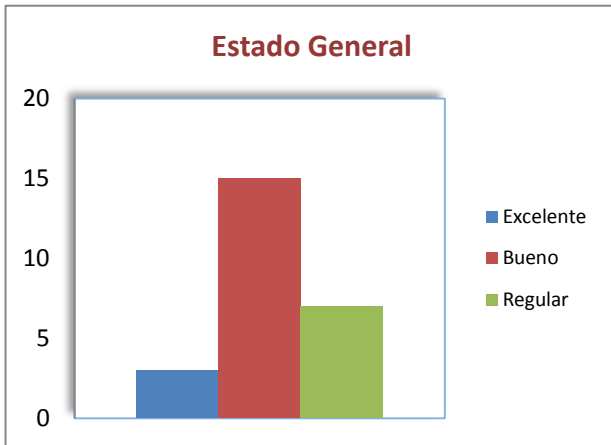
✓ **TARIFAS**



Respecto a las tarifas para el parqueo de vehículos se encontró que el 33% esta entre \$2.400 y \$2600, lo que indica que no existe una tarifa fija en los establecimientos.

Para las motocicletas se encontró que el 64% esta entre \$1.000 y \$1.100 el cual es el rango mas bajo, lo que indica que la mayoría de los establecimientos manejan la misma tarifa creando competencia entre ellos.

✓ ESTADO GENERAL



Se encontró que un 60% presenta un buen estado en sus instalaciones, factores como buena iluminación, señalización horizontal, accesos amplios, superficie en concreto o baldosa, cubiertas en placa, zinc o eternit. Estos son aspectos agradables para los usuarios y juegan un papel importante a la hora de decidir en donde estacionar el vehículo.

5.2 DEMANDA

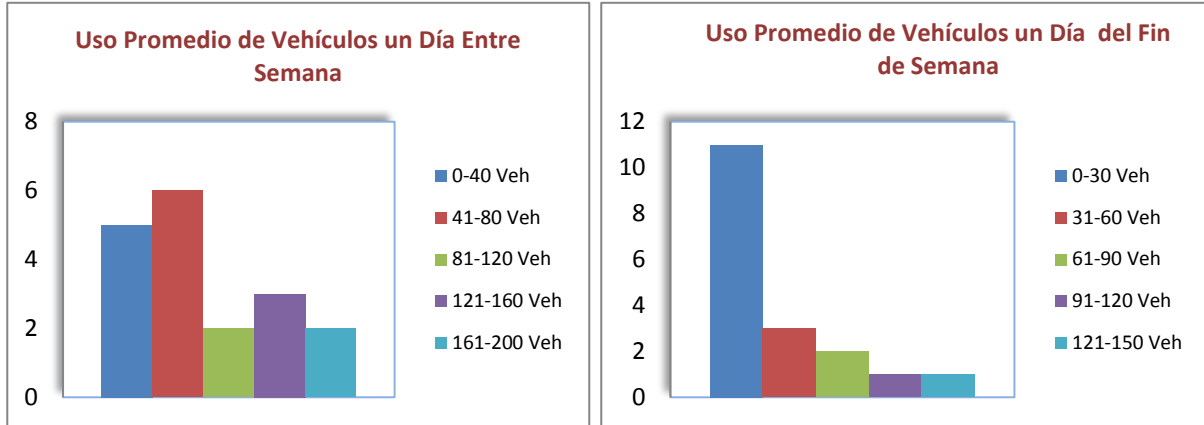
El estudio de la demanda se realizó para obtener la información del comportamiento de los habitantes ante la necesidad de buscar un espacio para estacionar su vehículo. Durante las visitas hechas para obtener el inventario de parqueaderos, se logró conocer la máxima demanda en el día con su respectiva hora y el uso promedio diario entre semana el cual es mayor que el del fin de semana; datos obtenidos por medio del inventario realizado. Estos datos se muestran a continuación:

Mediante el análisis de los datos se encontró que la mayoría de los establecimientos coincidieron en que el intervalo de tiempo en el cual se presenta mayor demanda de parqueo es de 4:00 pm a 7:00 pm y la ocupación en este tiempo es de:

- Demanda de Vehículos = 468 espacios
- Demanda de Motocicletas = 1032 espacios

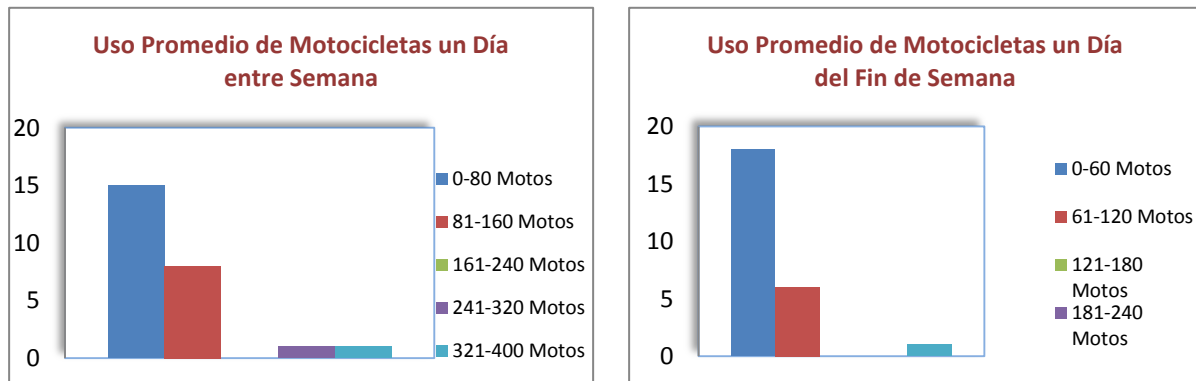
✓ USO PROMEDIO DIARIO

PARA VEHÍCULOS



En cuanto al uso diario que se le da al parqueo de vehículos se observó que entre semana se parquean aproximadamente 1414 mientras que los fines de semana se reduce a 690 aproximadamente, presentando una disminución del 51%.

PARA MOTOCICLETAS



En cuanto al uso diario que se le da al parqueo de motocicletas se observó que entre semana se estacionan aproximadamente 2202 mientras que los fines de semana se reduce a 1150 aproximadamente, presentando una disminución del 48%.

Además se hizo necesario ubicar los establecimientos comerciales sobresalientes sin servicio de parqueadero y clasificarlos en base al uso del suelo que especifica el POT local los cuales son: comercial (almacenes de ropa, droguerías, restaurantes, supermercados, etc.) y dotacional (clínicas, colegios, iglesias, etc.). Posteriormente, para definir el número de estacionamientos requeridos en una determinada edificación destinada al uso comercial o dotacional, primero se identificó el área de actividad y el estrato socioeconómico del predio de acuerdo a su localización, el número de estacionamientos requeridos, será el resultante de dividir el área de servicio y venta construida por el valor asignado, el cual determina la demanda teórica de la zona; en la tabla 3 y 4 del anexo B se muestran dichos valores.

Como resultado se obtuvo que deberían existir 748 espacios para estacionar en los establecimientos comerciales y 86 para los de tipo dotacional. Dando un total de 834 espacios de parqueo solo para vehículos, debido a que en el POT no hay un valor asignado para calcular los estacionamientos requeridos para motocicletas.

Finalmente se ubicaron los establecimientos comerciales con servicio de parqueadero, y se encontró que estos ofrecen un total de 290 espacios para vehículos y 260 para motocicletas.

Para este estudio se tuvo en cuenta un determinado momento en el tiempo llamado crítico que será igual a la demanda total de estacionamientos en esta zona; el cual se presenta cuando los espacios que existen y los que deberían existir en todos los establecimientos comerciales son ocupados en su totalidad, más el uso diario promedio de los parqueaderos públicos.

DEMANDA_{Total} = Espacios de establecimientos comerciales + Espacios que deberían existir de establecimientos comerciales + Demanda máxima de estacionamientos en parqueaderos públicos

$$DEMANDA_{Vehiculos} = 290 + 834 + 468 = 1592$$

$$DEMANDA_{Motos} = 260 + 1032 = 1292$$

- ✓ **Relación de la Demanda y la Oferta:** una vez obtenida la información de la oferta y la demanda, se comparan ambos valores con el fin de conocer el déficit o el exceso de cupos de parqueo. En la figura 6 se muestra la relación.

Figura 6. Relación de la Demanda y la Oferta

AUTOMÓVILES	
Oferta	868
Demanda	1592
Espacios de Parqueo en Déficit	724
MOTOCICLETAS	
Oferta	1589
Demanda	1292
Espacios de Parqueo en Exceso	297

Con estos resultados se puede concluir que existe un déficit de parqueo para vehículos, lo que indica que esta zona de la ciudad no cuenta con la capacidad necesaria para cubrir la demanda con la que cuenta, y se hace indispensable la implementación de nuevos parqueaderos para de esta manera aumentar la capacidad de espacios de estacionamiento y disminuir el número de vehículos estacionados en vía que ocasionan congestión vehicular e invasión del espacio público. En cuanto a las motocicletas se observa que existe un exceso de espacios para parqueo, esto se debe a que no se conoce la demanda de espacios para motos que deberían brindar los establecimientos comerciales y a que la mayoría de los conductores de estas las dejan estacionadas sobre la vía o en bahías para evitar el pago de la tarifa que manejan los parqueaderos, siendo estos sitios prohibidos por las autoridades, debido a que obstruyen el paso de peatones y el flujo normal de vehículos.

6. REVISIÓN DE METODOLOGÍAS EXISTENTES

Se realizó una revisión de metodologías y estudios sobre estacionamientos en países como Chile y Ecuador y en ciudades del país como Envigado y Floridablanca; con el fin de identificar los parámetros técnicos y criterios adecuados para el diseño de estacionamientos; datos que sirvieron para elaborar la metodología propuesta que permita la implementación adecuada de parqueaderos en la zona de estudio.

6.1 ESTUDIO DE TRÁNSITO

En el año 2006, el profesor Sergio Hurtado Urra de la Escuela de Ingeniería de Transporte de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso de Chile realizó un estudio de estacionamiento, con el objetivo de determinar la relación entre la oferta y la demanda del espacio asignado y de esa forma poder proponer recomendaciones para maximizar la utilización de los espacios disponibles y planificar nuevas áreas de estacionamientos¹⁷.

En este estudio se encontraron los siguientes parámetros técnicos y criterios:

- Identificación de manzanas del área de estudio
- $N = (L - A) / Lu$

Donde:

N = Capacidad u oferta

L = Longitud disponible

A = Factor de corrección por estacionamiento en ángulo

Lu = Largo unitario

¹⁷ HURTADO URRRA, S. Estudios de Tránsito. Escuela de ingeniería de transporte pontificia universidad católica de Valparaíso. [En línea]. [Consultado el 10 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.estudiosdetransito.ucv.cl/estac.htm>>

- Índice de ocupación: para una etapa y área de observación podemos determinar la relación media vehículos estacionados/número de espacios inventariados. Si el valor es menos que uno, existe un equilibrio entre la oferta y la demanda.
- Coeficiente de rotación vehicular: si calculamos el cociente de vehículos diferentes estacionados en un lugar y la capacidad de éste, podremos determinar el coeficiente de rotación vehicular que es inversamente proporcional al tiempo de permanencia de los vehículos.

6.2 PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PARQUEADEROS MÓVILES EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

En el año 2012, se realizó este estudio por los autores Zhu J, Yepes A, Campoverde J y Zanzzi P de la Facultad de Economía y Negocios de la Escuela Superior Politécnica del Litoral de Guayaquil, Ecuador. Se hizo con el fin de realizar un análisis para la implementación de una empresa de estacionamiento automatizado móvil ante la preocupación de estacionar un vehículo por la falta de espacio en la zona céntrica de las grandes ciudades¹⁸. A continuación se muestran los parámetros técnicos y criterios identificados en este estudio que pueden contribuir al desarrollo de esta investigación:

- Optimización del espacio y coste
- Horario de actividades
- Demanda del servicio
- Necesidades específicas de los clientes
- Capacidad Instalada
- Especificaciones de la Estructura:

*Dimensiones del automóvil

¹⁸ ZHU, ROSALES, LÓPEZ Y DÍAZ. Proyecto de inversión para la implementación de parqueaderos móviles en la ciudad de Guayaquil. Escuela superior politécnica del litoral. [En línea]. [Consultado el 10 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24142/1/resumentesis.campoverdemaiyepesz.zanzzi.pdf>>

*Tamaño de la Estructura

*Cantidad de Automóviles

6.3 ESTUDIO GENERAL DE CAPACIDADES DE ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS EN LA ZONA CENTRO DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO

En el año 2012, el Ingeniero Industrial especialista en gerencia de marketing Elver Quintero Montoya realizó este estudio como resultado de la actividad formulación de programas institucionales que propendan por el desarrollo empresarial y económico de Envigado. El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio general sobre las capacidades para el estacionamiento de vehículos en la zona centro del municipio de Envigado; el cual permita en primer lugar, generar condiciones de análisis para la evaluación del escenario actual (impacto/parqueos/comercio) y sirva de sustento, del programa de estacionamiento regulado que se propondrá en este documento¹⁹.

En este estudio se identificaron los siguientes parámetros técnicos y criterios:

- Delimitación del Perímetro a analizar
- Delimitación de Manzanas Impactadas (Directa e Indirectamente)”
- Delimitación de Secciones Económicas a Analizar”
- Delimitación de Secciones Viales a Analizar”.
- Variables Estudio Estimar Proporciones:

$$n = \frac{N Z^2 p (1-p)}{\{(N-1) d^2\} + \{Z^2 p (1-p)\}}$$

¹⁹ QUINTERO, E. Estudio General de Capacidades de Estacionamiento de Vehículos en la Zona Centro del Municipio de Envigado. Secretaría de Desarrollo. [En línea]. [Consultado el 11 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.envigado.gov.co/Secretarias/SecretariadeDesarrolloEconomico/documentos/2012/ESTUDIO%20DE%20ESTACIONAMIENTO%20CENTRO%20DE%20ENVIGADO.pdf>>

Donde;

N: población

n: muestra

Z²: nivel de confianza

p: error estimado

d: proporción estimada

6.4 PROPUESTA DEL PLAN ZONAL DE PARQUEADEROS Y ESTACIONAMIENTOS DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA

En el año 2011, los estudiantes Martínez A y Pinto E de la escuela de Ingeniería civil de la Universidad Industrial de Santander realizaron esta investigación con el objetivo de definir parámetros que permitieran la implementación de estacionamientos en vía pública y parqueaderos que cumplan con la real necesidad del sector urbano del municipio de Floridablanca, basados en parámetros técnicos y normativos existentes, modificando los criterios necesarios para cumplir con la demanda en las zonas que así lo requieran²⁰. A continuación se muestran los parámetros técnicos y criterios identificados en este estudio que pueden contribuir al desarrollo de esta investigación:

- Índice de Rotación Total

$$\frac{\text{Entran-Salen}}{\text{Capacidad Total}} * 100 = \% \text{ índice de rotación total}$$

- Zonificación del área de estudio
- Características de la zona de estudio

²⁰ MARTÍNEZ, E y PINTO, E. Propuesta del Plan Zonal de Parqueaderos y Estacionamientos del Municipio de Floridablanca. Bucaramanga, 2011. Trabajo de grado Ingeniero Civil. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Disponible en el catalogo en línea de la biblioteca de la Universidad Industrial de Santander: <<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2011/138014.pdf>>

- Inventario de oferta
- Categorización de los Parquaderos
- Oferta en la vía
- Demanda total
- Capacidad de estacionamiento
- Rotación de demanda
- Relación de la demanda y la oferta: Una vez se conoce la información, se comparan ambos factores con el fin de establecer el déficit o el exceso de cupos ofrecidos.

7. METODOLOGÍA PROPUESTA

Una metodología es una guía que indica los procedimientos que se llevarán a cabo en orden para obtener determinados objetivos. La metodología propuesta en esta investigación está apoyada en los parámetros y criterios planteados en el capítulo 6, los cuales fueron encontrados mediante la revisión de guías y metodologías existentes; y tiene como fin generar un instrumento de apoyo para quienes deseen implementar parquaderos que cumplan con la normativa y los requerimientos mínimos en una zona urbana. Esta metodología se diferencia de otras en que cuenta con dos alternativas para calcular la demanda, las cuales son: por medio del uso del suelo consultado en el Plan de Ordenamiento Territorial, el cual existe en municipios que tienen una población mayor a 100.000 habitantes y por conteos de vehículos realizados en los corredores viales de la zona. En la figura 6 se muestra la metodología propuesta.

Figura 7. Metodología Propuesta



Etapa 1. Identificación y Análisis de la Zona de Estudio: Inicialmente, se debe seleccionar la zona de estudio en la cual funcionará el nuevo establecimiento. Posteriormente se recorrerá la zona identificando los parqueaderos públicos, los establecimientos comerciales que ofrecen servicio de parqueadero y aquellos que son sobresalientes y no prestan este servicio. Para facilitar esta actividad se recomienda utilizar programas como: google maps y google earth que permiten visualizar de forma satelital y recorrer la zona de estudio.

Finalmente para un mejor análisis, se deben ubicar todos los establecimientos identificados en un mapa de la zona, esto permitirá conocer los lugares con mayor concentración de parqueaderos.

Etapa 2. Búsqueda y Caracterización de la Oferta: Una vez identificados los parqueaderos públicos, se procede a realizar las visitas de forma personalizada a cada sitio con el fin de caracterizar la oferta mediante la capacidad de estacionamientos, categorización de los parqueaderos, tarifas, horarios de atención, tipología del vehículo, el uso promedio diario, demanda máxima en horas pico y las condiciones estructurales en las que se encuentra; esto se puede llevar a cabo por medio de una encuesta que permita obtener los datos requeridos. Además también es necesario visitar los establecimientos comerciales que ofrecen servicio de parqueadero para conocer la capacidad de estacionamiento que tienen y el uso que se les da. La oferta total esta dada por:

$$OFERTA_{TOTAL} = Oferta_{Parq\ Públicos} + Oferta_{Estab\ Comerciales}$$

Etapa3. Determinación del uso del suelo para estimar la demanda: Para esta etapa es necesario conocer la demanda máxima que tienen los parqueaderos públicos en un determinado intervalo de tiempo, los estacionamientos que ofrecen los establecimientos comerciales y aquellos espacios que no tienen y deberían existir en dichos establecimientos. En primer lugar, mediante el inventario de parqueaderos se obtiene el número de vehículos que se estacionan en el intervalo de tiempo de mayor demanda. Posteriormente se establece que la capacidad de estacionamientos en los establecimientos comerciales que ya se conoce mediante las visitas realizadas, es igual a la demanda en un momento de mayor llegada de clientes. Esto se debe a que los propietarios de dichos locales no tienen un registro del uso del parqueadero. Finalmente, para calcular el número de estacionamientos requeridos en una determinada edificación destinada al uso comercial o dotacional, primero se identifica el área de actividad y el estrato socioeconómico del predio de acuerdo a su localización, el número de estacionamientos requeridos, será el resultante de dividir el área de servicio y venta construida por el valor asignado, el cual determina la demanda teórica de la

zona, estos valores se pueden consultar en el POT local. En el caso en que la zona de estudio no cuente con el POT, entonces la demanda se calculará realizando conteos de vehículos en los corredores viales de dicha zona, esto se hará en las distintas horas del día y se escogerá el intervalo de tiempo en el cual se presente el valor mas alto, este valor representará la demanda total de la zona. La demanda total esta dada por:

DEMANDA_{Total}= Espacios de establecimientos comerciales + Espacios que deberían existir de establecimientos comerciales + Demanda máxima de estacionamientos en parqueaderos públicos

Etapa4. Análisis de la información obtenida: Esta etapa consiste en hacer un análisis con la información encontrada, en primer lugar se puede hallar la relación de la demanda y la oferta, la cual se hace comparando estos dos valores encontrados, con el fin de establecer las magnitudes de déficit o exceso de espacios de parqueo ofrecidos.

Cuando la oferta es mayor a la demanda, se puede afirmar que existe un exceso en el número de estacionamientos ofrecidos, esto contribuye al mejoramiento de la circulación vial - peatonal, y al rescate del espacio público. Cuando la demanda es mayor a la oferta, entonces se presenta un déficit de estacionamientos lo que ocasiona que los conductores estacionen sus automotores en lugares prohibidos generando congestión vehicular. En este caso se puede afirmar que es viable implementar un nuevo parqueadero en la zona.

En segundo lugar se puede calcular el índice de rotación total, el cual indica el número de vehículos que se estacionan en una celda en un determinado intervalo de tiempo. Este parámetro se puede calcular cuando la demanda de la zona es hallada por medio de conteos vehiculares. Este valor se halla de la siguiente forma:

$$\frac{(\text{entran-salen})}{\text{capacidad total}} * 100 = \% \text{ índice de rotación total}$$

Una vez realizado este análisis, se puede decidir si es viable o no la implementación de un parqueadero en la zona, el tamaño del parqueadero estará dado por el déficit que exista, por las dimensiones mínimas de estacionamientos y el factor de corrección por estacionamiento en ángulo que se muestran en el anexo G. Además es importante tener en cuenta que para el funcionamiento de estos establecimientos es necesario cumplir con las normas de construcción que se muestran en el anexo H y de registro mercantil, y contar con licencia de funcionamiento, aprobación sanitaria y placa de Industria y Comercio, la cual entrega la Secretaría de Hacienda.

Es importante mencionar que dado el caso se quiera implementar un parqueadero en un sector nuevo en el cual no se puedan realizar estudios de oferta y demanda el número de espacios para estacionamientos estará dado por lo estipulado en el Plan de Ordenamiento Territorial local.

8. CONCLUSIONES

- Los estacionamientos fuera de las vías cuentan con una infraestructura apropiada, las normas técnicas requeridas se cumplen casi en su totalidad y el manejo que se le da a la administración de estos tiene como fin prestar un buen servicio a los usuarios. La gran cantidad de motocicletas que circulan por el municipio ha llevado a que los establecimientos prestadores del servicio de parqueo dispongan de una porción de su área para suplir con la necesidad de estacionarlas.
- La cantidad de establecimientos comerciales que se encuentran en este sector generan un alto flujo vehicular y peatonal, a pesar de la cantidad de estacionamientos que se ofrecen, el parqueo en zonas prohibidas es el principal problema que existe, esto se debe a la falta de conciencia ciudadana, porque a pesar de que el servicio de parqueadero se encuentra cerca del lugar de destino, no hacen uso de este. También ocurre por evitar pagar la tarifa del parqueadero por solo unos minutos, debido a que la actividad a realizar no requiere mucho tiempo.
- Se encontró que existe un déficit de 724 celdas de parqueo para vehículos en la zona, razón por la cual se utilizan las bahías de los establecimientos comerciales como parqueadero, ocasionando problemas de movilidad en los peatones.
- Para el caso de las motocicletas se evidenció un exceso de 297 celdas de estacionamiento, esto se debe a que no se conoce la demanda de espacios para motos que deberían brindar los establecimientos comerciales y a que la mayoría de los conductores de estas las dejan estacionadas sobre la vía o en bahías para evitar el pago de la tarifa que manejan los parqueaderos, siendo estos sitios prohibidos por las autoridades, debido a que obstruyen el paso de peatones y el flujo normal de vehículos.

- La metodología propuesta busca generar un instrumento de apoyo para las personas naturales o jurídicas interesadas en la implementación de nuevos parqueaderos, para llevarla a cabo es necesario conocer el número de espacios de estacionamientos requeridos de acuerdo con el área de actividad de la edificación (residencial, comercial, dotacional, industrial), el estrato y el uso comercial de la zona de estudio consignada en el POT local, el cual determina la demanda teórica o calcular la demanda total de la zona por medio de conteo de vehículos en los corredores viales en el caso que no se cuente con el POT. Y los parámetros técnicos y criterios para el diseño de estos establecimientos.
- En la actualidad existen leyes, decretos, normas y manuales que ofrecen herramientas suficientes para gestionar y regular los estacionamientos con que debería contar cada predio de la ciudad. Además también se cuenta con estudios que proponen planes zonales de parqueaderos en los sectores de mayor problemática, pero éstos no se han implementado por lo cual persisten los problemas de movilidad a causa del déficit en la capacidad de estos establecimientos.
- Las metodologías existentes encontradas en la revisión que se hizo, permitieron extraer los parámetros técnicos y criterios más adecuados e importantes para la elaboración de una metodología completa y adecuada que sirva de guía para las personas que deseen implementar parqueaderos en zonas urbanas.

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES. Reporte Sector Automotor Marzo de 2014. [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.andemos.org/categoria.php?c=12&sub=18>>

COLOMBIA. ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Plan de Desarrollo de Cali. (2012-2015). [En línea]. [Consultado el 04 de Abril de 2014]. Disponible en: <http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/2013/Plan_de_desarrollo2012-2015F.pdf>

_____ Plan de Ordenamiento Territorial POT. (2000). [En línea]. [Consultado el 04 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://idesc.cali.gov.co/download/pot/pot.pdf>>

COLOMBIA. ALCALDÍA DISTRITAL DE BARRANQUILLA. Plan de Desarrollo de Barranquilla. (2012-2015). [En línea]. [Consultado el 04 de Abril de 2014]. Disponible en: <http://www.barranquilla.gov.co/component/docman/doc_download/1487-plan-de-desarrollo-2012--2015-barranquilla-florece-para-todos>

_____ Plan de Ordenamiento Territorial POT. (2012-2032). [En línea]. [Consultado el 04 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.uninorte.edu.co/documents/73923/1041591/Anexo+No5++Condiciones+urban%C3%ADsticas+para+los+sectores+patrim.pdf>>

COLOMBIA. ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Plan de Desarrollo de Bogotá. (2012-2016). [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en:

<http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECTOR_EDUCATIVO/proyectos%20de%20inversion/2013/junio/PLAN-DESARROLLO2012-2016.pdf>

_____ Plan de Ordenamiento Territorial POT. (2013). [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.webicdt.net:8080/sitios/principal/academica/relatoria/NormasPublicas/DECRETO%20364%20DE%202013.pdf>>

COLOMBIA. ALCALDÍA MUNICIPAL DE BUCARAMANGA. Plan de Ordenamiento Territorial POT de Segunda Generación. (2013-2027). pp. 42, 43, 63, 64, 65. [En línea]. [Consultado el 03 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.concejodebucaramanga.gov.co/planordenamientoterritorial/tomo3.pdf>>

_____ Decreto 089. (9, Junio, 2004). Por el cual se compilan los Acuerdos 034 de 2000, 018 de 2002 y 046 de 2003 que conforman el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Bucaramanga. Bucaramanga; La alcaldía, 2004.

_____ Acuerdo 065. (29, Diciembre, 2006). Por medio del cual se establece el sistema de estacionamiento y parqueaderos en el municipio de Bucaramanga y se dictan otras disposiciones. Bucaramanga; La alcaldía, 2006.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 769. (13, Septiembre, 2002). Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2002. no. 44893.

COLOMBIA. DIRECCIÓN DE TRÁNSITO DE BUCARAMANGA. Resolución 162. (12, Marzo, 2003). Por la cual se determinan el primer y segundo sector y se

prohíbe el estacionamiento en algunos sectores y vías del municipio de Bucaramanga. Bucaramanga; Dirección de Tránsito, 2003.

_____ Resolución 195. (22, Marzo, 2013). Por la cual se modifica la Resolución N° 163 del 12 de Marzo de 2003: Por la cual se prohíbe el estacionamiento en los PARQUES, MIRADORES, BAHIAS y LICORERAS en la ciudad de Bucaramanga. Bucaramanga; Dirección de Tránsito, 2013.

HURTADO URRÁ, S. Estudios de Tránsito. Escuela de ingeniería de transporte pontificia universidad católica de Valparaíso. [En línea]. [Consultado el 10 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.estudiosdetransito.ucv.cl/estac.htm>>

MARTÍNEZ, E y PINTO, E. Propuesta del Plan Zonal de Parquederos y Estacionamientos del Municipio de Floridablanca. Bucaramanga, 2011. Trabajo de grado Ingeniero Civil. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Disponible en el catalogo en línea de la biblioteca de la Universidad Industrial de Santander: <<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2011/138014.pdf>>

QUINTERO, E. Estudio General de Capacidades de Estacionamiento de Vehículos en la Zona Centro del Municipio de Envigado. Secretaría de Desarrollo. [En línea]. [Consultado el 11 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.envigado.gov.co/Secretarias/SecretariadeDesarrolloEconomico/documentos/2012/ESTUDIO%20DE%20ESTACIONAMIENTO%20CENTRO%20DE%20ENVIGADO.pdf>>

ZHU, ROSALES, LÓPEZ Y DÍAZ. Proyecto de inversión para la implementación de parqueaderos móviles en la ciudad de Guayaquil. Escuela superior politécnica del litoral. [En línea]. [Consultado el 10 de Abril de 2014]. Disponible en: <<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24142/1/resumentesis.cam.poverdemaiyeppez.zanzzi.pdf>>

ANEXOS

Anexo A. Ley 769 de 2002: Código Nacional de Tránsito Terrestre

ARTÍCULO 75. ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS. En vías urbanas donde esté permitido el estacionamiento, se podrá hacerlo sobre el costado autorizado para ello, lo más cercano posible al andén o al límite lateral de la calzada no menos de treinta (30) centímetros del andén y a una distancia mínima de cinco (5) metros de la intersección.

ARTÍCULO 76. LUGARES PROHIBIDOS PARA ESTACIONAR. Modificado por el art. 15, Ley 1383 de 2010. Está prohibido estacionar vehículos en los siguientes lugares:

- Sobre andenes, zonas verdes o sobre espacio público destinado para peatones, recreación o conservación.
- En vías arterias, autopistas, zonas de seguridad, o dentro de un cruce.
- En vías principales y colectoras en las cuales expresamente se indique la prohibición o la restricción en relación con horarios o tipos de vehículos.
- En puentes, viaductos, túneles, pasos bajos, estructuras elevadas o en cualquiera de los accesos a éstos.
- En zonas expresamente destinadas para estacionamiento o parada de cierto tipo de vehículos, incluyendo las paradas de vehículos de servicio público, o para limitados físicos. En carriles dedicados a transporte masivo sin autorización.
- A una distancia mayor de treinta (30) centímetros de la acera.
- En doble fila de vehículos estacionados, o frente a hidrantes y entradas de garajes.
- En curvas.
- Donde interfiera con la salida de vehículos estacionados.
- Donde las autoridades de tránsito lo prohíban.

- En zona de seguridad y de protección de la vía férrea, en la vía principal, vías secundarias, apartaderos, estaciones y anexidades férreas.

ARTÍCULO 77. NORMAS PARA ESTACIONAR. En autopistas y zonas rurales, los vehículos podrán estacionarse únicamente por fuera de la vía colocando en el día señales reflectivas de peligro, y en la noche, luces de estacionamiento y señales luminosas de peligro. Quien haga caso omiso a este artículo será sancionado por la autoridad competente con multa equivalente a treinta (30) salarios mínimos legales diarios vigentes.

ARTÍCULO 78. ZONAS Y HORARIOS DE ESTACIONAMIENTO ESPECIALES. Los conductores que estacionen sus vehículos en los lugares de comercio u obras de construcción de los perímetros urbanos con el objeto de cargar o descargar, deberán hacerlo en zonas y horarios determinados para tal fin.

Las entidades públicas o privadas y los propietarios de los locales comerciales no podrán hacer uso del espacio público frente a sus establecimientos para el estacionamiento exclusivo de sus vehículos o el de sus clientes.

Las autoridades de tránsito definirán las horas y zonas para el cargue o descargue de mercancías.

ARTÍCULO 79. ESTACIONAMIENTO EN VÍA PÚBLICA. No se deben reparar vehículos en vías públicas, parques, aceras, sino en caso de reparaciones de emergencia, o bajo absoluta imposibilidad física de mover el vehículo. En caso de reparaciones en vía pública, deberán colocarse señales visibles y el vehículo se estacionará a la derecha de la vía en la siguiente forma:

- En los perímetros rurales, fuera de la zona transitable de los vehículos, colocando señales de peligro a distancia entre cincuenta (50) y cien (100) metros adelante y atrás del vehículo.

- Cuando corresponda a zonas de estacionamiento prohibido, sólo podrá permanecer el tiempo necesario para su remolque, que no podrá ser superior a treinta (30) minutos.

PARÁGRAFO. Está prohibido reparar vehículos automotores en la zona de seguridad y protección de la vía férrea, en los patios de maniobras de las estaciones, los apartaderos y demás anexidades ferroviarias.

Anexo B. Decreto 089 DEL 2004

Artículo 237°. Del Sistema De Estacionamientos. En términos generales los estacionamientos son lugares públicos o privado destinado al aparcamiento de uno o más vehículos. Con el fin de recuperar el espacio público como elemento estructural básico de la ciudad y de devolverle a los peatones la posibilidad de disfrutar de las zonas destinadas específicamente para ello, el POT de Bucaramanga busca reglamentar de manera general los estacionamientos de toda clase de vehículos en el sector urbano, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en las diferentes zonas de este.

Las acciones que se desarrollarán en este aspecto se enfocan hacia el establecimiento de áreas especializadas para estacionamientos, y por otro lado a la desestimulación de todo tipo de parqueos sobre espacio público. Las construcciones de edificaciones especializadas de estacionamientos tendrán beneficios tributarios tales como:

Exoneración del impuesto de industria y comercio e impuesto predial unificado por seis años, donde en los primeros tres años la exoneración será del 100% de estos conceptos y en los tres años restantes del 50%.

Las determinantes para poner en funcionamiento el sistema de estacionamientos en el Municipio de Bucaramanga, deben partir de los resultados de un Plan

Especial de Parquaderos que deberá adelantar la Dirección de Tránsito y Transporte de la municipalidad.

Artículo 238°. De los Objetivos a Alcanzar con el Sistema de Estacionamientos. Los objetivos a alcanzar con el sistema de estacionamientos, pueden resumirse como sigue:

1. Establecer una red de estacionamientos (masivos) en edificaciones apropiadas para tal fin, localizadas en puntos estratégicos dentro de las zonas de mayor actividad y por lo tanto de mayor demanda, cumpliendo con el modelo territorial adoptado y con ello a la nueva estructura urbana.
2. Generar una red de estacionamientos localizados en la cercanía de los terminales o nodos de transferencia de los sistemas de transporte masivo, los nuevos desarrollos y en los sectores de redesarrollo y renovación, así como en las áreas determinadas para desarrollo mediante Planes Parciales.
3. Vincular las diferentes dependencias y entidades encargadas del manejo, control, planeación y ejecución de obras que intervengan en este tema para lograr un desarrollo integral y una orientación adecuada de las acciones en la materia.

Artículo 239°. De la Reglamentación de estacionamientos para el municipio de Bucaramanga. La reglamentación de los estacionamientos debe estar determinada de acuerdo con los diferentes factores que intervienen y/o condicionan su ubicación:

1. El tipo de área de actividad.
2. El uso específico del establecimiento.
3. El estrato socioeconómico del sector
4. El área de venta y/o servicio del proyecto.
5. El numero de personas que demandan el servicio.

Con base en lo anterior la Administración Municipal estructurará la reglamentación de los estacionamientos para el municipio de Bucaramanga.

Parágrafo. Los requerimientos para los cupos de estacionamientos en los diferentes establecimientos y/o áreas de actividad pueden precisarse mediante.

1. Planes Parciales.
2. Planes de reordenamiento.
3. Planes de implantación.
4. Planes de regularización y manejo.
5. Planes Zonales de Estacionamientos.
6. Fichas Normativas.

Artículo 240°. De las Consideraciones generales del sistema de estacionamientos. Las siguientes son las consideraciones generales del sistema de estacionamientos.

1. Categorías de estacionamiento para vivienda
2. Estratos socioeconómicos
3. Uso general del suelo
4. Áreas de actividad

Artículo 243°. De los Usos generales del suelo. Debido a que las áreas de actividad urbana presenta deterioro, requieren de normas tendientes a mejorar acciones individuales sobre el espacio de uso privado y acciones integrales sobre el espacio de uso público, que permita su adecuación en uso y estructura física, a la forma y estructura urbana propuesta.

Tabla 1. Usos generales del suelo

Uso General	Uso Especifico
Residencial	<ul style="list-style-type: none">▪ Vivienda Tradicional▪ Vivienda de interés social
Comercial	<ul style="list-style-type: none">▪ Local▪ Zonal grupos 1, 2 y 3▪ Metropolitano▪ Hospedaje▪ Recreativo▪ Oficinas grupos 1 y 2
Dotacional	<ul style="list-style-type: none">▪ Equipamiento Local▪ Equipamiento Zonal▪ Equipamiento Metropolitano grupos 1, 2 y 3
Industrial	<ul style="list-style-type: none">▪ Industria Transformadora:▪ Bajo impacto ambiental y físico▪ Bajo impacto ambiental, alto impacto físico▪ Alto impacto ambiental y físico

Parágrafo 1. Los estacionamientos que requieran los predios ubicados en las distintas áreas de actividad deben estar ubicados al interior del predio. Los parqueaderos en las zonas residenciales no son canjeables. Los establecimientos que funcionan en las áreas de actividad comercial, industrial y dotacional podrán cumplir su cuota mínima de parqueo por gestión asociada según lo establecido en el artículo 569 del presente acuerdo. (El artículo 569 citado en este parágrafo corresponde al artículo 522 de este decreto)

Parágrafo 2. El incumplimiento de los cupos de estacionamiento limita la altura de la edificación, sin importar el sector ni el área de actividad donde este ubicado el predio.

Artículo 244°. De las Áreas de actividad. Las áreas de actividad, designan el suelo como lugar para localizar las diferentes actividades, permitiendo la mezcla de usos del suelo urbano, adoptándolo como uso principal o complementario, que se presenta en el sector que delimita. Se encuentra dividido en cinco áreas de actividad y a su interior los respectivos tipos.

Tabla 2. Áreas de Actividad

Area de Actividad	Tipos de Area
Residencial	AR Tipo 1 AR Tipo 2 AR Tipo 3 AR Tipo 4
Comercial	AC Tipo 1 AC Tipo 2
Dotacional	AD Tipo 1 AD Tipo 2 AD Tipo 3
Múltiple	AM Tipo 1 AM Tipo 2
Industrial	AI Transformadora

Artículo 246°. De la Reglamentación estacionamientos para establecimientos comerciales. Teniendo en cuenta el área de actividad, el uso general y uso específico se reglamentan los requerimientos de cada estrato socioeconómico. Para definir el número de estacionamientos requeridos en una determinada edificación destinada al uso comercial, se debe identificar primero el área de actividad y el estrato socioeconómico del predio. El número de estacionamientos requeridos, será la resultante de dividir el área de servicio y/o venta construida por el valor asignado en el cuadro C-01, denominado establecimientos de comercio, dependiendo del tipo de establecimiento comercial y del uso específico.

Tabla 3. Establecimientos de Comercio

Áreas de Actividad			Número de estacionamientos (Estacionamientos: área construida)						
Tipo	Uso comercial		Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	
	Clase	Grupo							
AC Tipo 1	Oficinas	Grupo 1	1:200 m ²	1:160 m ²	1:100 m ²	1:60 m ²	1:50 m ²	1:40 m ²	
		Grupo 2	1:200 m ²	1:180 m ²	1:120 m ²	1:80 m ²	1:70 m ²	1:60 m ²	
	Local		1:200 m ²	1:180 m ²	1:120 m ²	1:80 m ²	1:60 m ²	1:50 m ²	
	Zonal	Grupo 1	1:200 m ²	1:160 m ²	1:100 m ²	1:60 m ²	1:40 m ²	1:30 m ²	
		Grupo 2	1:150 m ²	1:120 m ²	1:90 m ²	1:70 m ²	1:50 m ²	1:40 m ²	
		Grupo 3	No aplica: Uso no viable en Áreas de Actividad Comercial Tipo 1						
	Metropolitano		No aplica: Uso no viable en Áreas de Actividad Comercial Tipo 1						
	Hospedaje		No aplica: Uso no viable en Áreas de Actividad Comercial Tipo 1						
	Recreativo		No aplica: Uso no viable en Áreas de Actividad Comercial Tipo 1						
AC Tipo 2	Oficinas	Grupo 1	1:200 m ²	1:160 m ²	1:100 m ²	1:60 m ²	1:50 m ²	1:40 m ²	
		Grupo 2	1:200 m ²	1:180 m ²	1:120 m ²	1:80 m ²	1:70 m ²	1:60 m ²	
	Hospedaje		1:200 m ²	1:160 m ²	1:100 m ²	1:60 m ²	1:40 m ²	1:30 m ²	
	Local		1:200 m ²	1:180 m ²	1:120 m ²	1:80 m ²	1:60 m ²	1:50 m ²	
	Zonal	Grupo 1	1:200 m ²	1:160 m ²	1:100 m ²	1:60 m ²	1:40 m ²	1:30 m ²	
		Grupo 2	1:150 m ²	1:120 m ²	1:90 m ²	1:70 m ²	1:50 m ²	1:40 m ²	
		Grupo 3	1:60 m ²	1:60 m ²	1:60 m ²	1:60 m ²	1:60 m ²	1:60 m ²	
	Metropolitano		No aplica: Uso no viable en Áreas de Actividad Comercial Tipo 2						
	Recreativo		No aplica: Uso no viable en Áreas de Actividad Comercial Tipo 2						

Artículo 247°. De la Reglamentación de estacionamientos para establecimiento dotacional. Dependiendo el tipo de actividad dotacional que requiere cada estrato socioeconómico, se reglamentaron los requerimientos para estacionamientos con base en el área construida de servicio y/o el número de personas que demandan el uso del establecimiento. Para determinar el número de estacionamientos requeridos por un determinado establecimiento dotacional, se debe identificar el estrato socioeconómico del predio de acuerdo a su localización. El número de estacionamientos requeridos será la resultante de dividir el área construida de servicio del predio por el valor asignado en el cuadro D-01, denominado estacionamientos para zonas dotacionales, dependiendo el tipo de establecimientos que se esté analizando.

Tabla 4. Establecimientos Dotacionales

Área de Actividad	Número de Estacionamientos (Estacionamientos: área construida)					
	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Dotacional						
AD Tipo 1	1:400 m ²	1:300m ²	1:250 m ²	1:200 m ²	1:180 m ²	1:150 m ²
AD Tipo 2	1:500 m ²	1:400 m ²	1:300 m ²	1:250 m ²	1:200 m ²	1:180 m ²
AD Tipo 3	1:450 m ²	1:350 m ²	1:270 m ²	1:220 m ²	1:200 m ²	1:200 m ²

Anexo C. Acuerdo 065 DE 2006

Artículo 7. Elementos Constitutivos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos. Los elementos constitutivos del Sistema de Estacionamientos y Parqueaderos son:

- a. Construcciones o edificaciones especializadas para el parqueo de vehículos.
- b. Parqueaderos públicos o privados en superficie ubicados al interior del paramento de los predios.
- c. Cupos de parqueo ligados al uso, para satisfacer las demandas de parqueo derivadas de las actividades que se desarrollan en los predios, requeridos por el Plan de Ordenamiento Territorial y demás normas aplicables.
- d. Cuando lo determine la autoridad competente, podrán existir Estacionamientos de carácter temporal en paralelo sobre vías de carácter local, los cuales serán determinados por medio de los planes zonales y/o fichas normativas.

Artículo 8º. Lugares prohibidos para estacionar. De acuerdo con lo establecido en el Artículo 76 de la Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito Terrestre, está prohibido estacionar vehículos en los siguientes lugares:

1. “Sobre andenes, zonas verdes o sobre espacio público destinado para peatones, recreación o conservación.
2. En vías arterías, autopistas, zonas de seguridad o dentro de un cruce.
3. En vías principales y colectoras en las cuales expresamente se indique la prohibición o la restricción en relación con horarios o tipos de vehículos.
4. En puentes, viaductos, túneles, pasos bajos, estructuras elevadas o en cualquiera de los accesos a éstos.

5. En zonas expresamente destinadas para estacionamiento o parada de cierto tipo de vehículos, incluyendo las paradas de vehículos de servicio público, o para limitados físicos.
6. En carriles dedicados a transporte masivo sin autorización.
7. A una distancia mayor de treinta (30) centímetros de la acera.
8. En doble fila de vehículos estacionados, o frente a hidrantes y entradas de garajes.
9. En curvas.
10. Donde interfiera con la salida de vehículos estacionados.
11. Donde las autoridades de tránsito lo prohíban”.

Parágrafo. También estará prohibido parquear en los sectores que así establezcan las fichas normativas, los planes zonales y demás normas contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial, sus instrumentos complementarios, las normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan, y en el presente Acuerdo.

Anexo D. Resolución 162 DE 2003

Artículo 2°: Establecer el segundo sector entre la carrera 27 a la carrera 36 y la calle 41 a la calle 56.

Artículo 3°: Prohibir el estacionamiento de toda clase de vehículos en los siguientes sectores y vías del municipio de Bucaramanga.

1. Primer sector (Cra 9^a a Cra 27 y avenida quebrada seca a avenida la rosita calle 48).
2. Segundo sector (Cra 27 a cra 36 y calle 41 a calle 56).
3. Carrera 15 entre calles 3^a y avenida quebrada seca.
4. Diagonal 15 entre avenida la rosita y puerta del sol.

5. Avenida González Valencia entre avenida la rosita y calle 63.
6. Calle 45 entre carrera 9ª y terpel chimita (anillo vial).
7. Carrera 21 entre diagonal 15 y bulevar Santander.
8. Carrera 22 entre bulevar Santander avenida la rosita y calle 58.
9. Carrera 27 entre avenida quebrada seca y UIS.
10. Carrera 27 entre calles 56 y calle 69.
11. Carrera 33 entre calles 56 y carrera 30.
12. Carrera 33 entre calle 41 y calle 14.
13. Calle 14 entre carrera 24 y carrera 36.
14. Calle 56 entre carrera 27 y carrera 17.
15. Calle 57 entre carrera 17 y diagonal 14.
16. Avenida quebrada seca entre carrera 27 y carrera 47.
17. Diagonal 105 entre plaza satélite y puente Provenza.
18. Calle 105 entre puente Provenza- INEM y carrera 16 barrio el Rocío.
19. Calle 52 entre carrera 27 y 33.
20. Carrera 30 entre calle 10 y calle 36.

Artículo 4°: El incumplimiento a la siguiente resolución será sancionada con multa equivalente a quince (15) salarios mínimos legales diarios vigentes, según lo establecido en la ley 769 de agosto 6 de 2002. Artículo 131, literal c.

Anexo E. Resolución 195 DE 2013

Artículo 1°: Modificar el Artículo Primero de la Resolución N° 163 del 12 de Marzo de 2003, el cual quedará así: Prohibir el estacionamiento vehicular en zonas y vías adyacentes a parques, bahías, miradores y licoreras de la ciudad, durante las 24:00 Horas del día.

Artículo 2°: Demarcar, instalar, reubicar, retirar, adecuar o borrar la señalización horizontal o vertical necesaria para el cumplimiento de lo ordenado.

Artículo 3°: Ejercer presencia y control vial permanente a través de Agentes de Transito en cada uno de los sectores, para garantizar el orden, el respeto a las normas de transito y el acatamiento de las medidas ordenadas.

Anexo F. Encuesta Empleada



ENCUESTA

Para el desarrollo del proyecto de Grado titulado “METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTAR ESTACIONAMIENTOS EN ZONAS URBANAS.” De la Escuela de Ingeniería Civil UIS.

ITEM	PREGUNTAS PARQUEADERO	RESPUESTAS		
		Automóvil	Motocicletas	Bicicletas
1	¿Régimen del parqueadero?			
2	¿Inicio de funcionamiento?			
3	¿Dirección?			
4	¿Tipología del vehículo?			
5	¿La capacidad de Estacionamientos?			
6	¿Horarios de Atención?			
7	¿Tarifas (Hora)?			
8	¿Área de Estacionamiento (m ²)?			
9	¿Condiciones Estructurales?			
10	¿Uso promedio entre Semana?			
11	¿Uso promedio Fin de Semana?			
12	¿Tipo de Superficie?			
13	¿Cubierta?			
14	¿Estado General?			
15	¿Hora de Mayor Demanda de Estacionamientos?			
16	¿Máximo número de vehículos Estacionados?			

Anexo G. Dimensiones mínimas de estacionamientos y el Factor de corrección por estacionamiento en ángulo

DIMENSIONES DE ESTACIONAMIENTOS Y PARQUEADEROS

Automóviles: las dimensiones mínimas serán de cuatro metros cincuenta centímetros (4.50m) de largo por dos metros veinte centímetros (2.20m) de ancho.

Motos y bicicletas: un metro ochenta centímetros (1.80m) de largo por sesenta centímetros (0.60m) de ancho; y para motocicletas es de dos metros (2.00m) de largo por setenta y cinco centímetros (0.75m) de ancho.

Zonas de cargue y descargue: debe planearse área de cargue y descargue para comercio especializado e industria liviana en proporción a un espacio de 10.0 m x 3.00 m, por cada 150.00 m² de construcción. Estos espacios se contabilizan como parte de la cuota total de estacionamientos exigida.

Estacionamientos para discapacitados: la dimensión mínima es de 4.50 m x 3.80 m como mínimo un porcentaje equivalente al dos por ciento (2%) del total de los parqueaderos habilitados. En ningún caso, podrá haber menos de un (1) espacio habilitado, debidamente señalado como el símbolo grafico de accesibilidad. Artículo 11 decreto 1538 del 2005.

Pasillos de circulación: los pasillos de circulación para los vehículos deberán contar con las siguientes medidas:

Ancho mínimo para un solo sentido 3.20 metros.

Ancho mínimo para dos sentidos 6.40 metros.

RAMPAS DE ACCESO VEHICULAR

Pueden tener una inclinación máxima del 20%. Esta misma inclinación es la máxima admitida para rampas de parqueo en semisótanos, sótanos t en altura. El inicio de la rampa será a partir de la línea del antejardín.

Para ascenso 3.5 metros

Para descenso 3.5 metros

Longitud Pendiente Máxima

Longitud:

Más de veinticinco (25) metros 13%

De veinte (20) a veinticinco (25) metros 16%

De quince (15) a veinte (20) metros 18%

De diez (10) a quince (15) metros 20%

b. Curvas

Ancho de carriles:

Interior 3.8 metros Exterior 3.3 metros

ALTURA MAXIMA

La altura mínima en las áreas de estacionamiento deben ser de 2.20 m para vehículos livianos y de 3.00 m para vehículos pesados (camiones rígidos, busetas y buses), salvo las excepciones para vehículos con dimensiones especiales (vehículos articulados).

No será más de ocho (8) pisos, área mínima del lote mil (1000) metros cuadrados y frente mínimo de veinticuatro (24.00) metros.

Como nuestro estudio se limita en un alto porcentaje a parqueaderos de a nivel de tipo (B).

EL FACTOR DE CORRECCIÓN POR ESTACIONAMIENTO EN ÁNGULO

$$N = (L - A) / Lu$$

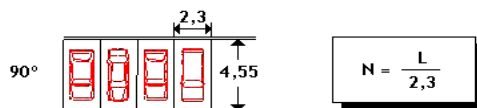
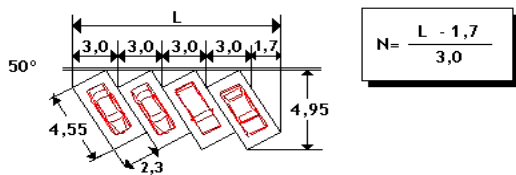
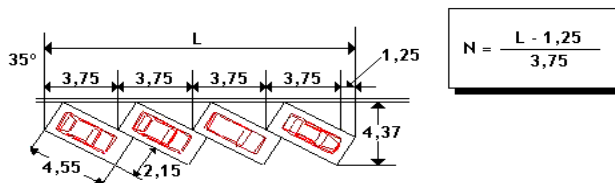
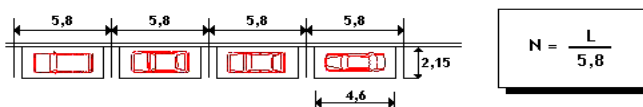
Donde:

N = Capacidad u oferta

L = Longitud disponible

A = Factor de corrección por estacionamiento en ángulo

Lu = Largo unitario



Anexo H. Normas que deben cumplir los Parquederos

NORMAS GENERALES PARA PARQUEADEROS PUBLICOS DESARROLLADOS EN PREDIOS

Los parqueaderos públicos en predios privados: los parqueaderos públicos pueden desarrollarse en superficie o en edificaciones especializadas diseñadas para tal fin, y construidas en sótanos, semisótanos y/o en altura previa viabilidad del Departamento Administrativo de Planeación Municipal.

Los parqueaderos provisionales en lotes no edificados son aquellos autorizados por la administración municipal para prestar servicio por un tiempo limitado para actividades específicas provisionales en determinadas áreas de la ciudad. La licencia de funcionamiento podrá ser revocada en atención a las políticas de uso del suelo o en virtud de los planes o programas que se adoptan para tal plan.

Normas: todos los parqueaderos públicos y privados deben cumplir con las normas ambientales y municipales relacionadas con el manejo del espacio público y en especial, con las disposiciones sobre cerramientos, tratamiento de andenes, arborización, señalización, seguridad y vigilancia:

- Las condiciones visuales deberán alcanzarse como mínimo (50) lúmenes, entre el sitio de estacionamiento y las zonas de circulación.
- En todo estacionamiento se deberán dejar extinguidores para la protección contra el fuego en sitios debidamente estratégicos de manera que queden de fácil alcance a los usuarios o habitantes del edificio, las puertas de comunicación de los parqueaderos con otras áreas del edificio destinadas a otros usos deberán tener una resistencia al fuego de por lo menos una (1) hora. El material de construcción será incombustible.
- Las circulaciones o recorridos por el usuario estarán debidamente demarcados y exentos de riesgo y atropello.
- Se colocaran señales indicativas y de seguridad en los muros y pisos para orientar el flujo de los vehículos además de la respectiva señalización de evacuación de emergencias.
- Se dotara de baterías sanitarias que incluyan a personas en situación de discapacidad, con áreas mínimas para baños de personas en situación de discapacidad 2.20 x 1.80 m, el área mínima de baño para uso administrativo será de 1.20 x 1.20 m, ambos debidamente enchapados,

iluminados, ventilados y construidos con las respectivas exigencias reglamentarias para este tipo de servicio.

- Todo edificio de cinco (5) o mas pisos deberá proveerse de ascensor y su escalera no podrá estar cerrada o bloqueada tendrá un ancho mínimo de un metro con veinte centímetros (1.20 m) y deberá contar con pasamanos de apoyo al igual que adecuada iluminación.
- Las fachadas de los edificios de parqueaderos deberán ser abiertas por lo menos en un 50% de sus áreas para garantizar la iluminación, ventilación natural y el cumplimiento de las normas de sismo resistencia.
- El nivel acústico no superara los (5) db. Las puertas deberán protegerse con materiales especiales que eviten la transmisión de ruidos a las demás áreas privadas del edificio.
- Deberán cumplir con una adecuada iluminación en la totalidad del establecimiento garantizando la seguridad de los usuarios.
- Deberán contar con una ruta de evacuación debidamente identificada y aprobada por la oficina de Atención y Prevención de emergencias de igual manera la señalización para este tipo de evacuación deberá ser en forma reflectiva.
- Deberán garantizar el buen estado estructural de las edificaciones y zonas de cubierta, garantizando el libre y adecuado recorrido de los vehículos y el de los peatones.
- Deberán identificar de forma visible mediante señalización reflectiva horizontal y vertical el recorrido interno del vehículo y el peatón dentro de los parqueaderos públicos y privados.
- La circulación peatonal al interior de los parqueaderos públicos no podrá ser el mismo utilizado por los automóviles.
- Los parqueaderos de tipo (A) y (B), no podrán tener piso en gravilla este deberá ser en concreto o asfalto en todos sus niveles a desarrollar.
- El último nivel del establecimiento comercial deberá garantizar la totalidad de cubierta para los vehículos y el recorrido de los peatones, además de

garantizar que su construcción deberá ser en materiales no degradables o de fácil deterioro, por ningún motivo se permitirá el uso de poli sombras.

- Tener un área para el control y administración con un mínimo de 1.50 mts x 1.50 mts y contar con un baño para la administración.

NORMAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS PARQUEADEROS A NIVEL

Pisos: En gravilla lavada de río, concreto, carpeta asfáltica, con pendiente no menor al 1% y un sistema de alcantarillado y trampa de grasas que permitan un buen drenaje y un tratamiento previo de las aguas lluvias del lote al colector principal, evitándose la formación de charcos generando un manejo adecuado de las aguas lluvias.

Tipología de cerramiento lotes para parqueadero: En mampostería ranurada, revisada, calada o pintada; en su defecto cierre mediante muro de 0.60 centímetros de altura máxima y a continuación malla, hasta alcanzar una altura total de dos metros con cincuenta centímetros (2.50) como mínimo cuando este se localice en la línea de paramento o construcción, la línea de paramento será la establecida por el DAPM.

Construcción de obstáculos: en zonas destinadas a parqueo de vehículos con el fin de evitar colisión de estos con los muros de establecimiento y crear un aislamiento de los respectivos muros y ejes de movilidad peatonal.

Mejoramiento perimetral: construcción, adecuación y reparación, en el perímetro del parqueadero en los lados que de frente a las vías, se desarrollaran las respectivas adecuaciones a los andenes preservando siempre la continuidad de los mismos además de las zonas verdes identificadas en el perfil vial y el desarrollo adecuado de los antejardines.

Accesos: para parqueaderos públicos cuya capacidad exceda 60 cupos deberán de establecer entradas y salidas simultáneas con una ancho de seis 48 con cuarenta (6.40) metros. Si su funcionamiento es independiente el ancho será de

tres con sesenta (3.60) metros. Para ambos casos, deberán permitir visibilidad hacia el interior y no abrirán hacia fuera del paramento, pudiendo ser puertas corredizas. Su distancia a la esquina será de quince (15.00) metros tomados desde la línea del sardinel. Para parqueaderos de motos y bicicletas el acceso deberá tener como mínimo dos metros (2.00) de ancho y su acceso deberá ser limpio sin ningún tipo de obstáculo y sin ningún tipo de comercio complementario. De igual manera debe haber un cambio de nivel o demarcación física entre el acceso vehicular y el acceso peatonal de esta manera todos los parqueaderos sin importar su clasificación dispondrán de un área para los peatones desde el exterior al interior del establecimiento comercial.

Circulación vial interior: los pasillos de circulación tendrán un ancho de cinco con cincuenta (5.50) metros cuando el parqueo se haga a 90 grados.

Demarcación para el establecimiento: Los rectángulos destinados al parqueo de los vehículos tendrán una dimensión de dos con cincuenta (2.50) metros de ancho por cinco con veinte (5.20) metros de largo y debidamente numerados.

Cubiertas: la cubierta de las celdas debe ser antisísmica de carácter permanente y en materiales perdurables o naturales siempre y cuando tengan un mantenimiento adecuado no se permitirá la poli sombra como elemento de mitigación de los rayos solares o que haga la función de cubierta.

Demarcación interior: ubicadas en lugares visibles a la entrada y salida del parqueadero, flechas para una correcta movilidad vehicular al interior del parqueadero, así como también de distintivos sobre los muros consistentes en 49 franjas inclinadas amarillas y negras para indicar la existencia del parqueadero. Previendo una correcta demarcación para circulación peatonal en los pasillos interiores.

Infraestructura complementaria: se dotará de un área para la administración del parqueadero, la cual deberá ubicarse en forma que garantice el control de acceso y salida de los vehículos incluyendo una zona de espera sin que afecte la integridad de los usuarios.

Servicios sanitarios: de libre acceso al público sin cobro a los clientes del parqueadero. Áreas mínimas para baños de personas en situación de discapacidad 2.20 x 1.80 m, el área mínima de baño para uso administrativo será de 1.20 x 1.20 m, ambos debidamente enchapados, iluminados, ventilados y construidos con las respectivas exigencias reglamentarias para este tipo de servicio.