



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN TRANSPORTES

PROPUESTA DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN
INGENIERÍA DEL TRANSPORTE

PREPARADO POR:

ARQUITECTO FERNANDO CORRAL

QUITO, ABRIL 2016

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
TEMA:.....	6
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
ALCANCE.....	8
METODOLOGIA.....	8
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	10
1.1 Generalidades.....	10
1.1 Definición y conceptos de estacionamientos y parqueaderos.....	11
1.2 Normativa de estacionamientos y parqueaderos en el Ecuador.....	14
1.3 Definición y conceptos de usos de suelo y zonificación en una ciudad.	17
CAPITULO II: ANÁLISIS DE LÍNEA BASE Y ZONIFICACIÓN	20
2.1 Determinación y evaluación de línea base.....	20
2.2 Análisis de zonificación urbana y niveles de servicio vial.	20
2.3 Cálculo de oferta y demanda de parqueaderos y estacionamientos.....	21
2.3.1 Oferta.....	21
2.3.2 Demanda.....	22
CAPITULO III: RESULTADOS Y PROPUESTA	25
3.1 Determinación de demanda actual y demanda futura en base a cálculos de oferta y demanda.	25
3.2 Determinación de ubicación de parqueaderos y estacionamientos según zonificación urbana.....	25
3.3 Normativas regulatorias de estacionamientos y parqueaderos.	26
3.4 Diseño de prototipos de edificios de estacionamientos para las ciudades de estudio.....	28
CAPITULO IV: APLICACIÓN DEL MANUAL	36
4.1 Aplicación del manual en la ciudad de Machachi – Cantón Mejía.....	36
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1 Conclusiones y recomendaciones para la correcta aplicación del presente manual.	52

BIBLIOGRAFÍA	69
--------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones mínimas para puestos de estacionamiento	16
Tabla 2. Dimensiones Para Estacionamientos Por Tipo De Vehículos Pesados (en metros)	16
Tabla 3. Parroquias	38
Tabla 4. Índice de rotación promedio	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planta Nivel = 0.00.....	30
Figura 2. Planta Nivel - 2.90	31
Figura 3. Planta Nivel + 2.90.....	32
Figura 4. Fachadas y Cortes.	33
Figura 5. Implantación.....	34
Figura 6. Parroquias.....	38
Figura 7. Área Urbana = 5.797.592 m2.....	39
Figura 8. Mapa de zonificación de la ciudad de Machachi	41
Figura 9. Área Urbana	42
Figura 10. Perímetros	44
Figura 11. Perímetros	45
Figura 12. Zonas en la Ciudad.....	47
Figura 13. Imagen urbana de la ciudad	51
Figura 14. Cronograma.....	53

TEMA:

“PROPUESTA DE UN MANUAL DE DIMENSIONAMIENTO Y UBICACIÓN DE PARQUEADEROS Y ESTACIONAMIENTOS PARA CIUDADES DEL ECUADOR MENORES A 100.000 HABITANTES.”

JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas, el transporte urbano ha sufrido cambios que van más allá de los límites posiblemente imaginados, producto de los cambios socio económicos que han experimentado las grandes y pequeñas ciudades, sin distinciones de ningún tipo.

En virtud de esa expansión urbana, los patrones de movilidad se han tornado difusos, como consecuencia del aumento exponencial del parque automotor y ante la ausencia de un ordenamiento territorial eficazmente estructurado.

La actualidad ecuatoriana no escapa de esa problemática, ya que la disgregación constituye el factor común, siendo necesarios mecanismos de regulación y estructuración con miras a mejorar la movilidad dentro del territorio. Este particular incide directamente sobre el volumen vehicular circulante y, aunado al mal servicio público de transporte, pareciera incentivarse cada vez más a la utilización del vehículo privado, creando como consecuencia inevitable un aumento en el tráfico diario.

Para presentar datos exactos que han surgido a raíz del problema planteado, exponemos por ejemplo, que durante la última década el Ecuador ha presentado un crecimiento poblacional del 1.52% anual, lo que provoca el crecimiento directamente proporcional de sus ciudades, así como del transporte público y privado. Tal es el caso de ciudades medianas como Sangolquí en el Cantón Rumiñahui o Machachi en el Cantón Mejía, esto debido a la migración del campo a la ciudad y el crecimiento propio por natalidad.

La consecuencia de la problemática indicada, la demanda y oferta de parqueaderos y estacionamientos, se vuelve un tema fundamental para el desarrollo de las ciudades hoy en día. Es por ello que los encargados gubernamentales o cualquier proponente, según las

características de la ciudad y del tránsito, deben ofrecer soluciones integrales y urgentes con la finalidad de mejorar la capacidad vial, ya que en la actualidad el déficit de estacionamientos es evidente y la población se ha visto en la necesidad de ocupar las vías de transporte como zonas de parqueadero, lo que a todas luces reduce la capacidad vial y complica aún más la situación.

Es imperativo un plan que venga acompañado de medidas eficientes que coadyuven al ordenamiento efectivo del parque automotor en Ecuador, ya que las pocas soluciones hasta ahora implementadas no han rendido los frutos esperados y, por el contrario, son claros indicadores de la escasa planificación sobre la materia a nivel provincial, cantonal y parroquial.

Es por todo lo anteriormente descrito, que resulta de vital importancia establecer un manual que permita dimensionar y ubicar los parqueaderos y estacionamientos en las ciudades medianas del Ecuador, que no cuentan con la planificación necesaria para resolver este tipo de externalidades del crecimiento demográfico y urbano, y con esto atender uno de los problemas relacionados directamente con la movilidad vehicular y peatonal, obtener el bienestar social de sus habitantes y la mejora en su salud y la del medio ambiente.

OBJETIVO GENERAL

Proponer una manual de dimensionamiento y ubicación de parqueaderos y estacionamientos en ciudades del Ecuador menores a 100.000 habitantes para mejorar las condiciones de movilidad vehicular y peatonal y por ende el bienestar social de sus habitantes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir la demanda mínima y máxima de estacionamientos y parqueaderos para ciudades de menos de 100.000 habitantes.
- Establecer dimensionamientos generales del tipo de estacionamiento y parqueadero a implementarse en ciudades de menos de 100.000 habitantes.
- Revisar la Normativa establecida en el país con referencia a estacionamientos y parqueaderos.

- Proponer prototipos de edificios de parqueaderos necesarios para abastecer la demanda en las ciudades de estudio.
- Evaluar las condiciones actuales de la ciudad de Machachi (línea base) en el tema de parqueaderos y estacionamientos, establecer un diagnóstico y proponer en base al manual las posibles alternativas de solución.

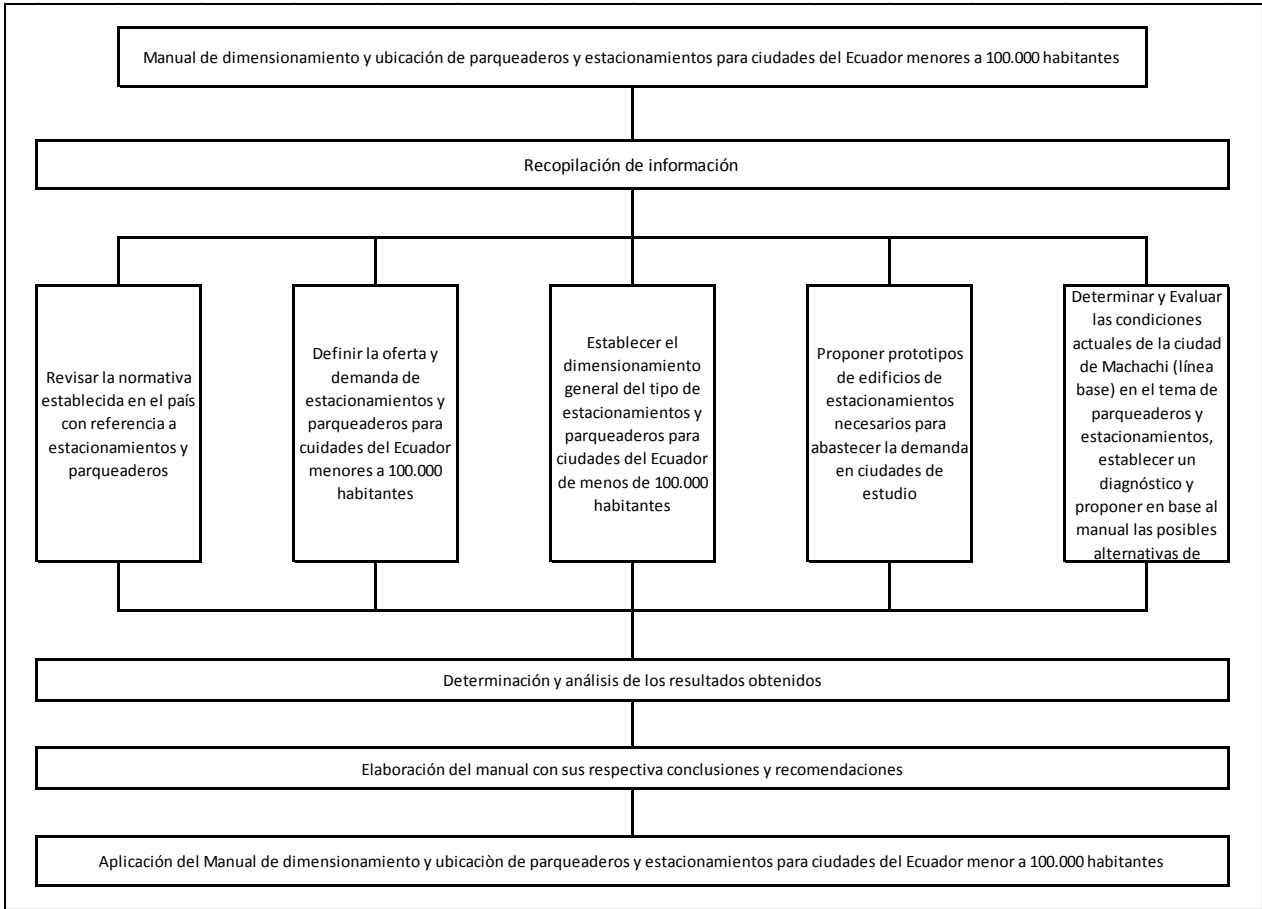
ALCANCE

La presente Tesis culminará con “LA PROPUESTA DE UN MANUAL DE DIMENSIONAMIENTO Y UBICACIÓN DE PARQUEADEROS Y ESTACIONAMIENTOS PARA CIUDADES DEL ECUADOR MENORES A 100.000 HABITANTES”, el mismo que será aplicado en el territorio ecuatoriano y dirigido a instituciones públicas y privadas especializadas en materia de tránsito y transporte.

METODOLOGIA

La presente Tesis implicará lo que se detalla a continuación:

- Investigación bibliográfica.
- Determinación de línea base.
- Determinación de variables.
- Determinación de Resultados.
- Caso de estudio.



CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Generalidades

Desde que apareció el automóvil en 1886, primero como medio de transporte de uso particular, fue necesario crear espacios fuera de la vía pública para parquear o estacionar (Andrade, 2013).

Esto ha creado especialidades, como la ingeniería automotriz que se encarga de su funcionamiento y confort; la ingeniería de tránsito que cuantifica la cantidad de vehículos que circulan por las calles, para el mejoramiento de vialidades y espacios que sirvan de estacionamiento; y la arquitectura y urbanismo que se encargan de dimensionar y hacer estéticos los lotes y edificios que alberguen los vehículos (Prado, 2014).

En épocas pasadas, las ciudades contaban con espacios suficientes para la circulación y estacionamientos de los vehículos, estos no influía en el desarrollo normal de las actividades de la población. La demanda no era tan grande, es así que calles, avenidas, arterias primarias o caminos eran utilizados como estacionamientos, sin embargo el crecimiento poblacional y el nuevo estilo de vida han generado un aumento indiscriminado del uso vehicular particular, lo que requiere de vías amplias y creación de espacios adecuados para estacionamientos.

La situación actual de las ciudades en cuanto a movilidad y la propia morfología, imposibilitan la utilización de las vías como lugares de estacionamiento vehicular, haciendo necesario la construcción de edificios para estacionamientos que ofrezcan comodidad, seguridad y confort a los usuarios.

DEMANDA DE PARQUEADEROS Y ESTACIONAMIENTOS Y ZONIFICACION URBANA

Establecer la demanda futura, es el objetivo de los estudios de demanda de estacionamientos, parámetros que permitirán dimensionar nuevas soluciones de estacionamientos tanto en zonas consolidadas como en polos de desarrollo.

La realización de este tipo de estudios es fundamental en zonas donde se planifican ampliaciones o remodelaciones, en las cuales se proyectarán accesos y estacionamientos a la vez, logrando sistemas óptimos de circulación tanto peatonal como vehicular.

Sin embargo en centros poblados consolidados, la morfología y topografía de las ciudades están definidas y sin espacios libres para planificar soluciones de estacionamientos, siendo inútil el conocimiento de la demanda. En estos casos, la capacidad de los accesos condiciona el nivel de los estacionamientos, aunque no se puede ofrecer todas las plazas necesarias, se podrían establecer el uso más efectivo de las mismas.

La mayoría de estudios de tráfico incluidos los de demanda son de carácter empírico o experimental, es decir no se basan en estudios meramente teóricos o de cálculos complejos, pudiendo así direccionarse de diferentes formas.

El uso de suelo es un factor relacionado directamente con la demanda, las diferentes actividades que realiza el hombre en su cotidianidad, como trabajar, estudiar, recrearse, etc. crea la necesidad de estacionamientos pues el uso de vehículos motorizados se incrementa y por ende la demanda incrementa. Las nuevas edificaciones requieren ser diseñadas considerando las plazas de estacionamiento suficientes tanto para vehículos permanentes como para las fluctuantes.

En cualquier ciudad del Ecuador podremos comprobar que en las zonas residenciales nunca tendremos problemas para parquear, mientras que en las zonas comerciales o administrativas, al haber mayor asistencia de personas a distintas horas del día y en gran porcentaje en vehículo particular la complicación será evidente.

1.1 Definición y conceptos de estacionamientos y parqueaderos.

Estacionamiento.

1. m. Acción de detener y colocar de manera transitoria a un vehículo.
2. m. Zona señalizada en la vía pública, en un edificio, u otro lugar destinado para estacionar.
3. m. Lugar donde puede estacionarse un automóvil.

Sinónimo: Aparcamiento (Definición ABC, 2007).

Parqueadero.

1. m. Lugar donde los automóviles pueden permanecer estacionados.
2. m. espacio físico donde los conductores poder dejar sus vehículos por un tiempo indeterminado.
3. m. establecimiento destinado para albergar varios automóviles.

Sinónimo: Garaje (Definición ABC, 2007).

ESTACIONAMIENTOS, corresponden a los que tradicionalmente se presentan sobre las calles, adyacente al andén, frente a las instalaciones comerciales, edificios de oficinas y viviendas; desvirtuando notablemente el propósito de las calles, que es la circulación y, desde luego, disminuyendo su capacidad, tanto por el espacio ocupado por los vehículos estacionados como por las maniobras de entrada y salida del estacionamiento (García, 2015).

Estacionamientos fuera de la vía pública: comúnmente llamados PARQUEADEROS, son requeridos para disminuir los estacionamientos en la calle, en beneficio de los usuarios y del mejoramiento de la circulación vial. Pueden ubicarse en lotes o en edificios, los cuales, a su vez, pueden ser para uso público o privado (Valdés, 2008).

Cuando los vehículos estacionados empiezan a agotar las plazas libres junto al bordillo y van invadiendo inexorablemente las aceras, los jardines y otros espacios libres, puede parecer a primera vista que el mayor problema que el vehículo encuentra en la ciudad es el del estacionamiento, siendo la circulación una dificultad de más fácil solución (Ortuzar & Willunsem, 2013).

Sin embargo, estudiando más despacio las circunstancias de cada problema se llega a la conclusión de que el estacionamiento, precisamente en las zonas de los centros urbanos más congestionados, si bien es un problema grave, tiene un tratamiento más fácil.

Esto es así fundamentalmente por tres razones: la primera, porque la construcción de instalaciones no exige la continuidad necesaria para una gran arteria, en la que un

obstáculo insalvable puede hacer imposible un trazado muy conveniente (Lynch, 2011).

Una segunda razón es que, en las grandes ciudades, la superficie necesaria por habitante para circular en coche es superior a la que es precisa para estacionar (Lynch, 2011).

La tercera razón que hace más fácil una solución razonable del estacionamiento en los centros urbanos –dentro de sus limitaciones- es la posibilidad de establecer una forma sencilla de cobrar el servicio prestado, lo que facilita la financiación, uno de los mayores obstáculos que presenta cualquier problema de infraestructura (Lynch, 2011).

Normalmente el control del estacionamiento en los centros urbanos, es la mejor forma de ordenar correctamente –ya que no de resolver- el problema de la circulación.

Este criterio da lugar a que el automovilista crea aparentemente más restrictivo el problema del estacionamiento que el de la circulación, cuando, como se acaba de decir, su solución es generalmente más fácil.

Un aspecto del problema de muy difícil solución, característico de las ciudades de gran densidad de población, es el estacionamiento en zonas residenciales, con insuficiencia de garajes en los edificios. Es evidente que restringir el estacionamiento en las calles del centro limita el uso de los coches; pero prohibirlo en las calles residenciales haría imposible que la mayor parte de sus habitantes puedan ni siquiera tener su propio coche.

En muchas ciudades hay barrios residenciales de construcción reciente y de donde se ha llegado a admitir más de 1000 habitantes por hectárea, sin garajes suficientes en los edificios. Cuando se llegue en ellos a un vehículo por 5 habitantes –cifra que ya existe en bastantes barrios de Madrid- se precisaran 200 plazas de estacionamiento por hectárea, lo que supone dedicar una superficie mínima de 4000 m² por hectárea para estacionamiento de coches residentes.

En ciudades muy poco densas y muy motorizadas, como por ejemplo, Los Ángeles, no se dedica a este uso más del 15 por 100 de la superficie urbana, y en otros centros urbanos americanos más compactos, la proporción se reduce al 8 por 100. Por otra parte, los inmuebles de estacionamiento en zonas residenciales de no muy alto nivel económico son de difícil rentabilidad y por consiguiente no son fáciles de llevar a la práctica.

Las consecuencias que esto genera en algunas zonas, son de difícil previsión: es posible que tales zonas se dediquen a un sector social de la población de nivel inferior al que normalmente les hubiera correspondido, o que antes de su amortización normal sean remodeladas, modificándose en ellas el uso del suelo. Pero en cualquier caso, la excesiva densidad será sin duda causa de multitud de dificultades.

1.2 Normativa de estacionamientos y parqueaderos en el Ecuador.

Las ciudades con este número de población no cuentan con Normativas para parqueaderos y estacionamientos, por lo que tomaremos como referencia las normas de la ciudad de Quito, que es el modelo en el país en cuanto a ordenanzas y Normativa en general (Municipio de Quito, 2008).

Sistema vial urbano de Quito: se clasifica funcionalmente de la siguiente manera con sus respectivas condiciones de estacionamientos:

Vías expresas:

Características:

- no admiten el estacionamiento lateral

Vías semi-expresas

Características:

- no admiten el estacionamiento lateral

Vías arteriales

Características:

- no admiten el estacionamiento de vehículos

Vías colectoras

Características:

- pueden permitir el estacionamiento lateral

Vías locales

Características:

- permiten el estacionamiento lateral

Sistema de vías peatonales

Características:

- no permiten el estacionamiento de vehículos

Los siguientes artículos de la Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito N° 3746, establecen las regulaciones básicas para el diseño de parqueaderos (Municipio de Quito, 2008).

El **artículo 48**, referido a la clasificación del estacionamiento público, en relación al diseño, localización y tipo de vehículos, agrupa como claramente el tipo de construcción según el tipo de vehículo que albergará.

En relación al anterior, el artículo 49 de la referida norma, establece la forma de calcular el número de puestos de estacionamientos dentro de una misma construcción, ello a los efectos de aprovechar al máximo el espacio, lo que en definitiva permite erradicar el problema objeto de esta investigación.

Al respecto, los factores que se establecen en tal sentido son:

- Tipos de vehículos, dimensiones (de aquí la relación con el artículo anterior)

- Entradas y salidas, circulación vehicular
- Circulación peatonal
- Áreas de espera
- Casetas de cobro
- Altura libre máxima
- Anchos mínimos de puestos de estacionamiento

Tabla 1. Dimensiones mínimas para puestos de estacionamiento

Estacionamiento	A (ml)	B (ml)	C (ml)
En 45°	3.40	5.00	3.30
En 30°	5.00	4.30	3.30
En 60°	2.75	5.50	6.00
En 90°	2.30	4.80	5.00
En paralelo	6.00	2.20	3.30

Fuente: (Gibson & Santana, 2008).

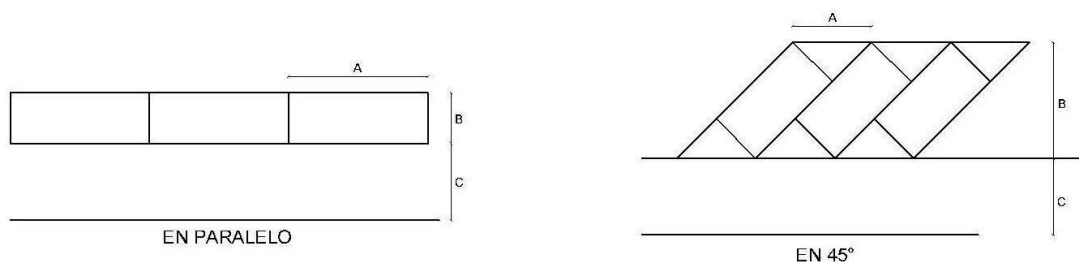


Tabla 2. Dimensiones para estacionamientos por tipo de vehículos pesados (en metros)

TIPO DE VEHÍCULO	INCLINACIÓN														
	90			60			45			30			PARALELO		
	A	L	C	A	L	C	A	L	C	A	L	C	L	A	C
PESADO	3.00	10.00	8.00	5.50	10.15	8.00	4.20	9.20	6.00	6.20	7.60	6.00	12.00	3.00	6.00
TIPO A	3.00	18.00	12.00	3.50	17.00	12.00	4.20	14.85	9.00	6.20	11.70	9.00	22.00	3.00	9.00
TIPO B	3.00	14.00	12.00	3.50	13.60	12.00	4.20	12.00	9.00	6.20	9.65	9.00	17.00	3.00	9.00

Fuente: (Gibson & Santana, 2008)

1.3 Definición y conceptos de usos de suelo y zonificación en una ciudad.

Comenzamos este particular definiendo la zonificación urbana como la práctica de dividir una ciudad o municipio en secciones, reservados para usos específicos, ya sean residenciales, comerciales e industriales. El propósito de esta práctica, reside en encauzar el crecimiento y desarrollo ordenado de un área.

Junto con la división del trabajo en las ciudades comenzó la división de la sociedad, a partir de un agrupamiento por rasgos comunes de sus componentes. En esa lógica surgió el “*zoning*” a partir de la primera restricción al uso de la propiedad privada de la tierra por causas de bien público, a través de la fijación de las funciones posibles para diversas partes de la ciudad (SlideShare, 2014).

Cuando la zonificación no es definida, da por resultado mezclas indeseables en los usos del suelo y una estructura funcional poco clara y eficiente, pues los diversos usos generan tránsito diferente, cada uno con distintas necesidades, propiciando embotellamientos y desorden en la circulación (SlideShare, 2014).

Cuando la zonificación no es clara los usuarios tienen dificultad

El racionalismo de “*Le Corbusier*” se manifiesta en urbanismo en el concepto de zonificación. Proponía dividir la ciudad en zonas de acuerdo con las funciones que éstas debían desempeñar. No es un concepto rígido, sino algo que se fue desarrollando a medida que transcurría el tiempo. Una de las ideas en la que se sustenta la zonificación es la de estándar. El estándar es el tipo de mayor rendimiento que le corresponde a una determinada función, el que pide el mínimo de recursos (SlideShare, 2014).

Uno de los estudios que se realizan en las ciudades modernas es el referido al uso del suelo, o destino de los edificios, y la necesidad correspondiente de espacios de estacionamientos, lo que en definitiva permite determinar el número de puestos de estacionamientos y maximizar el espacio, aplicable a viviendas, centros de trabajo, otros. Esta utilización de espacios disponibles de estacionamiento, posee dos vertientes según el espacio a utilizar y maximizar:

- En lo que respecta a la vía pública y fuera de ella, a través de la realización de un inventario físico de los espacios disponibles, lo que se conoce como “oferta”.
- En lo que respecta a estacionamientos en la calle, a través de un inventario físico de los espacios disponibles y prohibiciones para estacionar en ella.

En concordancia con lo anterior, se entiende por **demanda**, la información referida al lugar de estacionamiento, el tiempo o su variación horaria dentro y fuera de la vía pública, y representa la necesidad de espacios para estacionarse, o el número de vehículos que desean estacionarse con cierta duración o para un objetivo específico.

Esta información se obtiene mediante la ubicación de observadores en varios puntos de la zona en estudio, cada uno de los cuales, dependiendo de la frecuencia de los estacionamientos, recorre entre una y varias cuadras, tomando en cuenta a todos los vehículos estacionados, con la finalidad de tomar nota de la hora de entrada y salida de cada uno de ellos. De esta manera se determina la utilización y duración promedio de estacionamiento durante varios días. Se han encontrado tiempos de estacionamientos cercanos una hora para asuntos rápidos, como hacer compras (Lynch, 2011).

Tipos de suelo

Existen los siguientes tipos de suelo según su uso (Girardotti, 2001; Pérez & Ramos, 2007; Lynch, 2011):

- **Residencial y sus derivados:** unifamiliar, dos familias (dúplex), grupo de familias (doble dúplex), multifamiliar, turistas en tráiler parks o camping, hoteles y moteles.
- **Negocios, comercial y derivados:** negocios en general y especializados: oficinas; así como recreación: como teatros, cines centros sociales.
- **Industrial y derivados:** industria ligera, de transformación y pesada.
- **Vialidad:** vía rápida, primaria, secundaria, local, andadores.

- **Públicos y derivados:** parques, escuelas públicas, edificios públicos o institucionales.
- **Semipúblicos y derivados:** iglesias, edificios semipúblicos, cementerios.
- **Agrícola y derivado:** tierra fértil agrícola o de usos agropecuarios.
- **Zona de reserva:** para urbanización futura o para reserva ecológica.
- **Zonas recreativas:** campos de juego, estadios, albercas, autódromos, hipódromos, etc.

CAPITULO II: ANÁLISIS DE LÍNEA BASE Y ZONIFICACIÓN

2.1 Determinación y evaluación de línea base

En esta etapa deberemos definir las características a nivel macro, como población actual y población futura, tamaño de la estructura edificada, límites y bordes.

La densidad poblacional es un factor importante debido a que nos ayudara a elaborar indicadores de gestión, así como también la densidad de vehículos existente.

La definición del tipo de ciudad con la que trabajemos es otro punto importante, ya que no será lo mismo trabajar en una ciudad meramente comercial, a otra de tipo administrativo.

Será importante también el análisis de los accesos a la ciudad, así como sus ejes principales.

Habrá que tomar en cuenta la normativa vigente en cada ciudad en lo que respecta a ocupación de las vías para parqueo, ya que de esto dependerá completamente nuestro planteamiento y las posibles regulaciones propuestas.

Otro aspecto fundamental es el servicio de transporte público, habrá que generar un mapa de rutas de las líneas existentes, tanto de buses como de taxis.

2.2 Análisis de zonificación urbana y niveles de servicio vial.

Esta fase será fundamental para nuestro estudio, ya que debemos decidir la zonificación definitiva, que no necesariamente deberá coincidir con la zonificación de usos de suelo, sino más bien identificar zonas más grandes, que engloben algunas actividades y que nos puedan facilitar el estudio (Girardotti, 2001).

Nos basaremos inicialmente en la zonificación Municipal, pero por recomendación del actual manual se podrá trabajar con zonas que puedan coincidir en su demanda de parqueaderos y estacionamientos.

Se recomienda en esta fase tomar en cuenta los grandes ejes viales de la ciudad y las actividades más atractivas de personas y vehículos, como vienen a ser las actividades de empleo, educación y comerciales (Lynch, 2011).

Las zonas que obtengamos deberán tener equilibrio de actividades, para posteriormente por medio de radios de influencia conseguir que los parqueaderos en edificio o plazas, se ubiquen aproximadamente equidistantes, y a su vez abastezcan a cada zona (Andrade, 2013).

Identificación de Centralidad urbana (Valdés, 2008):

- Alta densidad poblacional
- Varios usos correlacionados, en su mayoría comercio, vivienda y servicios, articulados por ejes urbanos viales.
- Plaza central o boulevard.
- Mayor demanda de transporte y estacionamientos
- Ubicación de bancos y cooperativas
- Ubicación de áreas verdes y espacios públicos
- Zona atractora de viajes

2.3 Cálculo de oferta y demanda de parqueaderos y estacionamientos.

2.3.1 Oferta

Según se definió en el capítulo anterior, consiste en la realización de un inventario físico de los espacios de estacionamiento disponibles, en las vías públicas y fuera de ellas.

Este inventario se realiza recorriendo calle por calle. En cada calle se mide su longitud total, se le resta la longitud de los espacios de estacionamiento prohibido (acceso a edificaciones, bancos, hospitales, hidrantes, etc.), y se deduce el número de vehículos que caben en esta longitud restante o disponible. Para estacionamiento fuera de la calle, en lotes y edificios, se puede obtener el dato con la administración del estacionamiento o contando directamente el número de espacios disponibles. El inventario debe realizarse con la ayuda de un plano, para localizar los edificios y lotes de estacionamiento (Arqhys - Arquitectura, 2011).

Tipos de estacionamientos para inventario:

- Estacionamiento en la Calle: puede ser a) público, pagado o gratis; b) exclusivo, como terminales de buses, paraderos de taxis, sitios de carga y descarga de mercancía; c) de espacios prohibidos.
- Estacionamiento fuera de la calle: Puede ser: a) en lotes, privados y públicos, restringidos o no; b) en edificios de estacionamiento; En edificios con estacionamientos, residenciales o no residenciales.

Según la información anterior, se debe tener en cuenta que para el cálculo de oferta, no podrá destinarse para accesos de estacionamientos en la vía, más del 30% del frente del lote, excepto en lotes de hasta 15 m de frente, en los que se podrá destinar hasta el 40% del mismo.

2.3.2 Demanda

Tal y como se acuño en el capítulo anterior, entendemos por ésta, la información referida al lugar de estacionamiento, el tiempo o su variación horaria dentro y fuera de la vía pública, y representa la necesidad de espacios para estacionarse, o el número de vehículos que desean estacionarse con cierta duración o para un objetivo específico.

Tipos de demanda:

- **Básica:** Incluye vehículos estacionados más vehículos maniobrando para estacionar.
- **Ilegal:** Incluye vehículos estacionados ilegalmente.
- **Excedente:** Corresponde a los vehículos que buscan estacionamiento sin encontrarlo de inmediato.
- **Potencial:** Vehículos que no van a estacionar al área, pues suponen que no encontrarán espacio disponible.
- **Total:** incluye en una sumatoria a todas las anteriores

En cuanto a las limitaciones que pueden afectar la demanda:

- Libre: El usuario estaciona donde sea
- Forzada: El usuario debe estacionar lejos del lugar deseado, entendiendo el concepto “lejos” como subjetivo

Conocida la oferta y demanda, se puede determinar el índice de rotación que para un espacio específico de estacionamiento, se define como el número de veces que se usa dicho espacio durante un lapso de tiempo determinado. Para varios espacios de estacionamiento el índice promedio de rotación I_r en vehículos por cajón se calcula de la siguiente manera:

$$I_r = \text{Demanda} / \text{Oferta}$$

$$I_r = N^\circ \text{ de vehículos que estacionan} / N^\circ \text{ de espacios para estaciona}$$

Es común especificar el índice de rotación durante todo el día o durante el periodo de estudio, o durante las diversas horas del día, o en promedios horarios (SlideShare, 2014).

El índice de rotación de un estacionamiento, indicado por los conceptos de oferta y demanda anteriormente expuestos, puede expresarse tomando en cuenta un período determinado de estudio, según se explica a continuación.

$$I_r = \text{Demanda} / \text{Oferta} = v, + V_e / C$$

$v,$ = Número de vehículos estacionados al inicio del estudio

V_e = Numero de vehículos que entran durante el tiempo de estudio

C = Capacidad de estacionamiento en número de cajones disponibles

Siguiendo el hilo de lo anterior, entendemos que si la demanda se especifica para una hora absoluta o como un promedio horario, entonces las unidades del índice de rotación de un estacionamiento, se calcula aplicando la expresión U_c , entendida como la capacidad de un estacionamiento o su grado de ocupación.

$$U_c = \text{Oferta- Cajones Vacíos} / \text{Oferta} = C- \text{Cajones Vacíos} / C$$

Resulta necesario mencionar que habrá zonas mayoritariamente residenciales, que no amerite mayor análisis de parqueaderos, ya que se supondrá que cada edificación destinada a vivienda, cuente con su parqueadero, y en el caso de las visitas se podrá usar la vía pública, entendiendo que no sea zona prohibida.

El siguiente cuadro permite una mejor comprensión de lo afirmado:

El estudio de oferta y demanda estará enfocado especialmente a zonas que presenten las cualidades de centralidades y que se requerirá dar un trato especial en lo concerniente a niveles de servicio y parqueos primordialmente. Por lo que suele confundirse el análisis de uso de espacio disponible con el estudio de la demanda, en instancias en que ambos difieren fundamentalmente.

La estimación del uso del espacio disponible corresponde al análisis de la situación objetiva de equilibrio entre la oferta de estacionamiento y la demanda de los mismos. Por lo que se aclara que la verdadera demanda no es la captada por el uso del espacio disponible ya que el volumen global de vehículos que la constituyen corresponde a la suma de:

$$a + b + c + d + e$$

a= Quienes han encontrado estacionamiento

b= Quienes no han podido estacionarse y circulan buscando espacio disponible

c= Quienes estacionan ilegalmente

d = Más aquellos que estacionan ilegalmente y

e= Aquellos que no han efectuado el viaje debido a la alta probabilidad de no encontrar un espacio disponible adecuado a sus requerimientos.

Fuente: (CEC - Universidad de Chile, 2012)

CAPITULO III: RESULTADOS Y PROPUESTA

3.1 Determinación de demanda actual y demanda futura en base a cálculos de oferta y demanda.

Para realizar el cálculo de la demanda futura utilizaremos la tasa de crecimiento del parque automotor en la ciudad o cantón de estudio, debido a que por la matriculación anual será un dato de fácil obtención.

Aplicaremos el método tasa acumulada de un modelo exponencial para el cálculo de la demanda futura donde:

N_0 y N_t = Población al inicio y al final del periodo.

t = tiempo en años, entre N_0 y N_t

r = Tasa de crecimiento observado en el periodo.

Y su fórmula será:

$$N_t = N_0 (1 + r)^t$$

Y despejando r obtenemos:

$$r = (N_t / N_0)^{1/t} - 1$$

Aplicando logaritmos la ecuación exponencial es:

$$r = (\log (N_t/N_0)) / (t * \log e)$$

$\log e$ es una constante igual a 0.434294

3.2 Determinación de ubicación de parqueaderos y estacionamientos según zonificación urbana.

En esta fase con la oferta y demanda obtenidas podemos definir cuáles son las zonas donde hay mayor demanda de parqueaderos, que por lo general se tratará de las zonas céntricas, como las plazas o parques centrales, por estar ubicados los municipios, bancos, cooperativas,

iglesias, y por lo general estas actividades atraen a su vez la mayor concentración de comercios.

Otra zona de mayor demanda será el mercado o mercados, y las calles principales de las ciudades, donde también se concentrará en su mayoría todo tipo de comercios.

Las zonas de menor demanda serán las residenciales, que solo tendrán el parqueo de visitas a ciertas horas, y a su vez la oferta será siempre mayor a la demanda.

Tomando en cuenta que se debe restringir el parqueo en vía pública las zonas de mayor demanda será la indicada para la ubicación de nuestros parqueaderos en edificio tarifados o no, que nos ayudará en la habilitación de la capacidad de las vías, de preferencia deberían ser tarifados, para que sean rentables para su propio mantenimiento.

Se tomaran en cuenta lotes baldíos en las zonas de mayor demanda de parqueaderos, para ser expropiados he implantar los proyectos, tomando en cuenta su tamaño y buena accesibilidad, que sus accesos no den a calles principales. El número de parqueaderos estará definido por la demanda futura obtenida, y por las vías que se prohíba parquear.

3.3 Normativas regulatorias de estacionamientos y parqueaderos.

La vigente Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, establece en su artículo 44, la transferencia de atribuciones a las Municipalidades en materia de planificación, uso y regulación de las vías públicas en áreas urbanas y rurales de cada cantón; lo concerniente a las actividades de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, así como lo referente a los accesos a las ciudades y cantones.

Por lo descrito anteriormente, serán los Gobiernos Autónomos Descentralizados cantonales los llamados a normalizar y expedir ordenanzas al respecto del tratamiento de parqueos planificados en la vía o fuera de la misma.

Se deberá dar mucho énfasis a la reducción de parqueo en las vías, y aprovechar el espacio recuperado en obras para peatonalizar la ciudad. La principal estrategia será el parqueo tarifado en la vía y fuera de la vía.

Entre las principales normas y recomendaciones que deberá ejecutar el Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal estarán las siguientes:

- a) Planificar, organizar, racionalizar el uso y ocupación de las vías públicas de la ciudad.
- b) Preservar y regular la utilización de los espacios públicos disponibles en las calles de la ciudad dentro de la zona regulada para el estacionamiento de automotores, en las zonas de mayor afluencia vehicular o lugares en los que el Municipio determine.
- c) Responder eficiente y oportunamente a la creciente demanda de estacionamiento vehicular;
- d) Ofrecer a los ciudadanos usuarios de las vías, dentro de las áreas de influencia del sistema, soluciones de estacionamiento mediante una planificación, regulación, organización, control y demanda de su uso, de plazas destinadas a dicho fin, tanto en las calles como en lotes a cielo abierto o edificios construidos o adecuados para el efecto.
- e) Establecer las tarifas, tasas, infracciones y sanciones; valores correspondientes a servicio por utilización del suelo, de grúa, custodia y demás que requiera la operación y puesta en marcha del sistema de parqueo tarifado.
- f) Reducir la congestión y la accidentabilidad, así como contribuir a la fluidez del tránsito vehicular en las zonas de aplicación del sistema tarifado de transporte.
- g) Regular la entrada y salida de vehículos a garajes o estacionamientos interiores, ubicados en propiedades públicas o privadas, a través de los espacios públicos peatonales y no peatonales.
- h) Crear una cultura ciudadana en torno al buen uso del espacio público.
- i) Se incentivará el uso de modos alternos de movilidad como la bicicleta, y para esto se incrementará la infraestructura y vialidad para estos modelos de transporte, aprovechando el desplazamiento de los vehículos que parqueaban en la vía, hacia las edificaciones tipo propuestas en este manual.

- j) Al ejecutarse proyectos de parqueaderos fuera de la vía, es decir en lotes particulares, se solicitará que estos cuenten también con parqueos para bicicletas.
- k) Se respetarán las normas arquitectónicas indicadas en el Capítulo 1 del presente manual.

3.4 Diseño de prototipos de edificios de estacionamientos para las ciudades de estudio.

Para la solución del presente Prototipo de edificio de estacionamientos tomamos en cuenta los tamaños aproximados de lotes de nuestra ciudad de estudio, por lo que nos pareció que las dimensiones adecuadas eran 34 metros de frente por 44 metros de profundidad. Aunque será recomendable también tener un retiro lateral y uno posterior de 3 metros, si es que las condiciones así lo permiten.

Por otro lado también es pertinente una altura que no contraste con la imagen urbana de la ciudad a implantarse, por lo que el edificio tendrá 2 pisos de altura y un subsuelo, siendo esto flexible, ya que se pretende crear una arquitectura versátil, que si se diera el caso, será posible no edificar el subsuelo, con lo que tendríamos 2 pisos altos.

También habrá la posibilidad de generar otra planta adicional, teniendo 3 plantas y un subsuelo.

La planta del subsuelo cuenta con 36 parqueaderos de autos, 7 de bicicletas y 8 de motocicletas; la planta baja con 29 parqueaderos de autos, 7 de bicicletas y 8 de motocicletas; y la planta alta con 34 parqueaderos de autos, 7 de bicicletas y 8 de motocicletas.

Lo que nos da un total de 99 parqueaderos de autos, 21 de bicicletas y 24 de motocicletas, distribuidos en tres plantas.

El tema de parqueaderos para bicicletas y motocicletas se basa en un porcentaje que se deberán incluir en los parqueaderos tipo, y que debería ser una norma en este tipo de ciudades, ya que no solo existen vehículos. En nuestro caso corresponde al 21 por ciento de las plazas para vehículos en el caso de bicicletas y 24 por ciento de las plazas de vehículos en el caso de motocicletas. Además en nuestro caso del parqueadero tipo nos ayuda a solucionar espacios residuales que pueden ser aprovechados funcionalmente.

Está concebido como un parqueadero tarifado por hora o fracción, que funcionará con tickets automáticos los que son entregados con maquina al acceso, estos deben ser cancelados previo a la salida, en el área donde se concentran las escaleras caseta de cobro y servicios higiénicos.

La tarifa deberá ser calculada por cada Gobierno Autónomo Descentralizado y será indicada para que el parqueadero sea económicamente sostenible.

En cuanto a la concepción de fachada se buscó una solución contemporánea, que pueda adaptarse a cualquier fachada de las ciudades ecuatorianas, sin contrastar con una arquitectura sobria y ortogonal.

La edificación es recomendable que sea mixta de estructura metálica con hormigón, debido a las grandes luces y la altura necesaria para la normal circulación de un vehículo liviano.

La altura libre que se tiene en cada planta es de 2.30 metros, lo que se encuentra dentro de la norma arquitectónica.

En cuanto a plazas de parqueo se analizó la cantidad necesaria para albergar aproximadamente tres manzanas de parqueos en la vía, y a la vez que no se genere un conflicto de accesos y salidas por exceso de plazas, centralizando un uso de suelo y cayendo en el error de las ciudades de mayores dimensiones.

Si fuere necesario y si la demanda lo requiere se recomienda la ubicación de otra edificación prototipo en un radio de 500 metros de distancia, para evitar conflictos de acceso y salidas vehiculares.

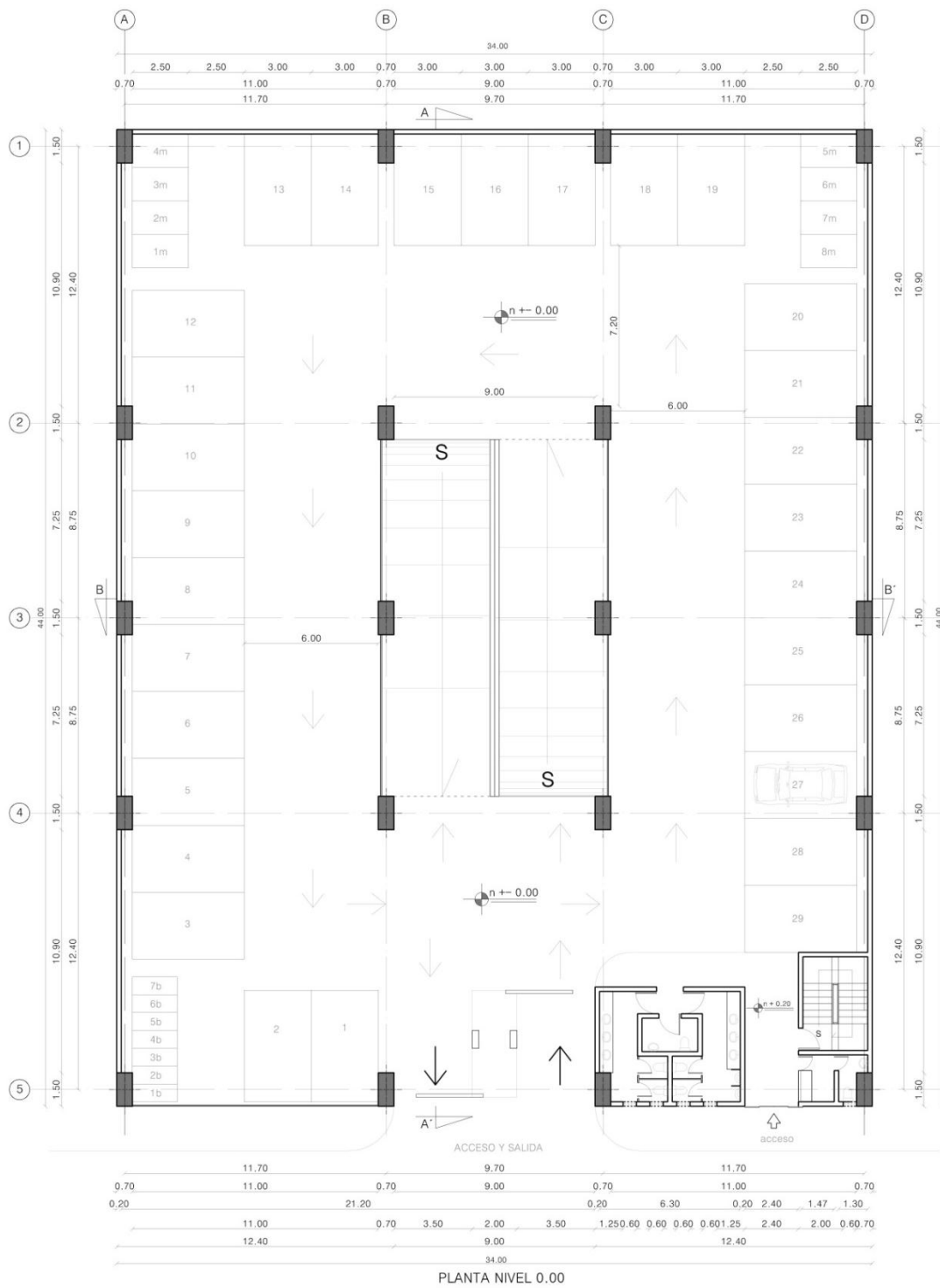


Figura 1. Planta Nivel = 0.00

Elaboración: El autor, 2015

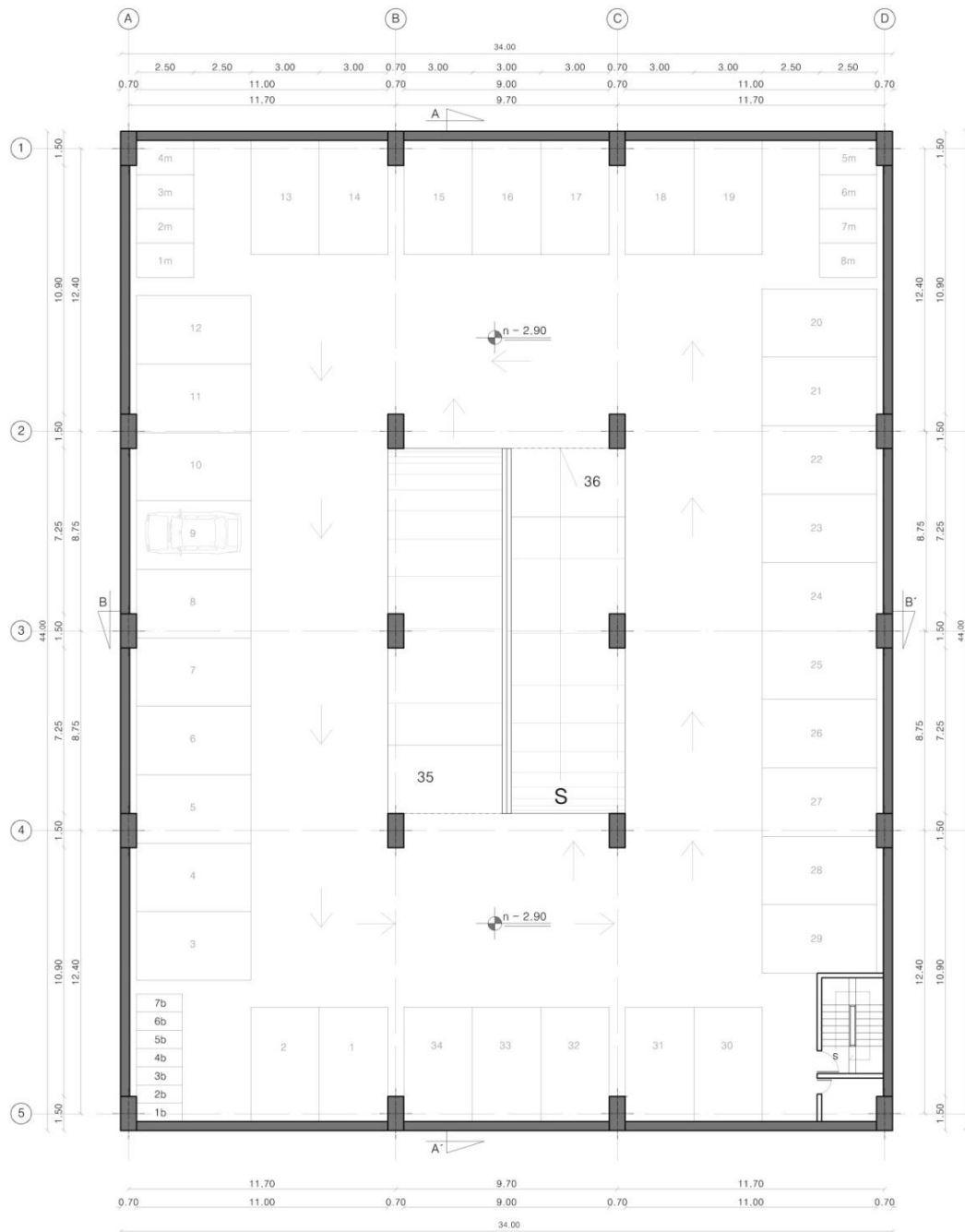


Figura 2. Planta Nivel - 2.90

Elaboración: El autor, 2015.

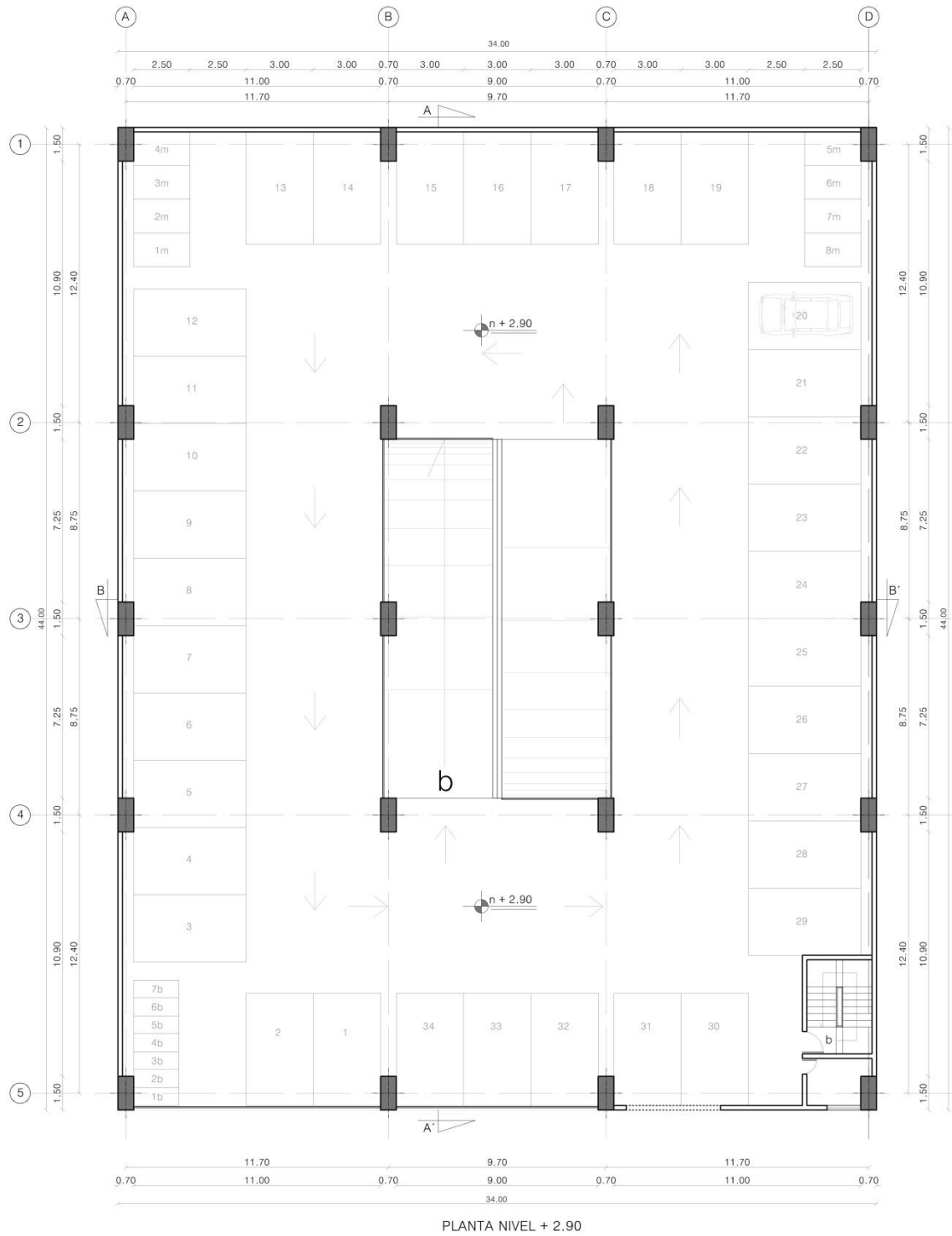


Figura 3. Planta Nivel + 2.90

Elaboración: El autor, 2015.

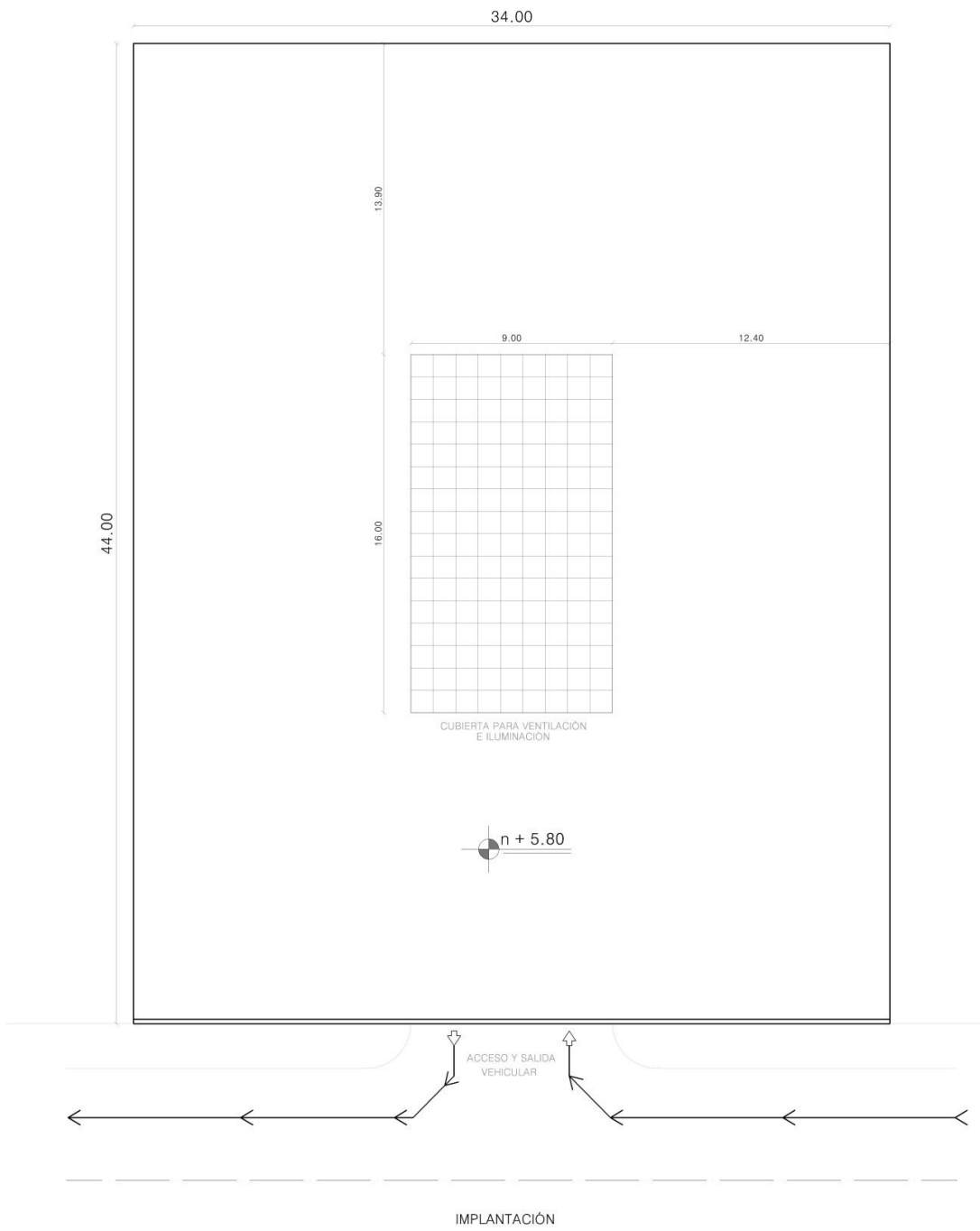
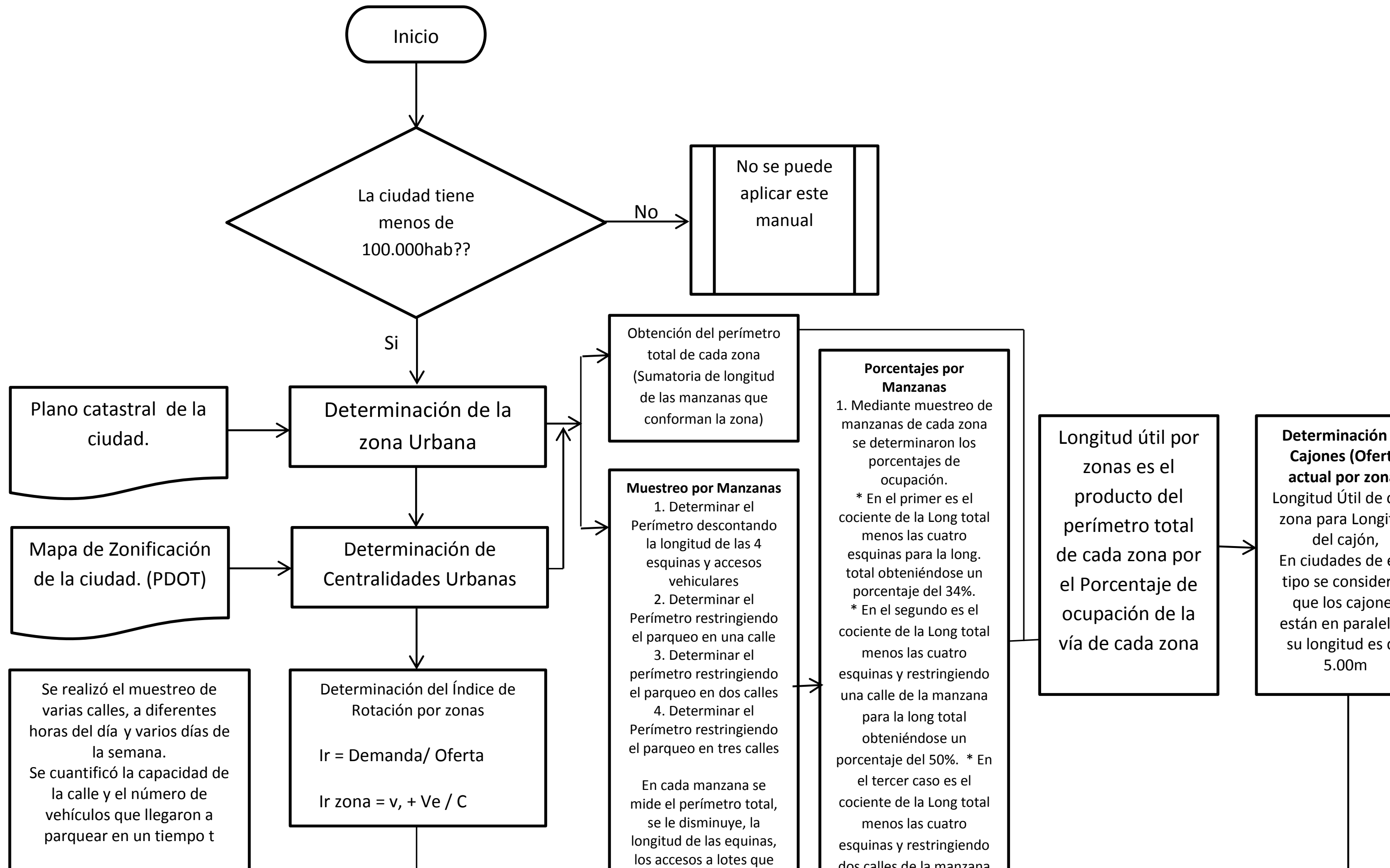


Figura 5. Implantación

Elaboración: El autor, 2015.

FLUJOGRAMA PARA APLICACIÓN DEL MANUAL



CAPITULO IV: APLICACIÓN DEL MANUAL

4.1 Aplicación del manual en la ciudad de Machachi – Cantón Mejía.

Considerada una “ciudad dormitorio” para cientos de personas que la cruzan por vía terrestre, está ubicada aproximadamente a 40 minutos al sur de Quito, con la que mantiene vínculos geográficos, históricos y poblacionales, pues sus actividades económicas, sociales y comerciales están fuertemente ligadas (HoraDelMundo, 2014).

¿LA CIUDAD TIENE MENOS DE 100.000 HABITANTES?

Cuenta con una población de 27.623 habitantes, de los cuales 15.253 forman la llamada Población Económicamente Activa es decir el 55.2 % según el censo del 2010, pero según la proyección realizada en el Plan de Desarrollo y ordenamiento Territorial 2014, su población es de 30.949 habitantes.

En esta parroquia se encuentran concentrados la mayor parte de servicios públicos del cantón, por ser su capital; entre ellos se destacan en el área administrativa y de servicios las dependencias del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mejía, las oficinas del Registro Civil, Oficinas de Servicios Básicos (Agua Potable, Energía Eléctrica, Teléfonos), Sucursales de 4 bancos privados (Pichincha, Guayaquil, Produbanco y Fomento), varias cooperativas de ahorro y crédito, La Agencia Nacional de Transito, La subjefatura de Tránsito, La Notaría, La Fiscalía, El concejo de la Judicatura Cantonal, El Comando Cantonal de Mejía, La comisaría Nacional, etc.

En el área de salud la parroquia cuenta con un centro de atención del IESS, un centro de atención del Ministerio de Salud, el Hospital de Machachi como Públicos. Como centros de salud privados cuenta con La Clínica La Dolorosa, La Clínica San Francisco Y la Maternidad Moncayo.

En el área educacional la parroquia de Machachi cuenta con 24 establecimientos educativos: 6 jardines de infantes, 13 escuelas y 5 colegios; con una oferta para 5950 estudiantes.

En el área turística son centros atractores de viajes externos estacionales las fuentes y piscina de agua mineral Tesalia, la Iglesia Mayor, El restaurante el Café de la Vaca, La hostería Chiguac, La hacienda Santa Ana, El restaurante la Posada del Chagra.

Machachi cuenta también con eventos de atracción anual que generan movimientos externos hacia el cantón tanto de personas como de vehículos, como es el paseo del Chagra.

Se debe recalcar también que los domingos se realiza la feria de productos agrícolas, que convoca la presencia de compradores y vendedores de las parroquias del cantón así como de otros cantones, especialmente de Quito, generando un gran movimiento de personas y vehículos.

Como se señaló anteriormente, se establece que Machachi al ser la parroquia que concentra todas las actividades administrativas, financieras, educativas, etc. Constituye el principal centro atractor de viajes internos del cantón.

Geografía

Machachi se encuentra asentada en el sur de la Provincia de Pichincha, en el centro norte de la Región Interandina del Ecuador. La ciudad está asentada sobre un extenso valle a 2945 metros sobre el nivel del mar, en medio de los volcanes: Pasochoa, Rumiñahui y Corazón; también se encuentra muy próximo a las cumbres nevadas Cotopaxi e Iliniza que influyen mucho en el clima de Machachi, vuelven al clima de la ciudad mucho más frío que otros valles Interandinos de la Provincia (Definición ABC, 2007).

Organización territorial

La Municipalidad del Cantón Mejía, es una entidad de gobierno seccional que le administra de forma autónoma al gobierno central, estando organizada por la separación de poderes de carácter ejecutivo representado por el alcalde, y otro de carácter legislativo conformado por los miembros del concejo cantonal. El Alcalde es la máxima autoridad administrativa y política del Cantón Mejía, es la cabeza del cabildo y representante del Municipio (Definición ABC, 2007).

Tabla 3. Parroquias

Parroquias	Población	Area km2	Densidad poblacional (hab/km2)
MACHACHI	27.623	467,99	59,02
CUTUGLAHUA	16.746	28,36	590,48
ALOASI	9.686	66,34	146,01
ALOAG	9.237	235,47	39,23
TAMBILLO	8.319	46,32	179,60
UYUMBICHO	4.607	21,19	217,41
MANUEL CORNEJO ASTORGA	3.661	480,6	7,62
EL CHAUPI	1.456	138,3	10,53
CANTON MEJIA	81.335	1.484,57	54,79

Fuente: INEC, Base de datos Censo de Población y Vivienda 2010; para : Sistema Integrado de Consultas (REDATAM)

Elaboración: Coordinación PDOT 2014

La población de la ciudad de Machachi para el año 2020 será de 36736 según las proyecciones del INEC.

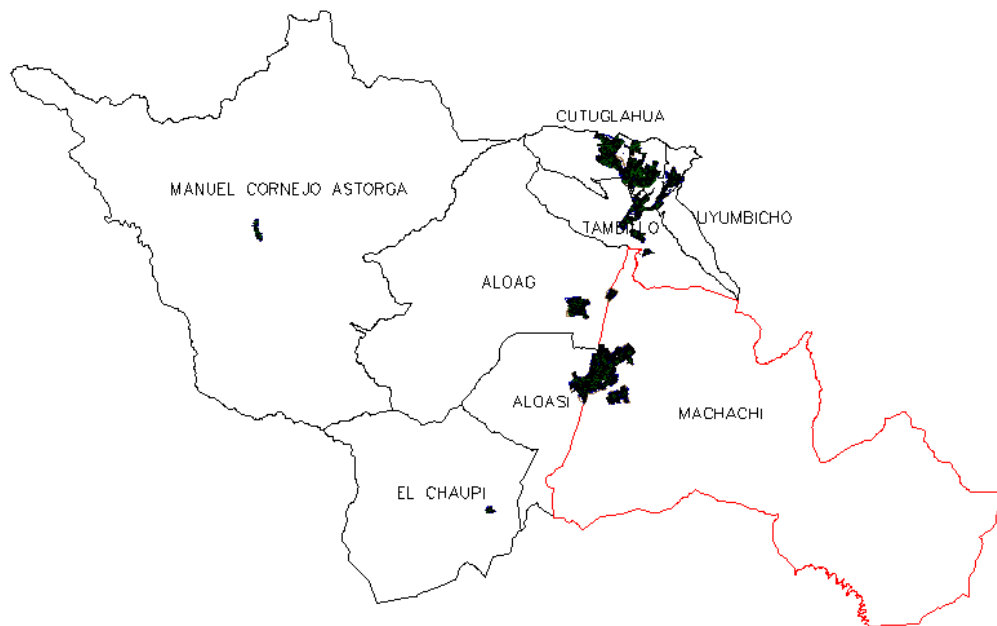


Figura 6. Parroquias

Elaboración: El autor, 2015.

DETERMINACION DE LA ZONA URBANA

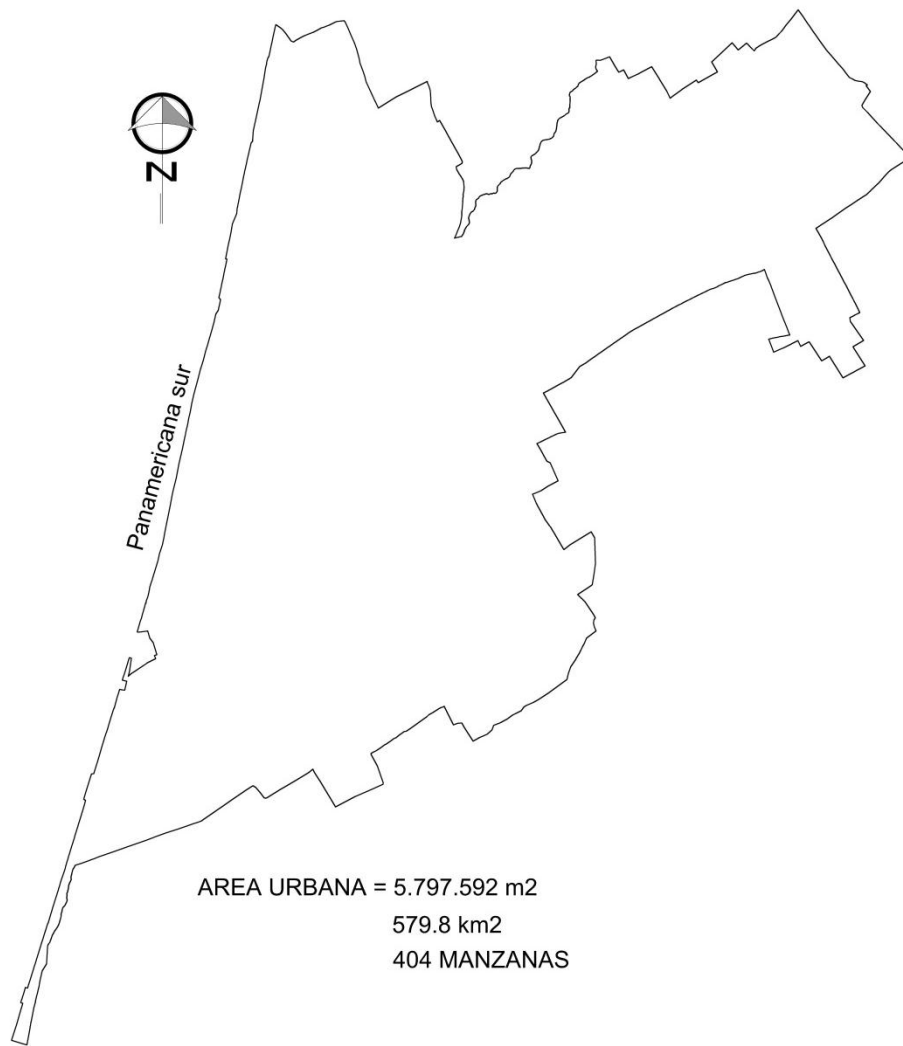


Figura 7. Área Urbana = 5.797.592 m²

Elaboración: El autor, 2015

DETERMINACION DE CENTRALIDADES URBANAS

La ciudad de Machachi es una ciudad dispersa en la que la población se ha acostumbrado a recorrer en automóvil, más que por distancia por un hecho de costumbre, estatus, comodidad, etc. La mayoría de equipamientos se encuentran centralizados, y la mayor distancia a recorrer pueden ser unas 8 cuadras aproximadamente.

Se encuentra claramente articulada por un solo centro, que es donde se desenvuelven las actividades comerciales, administrativas, educativas y laborales.

Algo que marca de cierta manera la centralidad urbana, es la población que viene de la ciudad capital, así como de las parroquias aledañas, por diferentes motivos.

Se observa que a nivel laboral especializado un gran porcentaje de empleados públicos y privados vienen de la capital.

En el ámbito educativo un alto porcentaje de estudiantes vienen de las parroquias que conforman el cantón.

También hay que recalcar la gran influencia que tienen los dos ejes principales de la ciudad como son la avenida Amazonas y la avenida Pablo Guarderas, donde se generan la mayor parte de comercios de la ciudad y es justamente en estas dos avenidas donde se presenta el conflicto de nivel de servicio por parqueo en vía pública sin mayor control.

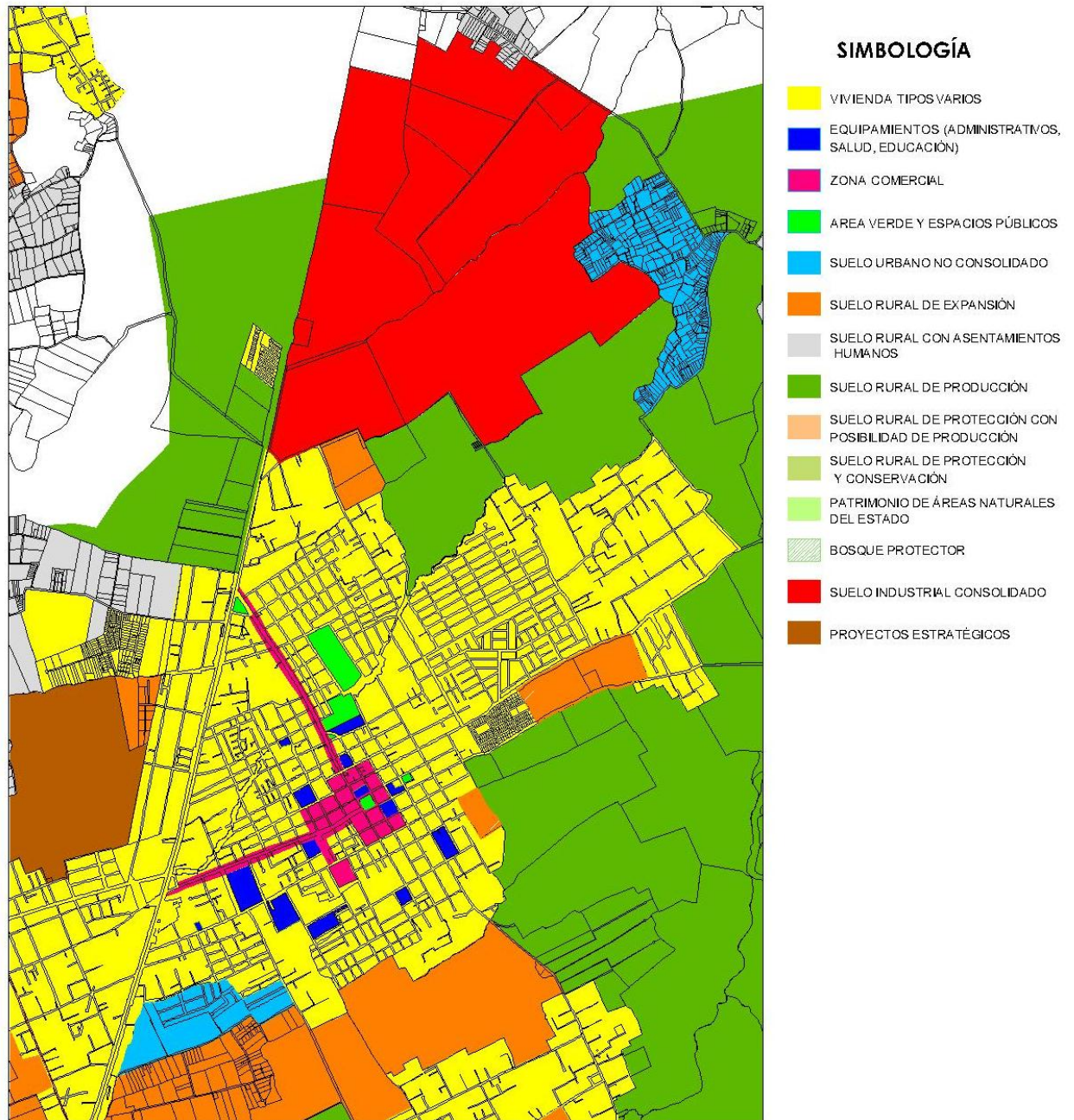


Figura 8. Mapa de zonificación de la ciudad de Machachi

Elaboración: El autor, 2015

OBTENCION DEL PERIMETRO TOTAL DE CADA ZONA

Calculo de la oferta

Se realizó el cálculo del perímetro total de las manzanas (404) que conforman el área urbana en base a la cartografía digital con la que se cuenta de la ciudad de Machachi.

El perímetro total de las 404 manzanas es igual a 203.603,57 m.

Las 21 manzanas de la zona 1 tienen un perímetro total de 6903.43 m.

Las 18 manzanas de la zona 2 tienen un perímetro de 5814 m.

Las 365 manzanas de la zona 3 tienen un perímetro de 190.886,14 m.

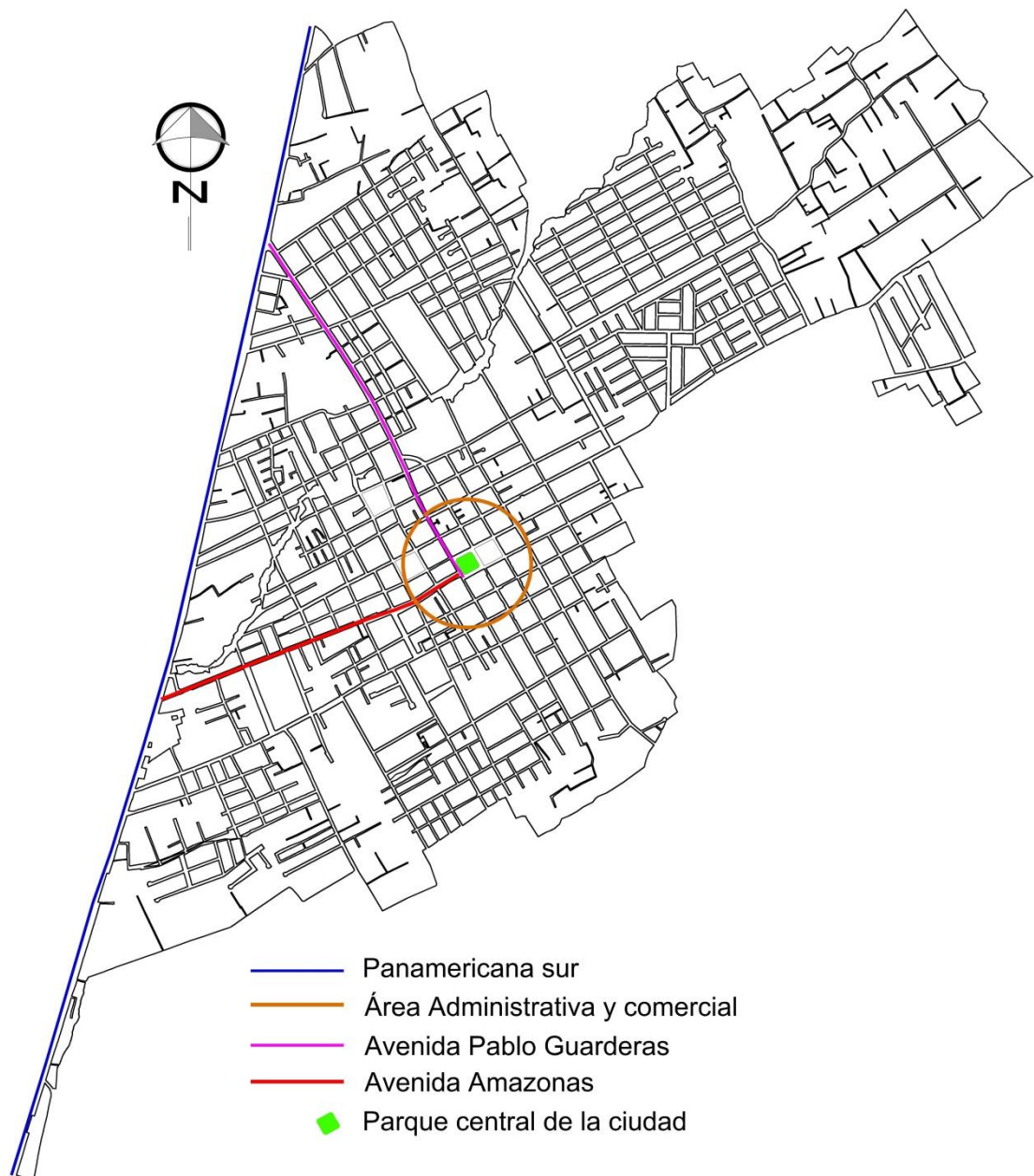


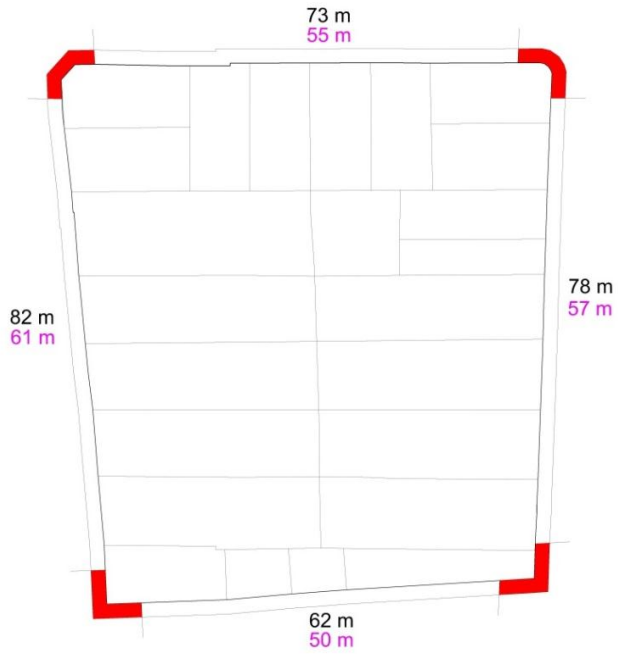
Figura 9. Área Urbana

Elaboración: El autor, 2015

MUESTREO POR MANZANAS

A esta longitud debemos descontar la longitud de las cuatro esquinas de cada manzana donde es prohibido parquear, y a su vez los accesos a las viviendas. Adicionalmente tomar en cuenta que no en todos los casos se podrá parquear en las cuatro calles de cada manzana, y debido a las condiciones y características de las vías en la ciudad de Machachi se obtiene porcentajes de capacidad de parqueo en las zonas de la ciudad, que tienen directa relación con los usos de suelo.

Perímetro total = 342 m 100 %
 Perímetro sin esquinas y accesos = 223 m 65.20 %
 Perímetro descontado 1 vía = 173 m 50.58 %
 Perímetro descontado 2 vías = 118 m 34.5 %



Perímetro total = 321 m 100 %
 Perímetro sin esquinas y accesos = 210 m 65.42 %
 Perímetro descontado 1 vía = 155 m 48 %
 Perímetro descontado 2 vías = 106 m 33 %

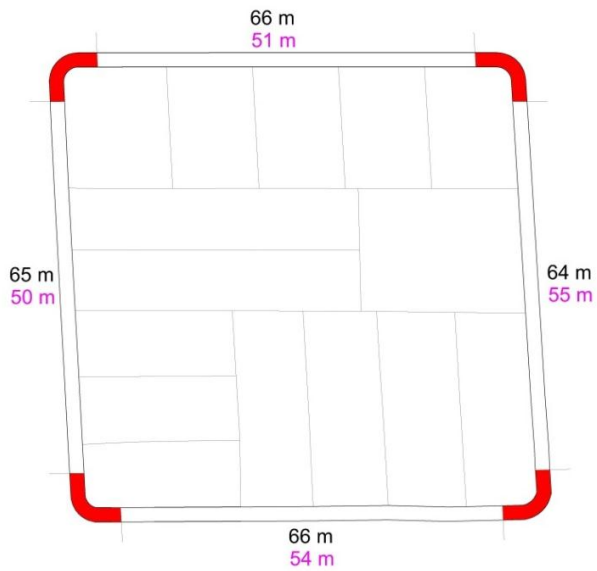
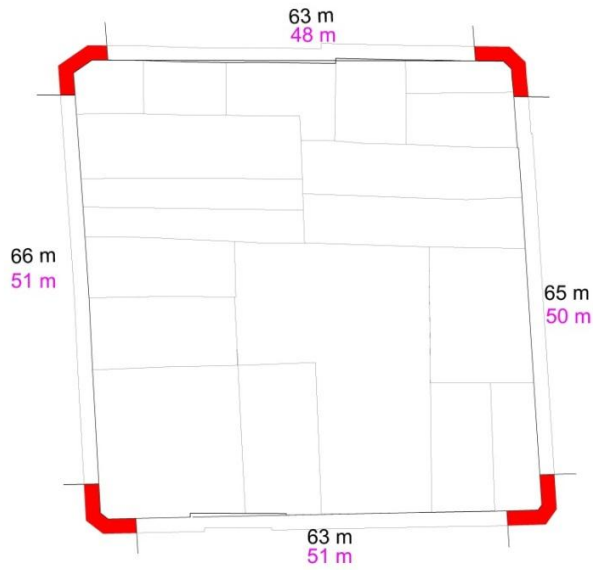


Figura 10. Perímetros

Elaboración: El autor, 2015

Perímetro total = 304 m 100 %
 Perímetro sin esquinas y accesos = 200 m 65.79 %
 Perímetro descontado 1 vía = 149 m 49 %
 Perímetro descontado 2 vías = 101 m 33.2 %



Perímetro total = 325 m 100 %
 Perímetro sin esquinas y accesos = 216 m 66.46 %
 Perímetro descontado 1 vía = 168 m 51 %
 Perímetro descontado 2 vías = 113 m 34.8 %

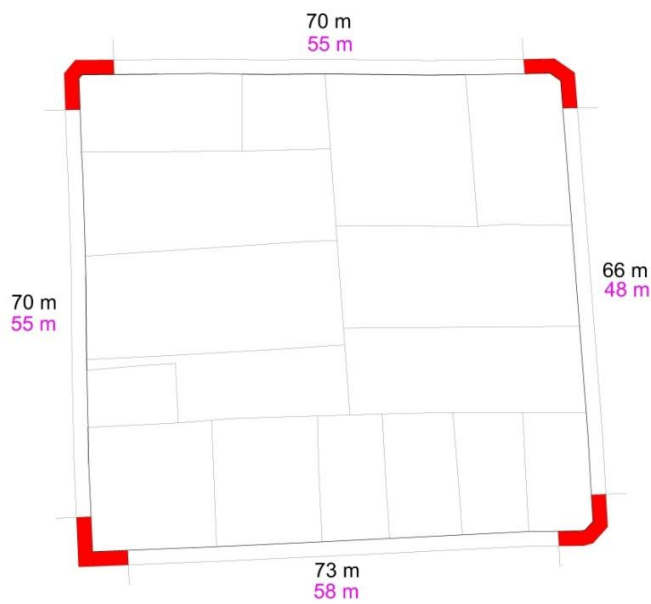


Figura 11. Perímetros

Elaboración: El autor, 2015

PORCENTAJES POR MANZANAS

Obtenemos 3 zonas en la ciudad:

Zona 1: que es la zona con mayor demanda de parqueos debido a la gran actividad comercial y administrativa. Es la zona de mayor atracción de viajes y la que mayor conflicto representa en la ciudad.

Zona 2: es la zona circundante a la zona 1, de menos afluencia vehicular y peatonal, pero que aún mantiene la característica comercial. Esta zona posiblemente se usa como parqueo debido a la falta de oferta en la zona 1, y debido también a la ubicación de varios centros educativos en esta zona.

Zona 3: esta zona tiene características residenciales en su gran mayoría, por lo que no representa un conflicto a nivel de parqueos. Es la generadora de viajes debido a que se encuentran ubicadas las viviendas de la ciudad, y en los pocos casos como la avenida Pablo Guarderas que presenta características comerciales, no implica un problema de déficit de oferta.

Habrá que tomar en cuenta la posibilidad de la prohibición del parqueo en la Avenida Pablo Guarderas, ya que se reduce a un carril por sentido, y en ciertas horas esto puede causar conflictos de tráfico. Pero en las vías aledañas a esta avenida se puede usar el parqueo en vía que cubrirá con la demanda actual.

En base al análisis de zonificación y a la observación en las diferentes vías se obtiene porcentajes de capacidad de uso de parqueo en manzanas tomando en cuenta lo mencionado anteriormente con respecto al ancho de vía.

En la zona 1 se observa que se puede parquear en 2 calles de las 4 de cada manzana, por lo que el porcentaje de ocupación para parqueos será del 34 por ciento del perímetro total de cada manzana.

En la zona 2 se puede parquear en 3 calles de las 4 de cada manzana, por lo que la capacidad para parquear será del 50 por ciento.

En la zona 3 se puede parquear en las 4 calles en la mayoría de sus casos, por lo que su porcentaje de ocupación de manzana será del 66 %.

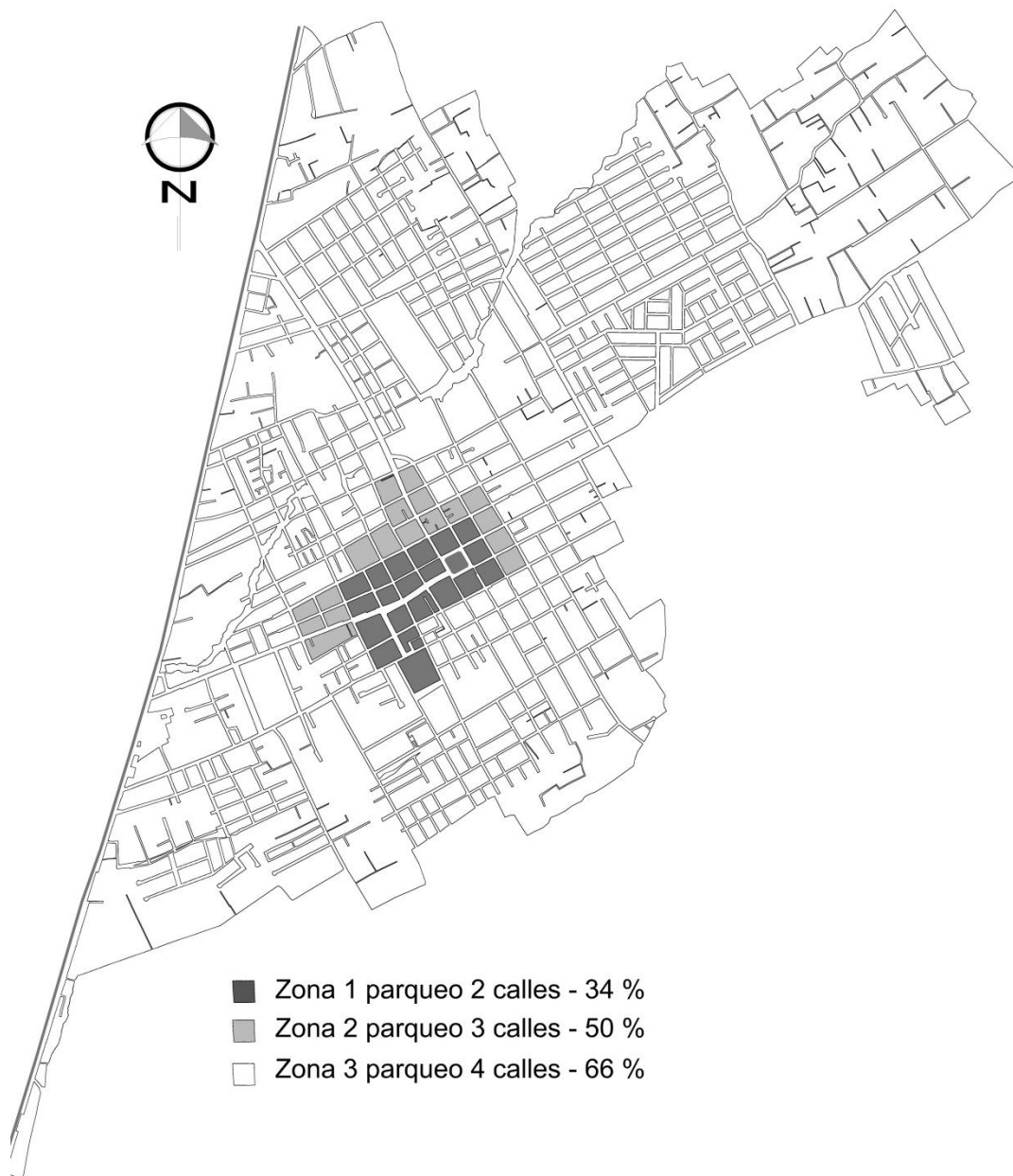


Figura 12. Zonas en la Ciudad

Elaboración: El autor, 2015

DETERMINACION DEL INDICE DE ROTACION

Para obtener el índice de rotación de cada zona se realizó el muestreo de varias calles, a diferentes horas del día y varios días de la semana y se obtuvo un índice de rotación promedio.

Zona 1

Se observó que en 11 plazas de parqueo en una hora de estudio las plazas o cajones estuvieron ocupados desde el inicio. Llegaron 12 vehículos adicionales, y aplicando la fórmula de demanda tenemos:

$$Ir = \text{Demanda} / \text{Oferta} = v, + Ve / C$$

Dónde:

$v,$ = Número de vehículos estacionados al inicio del estudio

Ve = Numero de vehículos que entran durante el tiempo de estudio

C = Capacidad de estacionamiento en número de cajones disponibles

$$Ir = \frac{11+12}{11} = 2.09$$

11

Zona 2

Se observó al inicio 6 vehículos parqueados y en la hora de estudio llegaron 2 vehículos más.

$$Ir = \frac{6+2}{11} = 0.73$$

11

Zona 3

Se observó un promedio de un vehículo parqueado al inicio del estudio y un vehículo llegó en ese lapso de tiempo.

$$Ir = \frac{1+1}{11} = 0.18$$

11

CALCULO DE DEMANDA ACTUAL

Tabla 4. Índice de rotación promedio

ZONAS	PERIMETRO	LONGITUD UTIL	OFERTA cajones	INDICE DE ROTACION	DEMANDA ACTUAL
zona 1	6903.43	2347.1662	470	2.09	982
zona 2	5814	2907	581	0.73	424
zona 3	190886.14	125984.8524	25196	0.18	4535
	203603.57	131239.0186	26247		5941

CALCULO DE DEMANDA FUTURA

El siguiente paso será obtener la demanda futura, que podrá realizarse por zonas o usando la demanda total de parqueaderos de la ciudad.

Como se mencionó anteriormente la demanda futura se obtendrá usando la tasa de crecimiento vehicular de la ciudad en cuestión, que en el caso de Machachi es del 14 % según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del 2015.

Zona 1

Usando la formula obtenemos:

$$N_t = N_o (1 + r)^t$$

$$N^{2020} = 982 (1 + 0.028)^5 = 1127,96$$

Zona 2

Usando la formula obtenemos:

$$N^{2020} = 424 (1 + 0.028)^5 = 487,02$$

Zona 3

Usando la formula obtenemos:

$$N^{2020} = 4535 (1 + 0.028)^5 = 5209,06$$

La demanda futura hasta el año 2020 será de 6.825 cajones para vehículos livianos, por lo que habrá que tomar acciones inmediatas en la implementación de normativas y control de parqueo en la vía pública, y la implantación adecuada de los prototipos de edificios de estacionamientos.

UBICACIÓN DE PARQUEADEROS EN EDIFICIO

Para la ubicación de los edificios prototipo se buscará los lotes baldíos en la zona 1 y 2, que son los de mayor demanda de parqueos.

Para la elección de la ubicación indicada se recomienda que esta no sea en la plaza o parque central, ni en las vías principales, donde se creará conflictos en accesos y salidas vehiculares.

Debido al tamaño del lote necesario para el edificio prototipo (34m de frente por 44m de profundidad), habrá que analizar la posibilidad de expropiación.

Con la ubicación de 3 prototipos de parqueaderos se da solución a 297 cajones de vehículos, 72 motocicletas y 63 bicicletas.

Tomando en cuenta que cada manzana de la zona 1 se tiene un aproximado de 22 espacios de parqueo vehicular, se estaría liberando 13 manzanas de parqueo vehicular en la vía pública, con lo que se solucionaría la reducción de la capacidad vial en el centro de la ciudad.

El espacio liberado se podría usar para la creación de bulevares o simplemente la ampliación de veredas para generar espacios públicos más amigables con el peatón.

Las calles a intervenir se elegirán de acuerdo a los anchos viales y a la imagen urbana de la ciudad, ya que será importante una solución integral.

IMPLANTACION DE EDIFICIO DE PARQUEADEROS PROTOTIPO



- Lotes escogidos
- Lotes baldíos
- Parque central
- Límite de zona 1 y 2

Figura 13. Imagen urbana de la ciudad

Elaboración: El autor, 2015

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones y recomendaciones para la correcta aplicación del presente manual.

- La aplicación del presente manual no solo servirá para la implantación de los parqueaderos tipo, sino también como un indicador de la tendencia de crecimiento de la necesidad de espacios para autos, y las posibles acciones a tomar por parte de las autoridades.
- La generación de políticas de ordenamiento de parqueaderos beneficia a la calidad de vida de los ciudadanos, por el cambio de imagen urbana, la apropiación del peatón del espacio público, la generación de rentabilidad para los G.A.D. que se pueden revertir en el mantenimiento de las mismas vías.
- Al regular y controlar el parqueo en las vías aumentaremos la capacidad de las mismas, lo que provocará mayor fluidez en el tráfico, menor tiempo en trasladarse de una zona a otra, y por ende mayores beneficios para los ciudadanos.
- Deberán ir de la mano de la planificación de parqueaderos, la planificación del espacio público, la peatonalización de las vías. Al prohibir el parqueo en ciertas vías se puede aprovechar el espacio para la ampliación de veredas y la creación de espacios más amigables para el peatón.
- Se recomienda el tratamiento de este manual de una manera sistemática, tomando en cuenta toda la complejidad de una ciudad, ya que ningún problema urbano se encuentra aislado de otros problemas menores o mayores, por ejemplo en algunos casos se deberá analizar la reubicación de ciertas actividades en la ciudad que provoquen caos por el mismo hecho de su gran atracción de viajes, y que no serán motivo de este manual.
- Se recomienda la implementación de ciclovías en este tipo de ciudades, aprovechando el espacio que dejaremos al quitar estacionamientos en la vía, para de esta manera cambiar la costumbre de movilidad arraigada al vehículo.
- Se recomienda analizar el tamaño de la ciudad y sus características económicas y productivas, ya que no será lo mismo planificar en una ciudad residencial, que en otra comercial, habrá que definir esta característica desde un inicio, para dimensionar las

decisiones en cuestión de cobros tarifarios, o simplemente la pertinencia o no del presente manual.

- Se recomienda la aplicación inmediata de las normativas regulatorias, que irán de la mano cuando los proyectos de parqueaderos en edificios estén ejecutados, ya que solamente así se obtendrá el mejor resultado en la planificación.

- El control en esta fase de implementación será muy importante, por lo que se recomienda a las autoridades de la ciudad, contar con el personal capacitado para esta labor.

CAPITULOS	QUINCENAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MANUAL DE DIMENSIONAMIENTO Y UBICACIÓN DE PARQUEADEROS Y ESTACIONAMIENTOS PARA CIUDADES DEL ECUADOR MENORES A 100.000 HABITANTES												
1. Marco Teórico												
1.1 Definición y conceptos de estacionamientos y parqueaderos	■											
1.2 Normativa de estacionamientos y parqueaderos en el Ecuador		■	■									
1.3 Definición y conceptos de usos de suelo y zonificación en una ciudad				■								
2. Análisis de línea base y zonificación												
2.1 Determinación y evaluación de línea base					■	■						
2.2 Análisis de zonificación urbana y niveles de servicio vial						■	■					
2.3 Cálculo de oferta y demanda de parqueaderos y estacionamientos								■				
3. Resultados y Propuesta												
3.1 Determinación de demanda actual y demanda futura en base a cálculo de oferta y demanda								■				
3.2 Determinación de ubicación de parqueaderos y estacionamientos según zonificación urbana									■			
3.3 Normativas regulatorias de estacionamientos y parqueaderos										■		
3.4 Diseño de prototipos de edificios de estacionamientos para ciudades de estudio											■	
4. Aplicación práctica del manual												
4.1 Aplicación de esta Manual en la Ciudad de Machachi, Cantón Mejía												■
5. Conclusiones y Recomendaciones												
5.1 Conclusiones y recomendaciones para la correcta aplicación del presente manual												■
MESES	1	2	3	4	5	6						

Figura 14. Cronograma

Elaboración: El autor, 2015

ANEXOS

CÁLCULO DE LA TASA ACUMULADA DE CRECIMIENTO DE UN MODELO EXPONENCIAL

$$r = \frac{\log \frac{Pf}{Po}}{n * (\log e)}$$

Número de años

n: 10 años

log e: 0.434294

#	Ciudad	Provincia	Población (2001) Po	Población (2010) Pf	Pf / Po	$\log \frac{Pf}{Po}$	n * log e	r
1	Guayaquil	Guayas	2039789	2526927	1.238818	0.09300745	4.34294	0.02141578
2	Quito	Pichincha	1639853	2187932	1.334224	0.125228901	4.34294	0.02883505
3	Cuenca	Azuay	277374	329928	1.18947	0.075353425	4.34294	0.01735079
4	Santo Domingo	Santo Domingo de los Tsáchilas	238827	270875	1.134189	0.054685501	4.34294	0.01259182
5	Machala	El Oro	204578	231260	1.130425	0.053241593	4.34294	0.01225934
6	Durán	Guayas	174531	230839	1.322625	0.121436607	4.34294	0.02796184
7	Manta	Manabí	183166	217553	1.187737	0.074720215	4.34294	0.01720498
8	Portoviejo	Manabí	171847	206682	1.202709	0.080160701	4.34294	0.0184577
9	Loja	Loja	118532	170280	1.436574	0.157328029	4.34294	0.03622616
10	Ambato	Tungurahua	154095	165185	1.071969	0.030182061	4.34294	0.00694968
11	Esmeraldas	Esmeraldas	95124	154035	1.619307	0.209329309	4.34294	0.04819991
12	Quevedo	Los Ríos	120379	150827	1.252934	0.097928362	4.34294	0.02254886
13	Riobamba	Chimborazo	124807	146324	1.172402	0.069076621	4.34294	0.0159055
14	Milagro	Guayas	113440	133508	1.176904	0.070741072	4.34294	0.01628875
15	Ibarra	Imbabura	113800	131856	1.158664	0.063957635	4.34294	0.01472681
16	La Libertad	Santa Elena	77646	95942	1.235634	0.09188968	4.34294	0.0211584
17	Babahoyo	Los Ríos	76869	90191	1.173308	0.069411971	4.34294	0.01598271
18	Sangolquí	Pichincha	56794	75080	1.321971	0.121221807	4.34294	0.02791238
19	Daule	Guayas	31763	65145	2.050971	0.311959574	4.34294	0.07183143
20	Latacunga	Cotopaxi	51717	63842	1.234449	0.091473159	4.34294	0.0210625
21	Tulcán	Carchi	47359	53558	1.130894	0.053421827	4.34294	0.01230084
22	Chone	Manabí	45526	52810	1.159996	0.064456673	4.34294	0.01484171
23	Pasaje	El Oro	45215	52673	1.164945	0.066305519	4.34294	0.01526743
24	Santa Rosa	El Oro	42593	48929	1.148757	0.06022811	4.34294	0.01386805
25	Nueva Loja	Sucumbíos	34505	48562	1.40739	0.148414533	4.34294	0.03417375
26	Huaquillas	El Oro	40183	47706	1.187218	0.074530646	4.34294	0.01716133
27	El Carmen	Manabí	33382	46358	1.388712	0.142612338	4.34294	0.03283774
28	Montecristi	Manabí	14636	46312	3.164253	0.500271136	4.34294	0.11519181
29	Samborondón	Guayas	11030	42637	3.865549	0.587211127	4.34294	0.13521051

30	Puerto Francisco de Orellana	Orellana	18298	40730	2.225926	0.347510787	4.34294	0.0800174
31	Jipijapa	Manabí	36078	40232	1.115139	0.047329168	4.34294	0.01089796
32	Santa Elena	Santa Elena	27351	39681	1.450806	0.161609399	4.34294	0.03721198
33	Otavalo	Imbabura	30965	39354	1.270919	0.104117797	4.34294	0.02397404
34	Cayambe	Pichincha	30473	39028	1.28074	0.107461085	4.34294	0.02474386
35	Buena Fe	Los Ríos	27516	38263	1.390573	0.143193717	4.34294	0.03297161
36	Ventanas	Los Ríos	32425	38168	1.177116	0.070819419	4.34294	0.01630679
37	Velasco Ibarra	Guayas	29265	35686	1.219409	0.086149343	4.34294	0.01983664
38	La Troncal	Cañar	27847	35259	1.266169	0.102491576	4.34294	0.02359958
39	El Triunfo	Guayas	24701	34863	1.4114	0.14965022	4.34294	0.03445827
40	Salinas	Santa Elena	28650	34719	1.211832	0.083442582	4.34294	0.01921339
41	Playas	Guayas	24070	34409	1.429539	0.155195961	4.34294	0.03573523
42	Azogues	Cañar	31151	33848	1.086578	0.03606102	4.34294	0.00830337
43	Puyo	Pastaza	24432	33557	1.373486	0.137824108	4.34294	0.03173521
44	Vinces	Los Ríos	24128	30241	1.253357	0.098074824	4.34294	0.02258259
45	La Concordia	Santo Domingo de los Tsáchilas	29003	29003	1	0	4.34294	0
46	Quinindé	Esmeraldas	26554	28928	1.089403	0.037188458	4.34294	0.00856297
46	Balzar	Guayas	24280	28794	1.185914	0.074053318	4.34294	0.01705143
48	Naranjito	Guayas	23962	28546	1.191303	0.076022198	4.34294	0.01750478
49	Naranjal	Guayas	20789	28487	1.370292	0.136813116	4.34294	0.03150242
50	Guaranda	Bolívar	20742	23874	1.150998	0.06107456	4.34294	0.01406295
51	La Maná	Cotopaxi	17276	23775	1.376187	0.13867733	4.34294	0.03193167
52	Tena	Napo	16669	23307	1.398224	0.14557683	4.34294	0.03352034
53	San Lorenzo	Esmeraldas	14600	23265	1.593493	0.202350201	4.34294	0.04659291
54	Catamayo	Loja	17140	22697	1.324212	0.12195764	4.34294	0.02808182
55	El Guabo	El Oro	17389	22172	1.275059	0.105530262	4.34294	0.02429927
56	Pedernales	Manabí	15364	21910	1.426061	0.154138079	4.34294	0.03549164
57	Atuntaqui	Imbabura	17775	21286	1.197525	0.078284448	4.34294	0.01802568
58	Bahía de Caráquez	Manabí	19703	20921	1.061818	0.026050082	4.34294	0.00599826
59	Pedro Carbo	Guayas	16534	20220	1.222935	0.087403218	4.34294	0.02012536
60	Macas	Morona Santiago	13602	18984	1.395677	0.144784955	4.34294	0.033338
61	Yaguachi	Guayas	13395	17806	1.329302	0.123623651	4.34294	0.02846543
62	Calceta	Manabí	14296	17632	1.233352	0.091087038	4.34294	0.02097359
63	20px Arenillas	El Oro	14318	17346	1.211482	0.083316984	4.34294	0.01918447
64	Jaramijó	Manabí	11236	17208	1.531506	0.185118667	4.34294	0.0426252
65	Valencia	Los Ríos	9235	16983	1.838982	0.26457751	4.34294	0.06092129
66	Machachi	Pichincha	12469	16515	1.324485	0.122046953	4.34294	0.02810238
67	Shushufindi	Sucumbíos	10559	16335	1.547021	0.189496349	4.34294	0.0436332
68	Atacames	Esmeraldas	9783	15463	1.580599	0.198821702	4.34294	0.04578044
69	Piñas	El Oro	12671	15517	1.224607	0.087996869	4.34294	0.02026205
70	San Gabriel	Carchi	12575	14487	1.152048	0.061470466	4.34294	0.01415411
71	Gualaceo	Azuay	10682	13981	1.308837	0.116885662	4.34294	0.02691395
72	Cañar	Cañar	11114	13407	1.206316	0.081461217	4.34294	0.01875716

73	Cariamanga	Loja	10920	13311	1.218956	0.085988045	4.34294	0.0197995
74	Baños	Tungurahua	10439	12995	1.244851	0.095117386	4.34294	0.02190161
75	Montalvo	Los Ríos	9427	12734	1.350801	0.130591338	4.34294	0.0300698
76	Macará	Loja	11483	12587	1.096142	0.039866867	4.34294	0.0091797
77	Salcedo	Cotopaxi	9853	12488	1.267431	0.102924407	4.34294	0.02369925
78	Zamora	Zamora Chinchipe	10355	12386	1.196137	0.077780972	4.34294	0.01790975
79	Puerto Ayora	Galápagos	9582	11974	1.249635	0.096783087	4.34294	0.02228515
80	La Joya de los Sachas	Orellana	5822	11480	1.971831	0.294869687	4.34294	0.06789633
81	Salitre	Guayas	8780	10840	1.234624	0.091534766	4.34294	0.02107668
82	Pelileo	Tungurahua	9051	10103	1.11623	0.047753788	4.34294	0.01099573
83	Pujilí	Cotopaxi	6815	10064	1.476742	0.169304768	4.34294	0.03898391
84	Tabacundo	Pichincha	6107	10059	1.647126	0.216726888	4.34294	0.04990327
85	Puerto López	Manabí	7720	9870	1.278497	0.106699852	4.34294	0.02456858
86	San Vicente	Manabí	8269	9819	1.187447	0.074614268	4.34294	0.01718059
87	Santa Ana	Manabí	7988	9681	1.211943	0.083482164	4.34294	0.0192225
88	Zaruma	El Oro	8717	9677	1.11013	0.045373695	4.34294	0.01044769
89	Balao	Guayas	7682	9220	1.200208	0.079256618	4.34294	0.01824953
90	Rocafuerte	Manabí	8349	9204	1.102407	0.042342149	4.34294	0.00974965
91	Yantzaza	Zamora Chinchipe	6207	9199	1.482036	0.170858873	4.34294	0.03934175
92	Cotacachi	Imbabura	7489	8848	1.181466	0.072421283	4.34294	0.01667564
93	Santa Lucía	Guayas	6958	8810	1.266168	0.102491484	4.34294	0.02359956
94	Cumandá	Chimborazo	5411	8626	1.59416	0.20253192	4.34294	0.04663475
95	Palestina	Guayas	7115	8480	1.191848	0.076220948	4.34294	0.01755054
96	Jujan	Guayas	6546	8343	1.274519	0.105346243	4.34294	0.0242569
97	Nobol	Guayas	6357	8256	1.298726	0.113517473	4.34294	0.02613839
98	Mocache	Los Ríos	5493	8028	1.461496	0.164797765	4.34294	0.03794613
99	Puebloviejo	Los Ríos	6735	8871	1.317149	0.119634979	4.34294	0.027547
100	Portovelo	El Oro	6650	7838	1.178647	0.071383614	4.34294	0.0164367
101	Sucúa	Morona Santiago	6310	7805	1.236926	0.092343548	4.34294	0.02126291
102	Guano	Chimborazo	6872	7758	1.128929	0.052666624	4.34294	0.01212695
103	Píllaro	Tungurahua	6299	7444	1.181775	0.072534756	4.34294	0.01670176
104	Simón Bolívar	Guayas	5756	7300	1.268242	0.103202075	4.34294	0.02376318
105	Gualaquiza	Morona Santiago	6336	7232	1.141414	0.057443249	4.34294	0.01322681
106	Paute	Azuay	5014	7226	1.441165	0.158713628	4.34294	0.0365452
107	Saquisilí	Cotopaxi	5234	7205	1.376576	0.138800267	4.34294	0.03195998
108	Coronel Marcelino Maridueña	Guayas	6720	7163	1.065923	0.027725678	4.34294	0.00638408
109	Paján	Manabí	6060	6977	1.15132	0.061196099	4.34294	0.01409094
110	San Miguel	Bolívar	5981	6911	1.155492	0.062767091	4.34294	0.01445267
111	Puerto Baquerizo Moreno	Galápagos	4908	6672	1.359413	0.133351484	4.34294	0.03070535
112	Catacocha	Loja	5369	6617	1.232446	0.090767731	4.34294	0.02090007
113	Palenque	Los Ríos	4783	6348	1.327201	0.122936537	4.34294	0.02830722
114	Alausí	Chimborazo	5563	6330	1.137875	0.05609465	4.34294	0.01291628
115	Caluma	Bolívar	4535	6269	1.382359	0.140620978	4.34294	0.03237921

116	Catarama	Los Ríos	5239	6240	1.191067	0.075936191	4.34294	0.01748497
117	Flavio Alfaro	Manabí	4540	6197	1.364978	0.135125643	4.34294	0.03111386
118	Colimes	Guayas	4688	6191	1.320606	0.120773201	4.34294	0.02780909
119	Echeandía	Bolívar	4576	6170	1.348339	0.129799148	4.34294	0.02988739
120	Jama	Manabí	4719	6090	1.290528	0.110767315	4.34294	0.02550515
121	Bucay	Guayas	4982	6079	1.220193	0.08642842	4.34294	0.0199009
122	Isidro Ayora	Guayas	4213	5967	1.41633	0.151164579	4.34294	0.03480697
123	Muisne	Esmeraldas	6199	6199	1	0	4.34294	0
124	Santa Isabel	Azuay	4229	5607	1.325845	0.122492871	4.34294	0.02820506
125	Pedro Vicente Maldonado	Pichincha	3934	5561	1.413574	0.150318539	4.34294	0.03461216
126	Biblián	Cañar	4371	5493	1.256692	0.099228793	4.34294	0.0228483
127	Archidona	Napo	4205	5478	1.302735	0.114856028	4.34294	0.02644661
128	Junín	Manabí	4320	5400	1.25	0.096910013	4.34294	0.02231438
129	Baba	Los Ríos	3893	5368	1.378885	0.139528103	4.34294	0.03212757
130	Limones	Esmeraldas	5254	5302	1.009136	0.003949655	4.34294	0.00090944
131	Pimampiro	Imbabura	4654	5158	1.108294	0.044654959	4.34294	0.0102822
132	Camilo Ponce Enríquez	Azuay	4903	4903	1	0	4.34294	0
133	San Miguel de Los Bancos	Pichincha	3048	4810	1.578084	0.198130114	4.34294	0.0456212
134	El Tambo	Cañar	2883	4674	1.621228	0.209844066	4.34294	0.04831844
135	Quinsaloma	Los Ríos	4573	4573	1	0	4.34294	0
136	El Ángel	Carchi	4383	4383	1	0	4.34294	0
137	Alamor	Loja	3769	4491	1.191563	0.076116918	4.34294	0.01752659
138	Chambo	Chimborazo	3639	4459	1.225337	0.088255417	4.34294	0.02032158
139	Chimbo	Bolívar	3907	4402	1.126696	0.051806627	4.34294	0.01192893
140	Celica	Loja	3693	4400	1.191443	0.076073369	4.34294	0.01751656
141	Chordeleg	Azuay	2374	4209	1.772957	0.248698211	4.34294	0.05726494
142	Balsas	El Oro	3110	4032	1.296463	0.112760134	4.34294	0.02596401
143	Saraguro	Loja	3124	4031	1.290333	0.110701773	4.34294	0.02549005
144	El Chaco	Napo	3000	4026	1.342	0.127752516	4.34294	0.02941614
145	Girón	Azuay	3518	4016	1.141558	0.057497869	4.34294	0.01323939
146	Huaca	Carchi	2363	3859	1.633094	0.213011057	4.34294	0.04904766
147	Pichincha	Manabí	3599	3834	1.065296	0.027470262	4.34294	0.00632527
148	Chunchi	Chimborazo	3411	3813	1.117854	0.048385086	4.34294	0.01114109
149	Pallatanga	Chimborazo	3160	3784	1.197468	0.078264045	4.34294	0.01802098
150	Marcabelí	El Oro	3119	3682	1.180507	0.072068409	4.34294	0.01659438
151	Sígsig	Azuay	3327	3676	1.104899	0.043322702	4.34294	0.00997543
152	General Leonidas Plaza Gutiérrez	Morona Santiago	3443	3523	1.023236	0.00997562	4.34294	0.00229697
153	Urcuquí	Imbabura	2796	3298	1.179542	0.071713484	4.34294	0.01651266
154	Loreto	Orellana	1245	3257	2.616064	0.417648407	4.34294	0.09616721
155	Rioverde	Esmeraldas	3008	3169	1.053524	0.022644407	4.34294	0.00521407
156	Zumba	Zamora Chinchipe	2517	3163	1.256655	0.099215976	4.34294	0.02284535
157	Palora	Morona Santiago	2802	3152	1.124911	0.051118078	4.34294	0.01177039
158	Mira	Carchi	2896	3096	1.069061	0.029002394	4.34294	0.00667806

159	El Pangui	Zamora Chinchipe	2567	3084	1.201402	0.079688501	4.34294	0.01834898
160	Puerto Quito	Pichincha	2297	3080	1.340879	0.127389721	4.34294	0.0293326
161	Bolívar	Carchi	2576	2998	1.16382	0.06588577	4.34294	0.01517078
162	Sucre	Manabí	4415	4415	1	0	4.34294	0
163	Chillanes	Bolívar	2336	2681	1.147688	0.059823976	4.34294	0.01377499
164	Quero	Tungurahua	2238	2679	1.197051	0.078112631	4.34294	0.01798612
165	Guamote	Chimborazo	1912	2648	1.384937	0.141430093	4.34294	0.03256552
166	Cevallos	Tungurahua	2250	2501	1.111556	0.045931174	4.34294	0.01057606
167	Zapotillo	Loja	1857	2437	1.312332	0.118043625	4.34294	0.02718058
168	Santiago de Méndez	Morona Santiago	1873	2277	1.215697	0.084825253	4.34294	0.01953176
169	Zumbi	Zamora Chinchipe	1798	2233	1.241935	0.094099036	4.34294	0.02166713
170	Puerto El Carmen de Putumayo	Sucumbíos	1515	2197	1.450165	0.161417424	4.34294	0.03716778
171	Patate	Tungurahua	1795	2161	1.2039	0.080590314	4.34294	0.01855663
172	Olmedo (Manabí)	Manabí	1915	2115	1.104439	0.043141593	4.34294	0.00993373
173	Puerto Villamil	Galápagos	1420	2092	1.473239	0.168273336	4.34294	0.03874641
174	El Dorado de Cascales	Sucumbíos	1312	2090	1.592988	0.202212451	4.34294	0.04656119
175	Lumbaqui	Sucumbíos	1702	2007	1.179201	0.071587817	4.34294	0.01648372
176	Palanda	Zamora Chinchipe	1441	1999	1.387231	0.142148813	4.34294	0.03273101
177	Sigchos	Cotopaxi	1272	1947	1.53066	0.18487884	4.34294	0.04256997
178	Pindal	Loja	1326	1828	1.378582	0.139432667	4.34294	0.03210559
179	Guayzimi	Zamora Chinchipe	1474	1771	1.201493	0.079721078	4.34294	0.01835648
180	Baeza	Napo	1220	1691	1.386066	0.141783777	4.34294	0.03264696
181	El Corazón	Cotopaxi	1436	1649	1.148329	0.060066216	4.34294	0.01383077
182	Pacha	El Oro	1384	1594	1.151734	0.061352227	4.34294	0.01412689
183	Amaluza	Loja	1388	1565	1.127522	0.052124876	4.34294	0.01200221
184	Las Naves	Bolívar	1191	1485	1.246851	0.095814692	4.34294	0.02206217
185	Logroño	Morona Santiago	1017	1482	1.457227	0.163527251	4.34294	0.03765358
186	San Fernando	Azuay	1395	1464	1.049462	0.020966869	4.34294	0.00482781
187	Gonzanamá	Loja	1539	1539	1	0	4.34294	0
188	San Juan Bosco	Morona Santiago	1042	1390	1.333973	0.125147081	4.34294	0.02881621
189	Yacuambi	Zamora Chinchipe	895	1325	1.480447	0.170392843	4.34294	0.03923445
190	Santa Clara	Pastaza	1000	1312	1.312	0.117933835	4.34294	0.0271553
191	Arajuno	Pastaza	791	1290	1.630847	0.212413227	4.34294	0.04891001
192	Tarapoa	Sucumbíos	451	1280	2.838137	0.453033428	4.34294	0.10431492
193	Tisaleo	Tungurahua	1038	1269	1.222543	0.087264269	4.34294	0.02009336
194	Suscal	Cañar	834	1266	1.517986	0.181267655	4.34294	0.04173847
195	Nabón	Azuay	1047	1229	1.17383	0.069605201	4.34294	0.01602721
196	Mocha	Tungurahua	1122	1209	1.07754	0.032433444	4.34294	0.00746808
197	La Victoria	El Oro	990	1178	1.189899	0.075510096	4.34294	0.01738686
198	Guachapala	Azuay	817	1162	1.422277	0.152984072	4.34294	0.03522592
199	Santiago	Morona Santiago	1125	1125	1	0	4.34294	0
200	Chaguarpamba	Loja	967	1090	1.127198	0.052000024	4.34294	0.01197346
201	Penipe	Chimborazo	710	1064	1.498592	0.175683279	4.34294	0.04045261
202	Taisha	Morona Santiago	785	1036	1.319745	0.120490099	4.34294	0.0277439

203	Chilla	El Oro	1023	1025	1.001955	0.000848232	4.34294	0.00019531
204	Paquisha	Zamora Chinchipe	1003	1003	1	0	4.34294	0
205	Carlos Julio Arosemena Tola	Napo	665	931	1.4	0.146128036	4.34294	0.03364726
206	Sozoranga	Loja	862	923	1.070766	0.029694435	4.34294	0.0068374
207	Pucará	Azuay	937	937	1	0	4.34294	0
208	Huamboya	Morona Santiago	726	900	1.239669	0.093305889	4.34294	0.0214845
209	Quilanga	Loja	721	880	1.220527	0.086547407	4.34294	0.0199283
210	Sevilla de Oro	Azuay	774	838	1.082687	0.034503058	4.34294	0.00794463
211	Mera	Pastaza	669	768	1.147982	0.059935102	4.34294	0.01380058
212	Pablo Sexto	Morona Santiago	536	716	1.335821	0.125748233	4.34294	0.02895463
213	Olmedo (Loja)	Loja	623	623	1	0	4.34294	0
214	Déleg	Cañar	686	686	1	0	4.34294	0
215	La Bonita	Sucumbíos	549	549	1	0	4.34294	0
216	El Pan	Azuay	423	486	1.148936	0.060295902	4.34294	0.01388366

POBLACIÓN DE LAS CIUDADES DEL ECUADOR 2015 – 2020

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
1	Guayaquil	Guayas	2526927	0.021415781	2809348	3123333
2	Quito	Pichincha	2187932	0.028835052	2522102	2907310
3	Cuenca	Azuay	329928	0.017350787	359561	391856
4	Santo Domingo	Santo Domingo de los Tsáchilas	270875	0.012591816	288364	306982
5	Machala	El Oro	231260	0.012259343	245787	261227
6	Durán	Guayas	230839	0.027961843	264968	304144
7	Manta	Manabí	217553	0.017204984	236923	258018
8	Portoviejo	Manabí	206682	0.018457704	226474	248160
9	Loja	Loja	170280	0.036226158	203440	243058
10	Ambato	Tungurahua	165185	0.006949684	171005	177031
11	Esmeraldas	Esmeraldas	154035	0.048199908	194913	246638
12	Quevedo	Los Ríos	150827	0.022548864	168616	188504
13	Riobamba	Chimborazo	146324	0.015905497	158337	171336
14	Milagro	Guayas	133508	0.016288752	144741	156920
15	Ibarra	Imbabura	131856	0.014726806	141855	152613
16	La Libertad	Santa Elena	95942	0.021158404	106531	118288
17	Babahoyo	Los Ríos	90191	0.015982715	97633	105688
18	Sangolquí	Pichincha	75080	0.027912384	86160	98875
19	Daule	Guayas	65145	0.071831426	92154	130360
20	Latacunga	Cotopaxi	63842	0.021062497	70855	78638
21	Tulcán	Carchi	53558	0.012300844	56934	60523
22	Chone	Manabí	52810	0.014841714	56847	61193
23	Pasaje	El Oro	52673	0.015267427	56819	61290
24	Santa Rosa	El Oro	48929	0.01386805	52417	56154

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
25	Nueva Loja	Sucumbíos	48562	0.034173747	57447	67957
26	Huaquillas	El Oro	47706	0.017161335	51942	56555
27	El Carmen	Manabí	46358	0.032837741	54486	64039
28	Montecristi	Manabí	46312	0.115191814	79881	137781
29	Samborondón	Guayas	42637	0.135210509	80384	151548
30	Puerto Francisco de Orellana	Orellana	40730	0.080017405	59851	87947
31	Jipijapa	Manabí	40232	0.010897956	42473	44838
32	Santa Elena	Santa Elena	39681	0.037211981	47634	57182
33	Otavalo	Imbabura	39354	0.023974035	44303	49874
34	Cayambe	Pichincha	39028	0.024743857	44101	49834
35	Buena Fe	Los Ríos	38263	0.032971608	45001	52925
36	Ventanas	Los Ríos	38168	0.016306792	41383	44869
37	Velasco Ibarra	Guayas	35686	0.019836641	39369	43431
38	La Troncal	Cañar	35259	0.023599584	39621	44522
39	El Triunfo	Guayas	34863	0.034458275	41298	48921
40	Salinas	Santa Elena	34719	0.019213386	38185	41997
41	Playas	Guayas	34409	0.03573523	41012	48883
42	Azogues	Cañar	33848	0.008303366	35277	36766
43	Puyo	Pastaza	33557	0.031735209	39231	45863
44	Vinces	Los Ríos	30241	0.022582588	33813	37808
45	La Concordia	Santo Domingo de los Tsáchilas	29003	0	29003	29003
46	Quinindé	Esmeraldas	28928	0.008562968	30188	31503
46	Balzar	Guayas	28794	0.017051426	31334	34098
48	Naranjito	Guayas	28546	0.017504777	31133	33955

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
49	Naranjal	Guayas	28487	0.031502419	33266	38846
50	Guaranda	Bolívar	23874	0.014062953	25601	27452
51	La Maná	Cotopaxi	23775	0.031931671	27821	32556
52	Tena	Napo	23307	0.033520341	27484	32410
53	San Lorenzo	Esmeraldas	23265	0.046592907	29214	36684
54	Catamayo	Loja	22697	0.028081816	26068	29940
55	El Guabo	El Oro	22172	0.024299268	25000	28189
56	Pedernales	Manabí	21910	0.035491644	26084	31053
57	Atuntaqui	Imbabura	21286	0.01802568	23275	25450
58	Bahía de Caráquez	Manabí	20921	0.00599826	21556	22210
59	Pedro Carbo	Guayas	20220	0.020125357	22338	24678
60	Macas	Morona Santiago	18984	0.033338005	22367	26352
61	Yaguachi	Guayas	17806	0.028465429	20489	23576
62	Calceta	Manabí	17632	0.020973589	19560	21699
63	20px Arenillas	El Oro	17346	0.019184466	19075	20976
64	Jaramijó	Manabí	17208	0.042625196	21202	26122
65	Valencia	Los Ríos	16983	0.060921291	22826	30679
66	Machachi	Pichincha	16515	0.028102381	18970	21789
67	Shushufindi	Sucumbíos	16335	0.043633195	20224	25038
68	Atacames	Esmeraldas	15463	0.04578044	19342	24194
69	Piñas	El Oro	15517	0.02026205	17154	18964
70	San Gabriel	Carchi	14487	0.014154114	15542	16673
71	Gualaceo	Azuay	13981	0.026913948	15966	18234
72	Cañar	Cañar	13407	0.018757159	14712	16145
73	Cariamanga	Loja	13311	0.019799501	14682	16194

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
74	Baños	Tungurahua	12995	0.021901612	14482	16139
75	Montalvo	Los Ríos	12734	0.0300698	14767	17125
76	Macará	Loja	12587	0.009179696	13175	13791
77	Salcedo	Cotopaxi	12488	0.023699247	14040	15784
78	Zamora	Zamora Chinchipe	12386	0.017909751	13536	14792
79	Puerto Ayora	Galápagos	11974	0.022285154	13369	14927
80	La Joya de los Sachas	Orellana	11480	0.06789633	15944	22143
81	Salitre	Guayas	10840	0.021076682	12032	13354
82	Pelileo	Tungurahua	10103	0.010995728	10671	11271
83	Pujilí	Cotopaxi	10064	0.038983907	12185	14752
84	Tabacundo	Pichincha	10059	0.049903266	12832	16370
85	Puerto López	Manabí	9870	0.024568576	11144	12581
86	San Vicente	Manabí	9819	0.017180589	10692	11643
87	Santa Ana	Manabí	9681	0.0192225	10648	11711
88	Zaruma	El Oro	9677	0.010447691	10193	10737
89	Balao	Guayas	9220	0.018249531	10093	11048
90	Rocafuerte	Manabí	9204	0.009749651	9662	10142
91	Yantzaza	Zamora Chinchipe	9199	0.039341753	11157	13531
92	Cotacachi	Imbabura	8848	0.016675635	9611	10439
93	Santa Lucía	Guayas	8810	0.023599563	9900	11124
94	Cumandá	Chimborazo	8626	0.04663475	10834	13607
95	Palestina	Guayas	8480	0.017550541	9251	10092
96	Jujan	Guayas	8343	0.024256896	9405	10603
97	Nobol	Guayas	8256	0.026138393	9393	10686
98	Mocache	Los Ríos	8028	0.03794613	9671	11651

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
99	Pueblviejo	Los Ríos	8871	0.027547003	10162	11641
100	Portovelo	El Oro	7838	0.016436703	8504	9226
101	Sucúa	Morona Santiago	7805	0.021262911	8671	9633
102	Guano	Chimborazo	7758	0.012126952	8240	8752
103	Píllaro	Tungurahua	7444	0.016701763	8087	8785
104	Simón Bolívar	Guayas	7300	0.023763182	8210	9232
105	Gualaquiza	Morona Santiago	7232	0.013226812	7723	8248
106	Paute	Azuay	7226	0.036545204	8646	10346
107	Saquisilí	Cotopaxi	7205	0.031959978	8432	9869
108	Coronel Marcelino Maridueña	Guayas	7163	0.00638408	7395	7634
109	Paján	Manabí	6977	0.014090938	7483	8025
110	San Miguel	Bolívar	6911	0.014452673	7425	7977
111	Puerto Baquerizo Moreno	Galápagos	6672	0.030705348	7761	9028
112	Catacocha	Loja	6617	0.020900066	7338	8138
113	Palenque	Los Ríos	6348	0.028307215	7299	8392
114	Alausí	Chimborazo	6330	0.012916285	6749	7197
115	Caluma	Bolívar	6269	0.032379213	7352	8622
116	Catarama	Los Ríos	6240	0.017484974	6805	7421
117	Flavio Alfaro	Manabí	6197	0.031113864	7223	8419
118	Colimes	Guayas	6191	0.027809088	7101	8145
119	Echeandía	Bolívar	6170	0.029887392	7149	8283
120	Jama	Manabí	6090	0.025505145	6907	7834
121	Bucay	Guayas	6079	0.019900901	6708	7403
122	Isidro Ayora	Guayas	5967	0.034806969	7080	8401

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
123	Muisne	Esmeraldas	5925	-0.00452074	5792	5663
124	Santa Isabel	Azuay	5607	0.028205057	6444	7405
125	Pedro Vicente Maldonado	Pichincha	5561	0.034612161	6592	7815
126	Biblián	Cañar	5493	0.022848299	6150	6885
127	Archidona	Napo	5478	0.026446607	6242	7112
128	Junín	Manabí	5400	0.02231438	6030	6733
129	Baba	Los Ríos	5368	0.032127569	6288	7365
130	Limones	Esmeraldas	5302	0.000909443	5326	5350
131	Pimampiro	Imbabura	5158	0.010282196	5429	5714
132	Camilo Ponce Enríquez	Azuay	4903	0	4903	4903
133	San Miguel de Los Bancos	Pichincha	4810	0.045621195	6012	7514
134	El Tambo	Cañar	4674	0.048318435	5918	7492
135	Quinsaloma	Los Ríos	4573	0	4573	4573
136	El Ángel	Carchi	4207	-0.00409837	4121	4038
137	Alamor	Loja	4491	0.017526587	4899	5343
138	Chambo	Chimborazo	4459	0.020321583	4931	5453
139	Chimbo	Bolívar	4402	0.01192893	4671	4956
140	Celica	Loja	4400	0.01751656	4799	5234
141	Chordeleg	Azuay	4209	0.057264943	5560	7345
142	Balsas	El Oro	4032	0.025964009	4583	5210
143	Saraguro	Loja	4031	0.025490054	4572	5185
144	El Chaco	Napo	4026	0.029416136	4654	5380
145	Girón	Azuay	4016	0.013239388	4289	4581
146	Huaca	Carchi	3859	0.049047663	4903	6229

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
147	Pichincha	Manabí	3834	0.006325269	3957	4084
148	Chunchi	Chimborazo	3813	0.01114109	4030	4260
149	Pallatanga	Chimborazo	3784	0.018020982	4137	4524
150	Marcabelí	El Oro	3682	0.016594383	3998	4341
151	Sígsig	Azuay	3676	0.009975432	3863	4060
152	General Leonidas Plaza Gutiérrez	Morona Santiago	3523	0.002296974	3564	3605
153	Urcuquí	Imbabura	3298	0.016512658	3579	3885
154	Loreto	Orellana	3257	0.096167206	5155	8158
155	Rioverde	Esmeraldas	3169	0.005214073	3252	3338
156	Zumba	Zamora Chinchipe	3163	0.022845348	3541	3965
157	Palora	Morona Santiago	3152	0.011770385	3342	3543
158	Mira	Carchi	3096	0.006678056	3201	3309
159	El Pangui	Zamora Chinchipe	3084	0.018348976	3378	3699
160	Puerto Quito	Pichincha	3080	0.0293326	3559	4113
161	Bolívar	Carchi	2998	0.015170776	3232	3485
162	Sucre	Manabí	2799	-0.04557461	2217	1756
163	Chillanes	Bolívar	2681	0.013774995	2871	3074
164	Quero	Tungurahua	2679	0.017986118	2929	3202
165	Guamote	Chimborazo	2648	0.032565518	3108	3648
166	Cevallos	Tungurahua	2501	0.010576055	2636	2778
167	Zapotillo	Loja	2437	0.027180579	2787	3187
168	Santiago de Méndez	Morona Santiago	2277	0.019531758	2508	2763
169	Zumbi	Zamora Chinchipe	2233	0.021667128	2486	2767
170	Puerto El Carmen de Putumayo	Sucumbíos	2197	0.037167777	2637	3165

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
171	Patate	Tungurahua	2161	0.018556626	2369	2597
172	Olmedo (Manabí)	Manabí	2115	0.00993373	2222	2335
173	Puerto Villamil	Galápagos	2092	0.03874641	2530	3060
174	El Dorado de Cascales	Sucumbíos	2090	0.046561189	2624	3295
175	Lumbaqui	Sucumbíos	2007	0.016483722	2178	2363
176	Palanda	Zamora Chinchipe	1999	0.03273101	2348	2759
177	Sigchos	Cotopaxi	1947	0.042569973	2398	2954
178	Pindal	Loja	1828	0.032105594	2141	2507
179	Guayzimi	Zamora Chinchipe	1771	0.018356477	1940	2124
180	Baeza	Napo	1691	0.032646957	1986	2332
181	El Corazón	Cotopaxi	1649	0.013830773	1766	1892
182	Pacha	El Oro	1594	0.014126888	1710	1834
183	Amaluza	Loja	1565	0.01200221	1661	1763
184	Las Naves	Bolívar	1485	0.022062173	1656	1847
185	Logroño	Morona Santiago	1482	0.037653583	1783	2145
186	San Fernando	Azuay	1464	0.004827805	1500	1536
187	Gonzanamá	Loja	1412	-0.00861258	1352	1295
188	San Juan Bosco	Morona Santiago	1390	0.028816212	1602	1847
189	Yacuambi	Zamora Chinchipe	1325	0.039234446	1606	1947
190	Santa Clara	Pastaza	1312	0.027155299	1500	1715
191	Arajuno	Pastaza	1290	0.048910007	1638	2080
192	Tarapoa	Sucumbíos	1280	0.104314917	2102	3453
193	Tisaleo	Tungurahua	1269	0.020093363	1402	1548
194	Suscal	Cañar	1266	0.041738466	1553	1906
195	Nabón	Azuay	1229	0.016027208	1331	1441

#	Ciudad	Provincia	Población (2010) Po	Tasa de crecimiento r	Población (2015)	Población (2020)
196	Mocha	Tungurahua	1209	0.007468085	1255	1302
197	La Victoria	El Oro	1178	0.017386861	1284	1400
198	Guachapala	Azuay	1162	0.035225923	1382	1643
199	Santiago	Morona Santiago	1125	0	1125	1125
200	Chaguarpamba	Loja	1090	0.011973461	1157	1228
201	Penipe	Chimborazo	1064	0.040452615	1297	1582
202	Taisha	Morona Santiago	1036	0.027743901	1188	1362
203	Chilla	El Oro	1025	0.000195313	1026	1027
204	Paquisha	Zamora Chinchipe	1003	0	1003	1003
205	Carlos Julio Arosemena Tola	Napo	931	0.033647261	1099	1296
206	Sozoranga	Loja	923	0.006837404	955	988
207	Pucará	Azuay	911	-0.00281404	898	886
208	Huamboya	Morona Santiago	900	0.021484499	1001	1113
209	Quilanga	Loja	880	0.019928299	971	1072
210	Sevilla de Oro	Azuay	838	0.007944632	872	907
211	Mera	Pastaza	768	0.013800583	822	881
212	Pablo Sexto	Morona Santiago	716	0.028954633	826	953
213	Olmedo (Loja)	Loja	622	-0.00016064	622	621
214	Déleg	Cañar	578	-0.01713039	530	486
215	La Bonita	Sucumbíos	549	0	549	549
216	El Pan	Azuay	486	0.01388366	521	558

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, E. (2013). *Historia del estacionamiento*. Bogotá: UNEA.
- Arqhys - Arquitectura. (07 de Marzo de 2011). Recuperado el 22 de Julio de 2015, de www.arqhys.com/construccion/estacionamientos-oferta.html
- CEC - Universidad de Chile. (05 de Agosto de 2012). Recuperado el 27 de Marzo de 2015, de http://www.cec.uchile.cl/~ci53g/clase28_gestion_estacionamiento.PDF
- Definición ABC. (26 de Agosto de 2007). Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de <http://www.definicionabc.com/general/estacionamiento.php>
- García, A. (19 de Agosto de 2015). Recuperado el 27 de Septiembre de 2015, de <http://www.arqhys.com/construccion/estacionamientos-lotes.html>
- Gibson, J., & Santana, A. (2008). *Predicción de la demanda de estacionamiento en un área*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Girardotti, L. (2001). *Demanda de transporte dirigida a redes*. Buenos Aires: UBA.
- HoraDelMundo. (25 de Septiembre de 2014). Recuperado el 24 de Junio de 2015, de <http://horadelmundo.com/Ciudades/todos.php?c=Ecuador&city=Machachi&k1=-51&k2=-7857&r=Pichincha>
- Lynch, K. (2011). La imagen de la ciudad. En L. Moya, *La práctica del urbanismo* (págs. 56-71). México: Vega.
- Municipio de Quito. (2008). Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito N°3746. Quito.
- Ortuzar, J., & Willunsem, L. (2013). *Modelos de transporte*. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Pérez, E., & Ramos, D. (2007). *Oferta y demanda de parqueos en el Centro Histórico de la ciudad de Cartagena de Indias D.T. y zona centro, comprendida por el parque de La Marina, la Avenida Venezuela y la Avenida Carlos Escallón*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- Prado, A. (02 de Junio de 2014). Recuperado el 15 de Marzo de 2015, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Viaducto/53329784.html>
- SlideShare. (05 de Enero de 2014). Recuperado el 28 de Abril de 2015, de <http://es.slideshare.net/robertz93/zonificacion-29718403>
- Spea autostrade. (2 de Julio de 1999). Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de <http://webidu.idu.gov.co:9090/jspui/bitstream/123456789/107674/33/60004450-22.pdf>
- Valdés, A. (2008). *Ingeniería de tráfico*. Madrid: Bellisco editores.
- Villacís, B., & Carrillo, D. (2010). *País atrevido: la nueva cara sociodemográfica del Ecuador*. Quito: INEC-Analítika.

