



**CONSULTORÍA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE
PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE AGUA PARA LA CIUDAD
DE BOGOTÁ D. C. Y MUNICIPIOS VECINOS**

VOLUMEN I

**ANÁLISIS DE ESTUDIOS DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS
DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ Y MUNICIPIOS VECINOS -
PROYECCIONES**

Contrato 2-02-25400-0296-2009

Consultor

RAFAEL CUBILLOS LÓPEZ

Contenido

1	Resumen de las principales variables de viviendas y población	5
1.1	Área de estudio	5
1.2	Área, viviendas y población de Bogotá	8
2	Tendencias demográficas estimadas en estudios anteriores.	10
2.1	Elemento teóricos de las proyecciones de población	10
2.2	Proyecciones de población anteriores al censo de 2005	13
2.3	Revisión y análisis del estudio de proyecciones de población para la ciudad de Bogotá y municipios vecinos para el periodo 2005-2015 efectuado por la Secretaría Distrital de Planeación y el DANE	21
2.3.1	Antecedentes de proyecciones utilizando métodos urbanísticos	22
2.3.2	Dinámica demográfica de Bogotá y sus municipios vecinos	26
2.3.3	Tendencias demográficas de Bogotá	30
2.3.4	Características demográficas de Bogotá y sus localidades	32
2.3.5	Proyección de viviendas según localidades	38
3	Metodología utilizada en la extensión de las proyecciones de población de Bogotá y municipios vecinos al año 2030 como insumo para la estimación de demanda de agua	41
3.1	Esquema metodológico general	41
3.2	Escenarios de población	41
3.3	Metodología de las proyecciones de población para Bogotá y municipios vecinos	42
3.3.1	Estado actual de las proyecciones	42
3.3.2	Alcance del estudio	45
3.3.3	Proceso metodológico para las proyecciones a nivel municipal	45
3.3.3.1	Proyecciones demográficas 2020-2050	45
3.3.3.2	Desagregación de la población del área Metropolitana	48

3.3.3.3	Desagregación por municipios	49
3.3.3.4	Desagregación de las proyecciones por cabecera y resto	51
3.3.3.5	Proyecciones de viviendas	52
3.3.4	Metodología utilizada en las proyecciones a nivel de UPZ y Localidad	54
3.3.4.1	Generalidades del modelo urbanístico	56
3.3.4.2	Densidades de ocupación media y marginal.....	60
3.3.4.3	Formulación del modelo de ocupación.....	61
4	Proyecciones de población para Bogotá y municipios vecinos.....	63
4.1	El área de estudio.....	63
4.2	Proyección al año 2050 del conjunto de municipios.....	65
4.3	Proyección de población para Bogotá y municipios vecinos al año 2030.....	68
4.3.1	Escenario de proyección tendencial 2005-2030.....	70
4.3.2	Escenario alternativo de población 2010-2030.....	75
5	Proyecciones a nivel de localidades y UPZ	80
5.1	Características generales de las UPZ.....	81
5.2	Dinámica de la ocupación del suelo y funciones de saturación	93
5.2.1	Evolución del área desarrollada.....	95
5.2.2	Funciones de saturación del área	98
5.3	Proyecciones de viviendas y población a nivel de UPZ	110
5.3.1	Proyecciones de viviendas.....	110
5.3.2	Población estimada según UPZ para el periodo 2010-2030.....	113
5.4	Proyecciones a nivel de localidades	115
6	Resultados a nivel de Gerencia de Zona, Sector Hidráulico y Cuenca Sanitaria a partir de correlativas cartográficas.	118

Listado de Cuadros

Cuadro 1. Municipios incluidos en el área de estudio	6
Cuadro 2. Bogotá, área total, área no desarrollable y área libre según localidades	9
Cuadro 3. Bogotá, población y viviendas en el área urbana 1993, 2005 y 2010 según localidades	10
Cuadro 4. Bogotá, población ajustada 1964 – 2005	15
Cuadro 5. Bogotá y municipios vecinos. Población total proyectada 2010, 2015	27
Cuadro 6. Bogotá y municipios vecinos. Tasa de crecimiento proyectada 2005-2015	28
Cuadro 7. Bogotá D.C. Dinámica demográfica 1985 - 2020	31
Cuadro 8. Bogotá, población proyectada según localidades	33
Cuadro 9. Bogotá, parámetros demográficos por localidades	33
Cuadro 10. Bogotá, viviendas proyectadas según localidad	38
Cuadro 11. Municipios del área de estudio	63
Cuadro 12. Bogotá y municipios vecinos, población y viviendas proyectadas 2010-2050 escenario alternativo	66
Cuadro 13. Municipios vecinos, áreas según usos del suelo urbano y sub-urbano (has.)	70
Cuadro 14. Bogotá y municipios vecinos, delta de población proyectado 2006-2030	71
Cuadro 15. Bogotá y municipios vecinos, proyección de población total 2005-2030 escenario tendencial	72
Cuadro 16. Bogotá y municipios vecinos, distribución de la población total 2005-2030 escenario tendencial	73
Cuadro 17. Bogotá y municipios vecinos, tasa de crecimiento periodos quinquenales 2005-2030 escenario tendencial	74
Cuadro 18. Bogotá y municipios vecinos, proyección de población total 2005-2030 escenario alternativo	76
Cuadro 19. Bogotá y municipios vecinos, distribución de la población total 2005-2030 escenario alternativo	77
Cuadro 20. Bogotá y municipios vecinos, tasa de crecimiento periodos quinquenales 2005-2030 escenario alternativo	77
Cuadro 21. Bogotá, características de las UPZ	82
Cuadro 22. Bogotá, indicadores de densidad según UPZ	85
Cuadro 23. Bogotá, datos censales 1993 y 2005 según UPZ	90
Cuadro 24. Bogotá, evolución del área desarrollada. (Has.)	95
Cuadro 25. Bogotá, índice de saturación observado y esperado	99
Cuadro 26. Bogotá, densidades observadas y esperadas	100
Cuadro 27. Bogotá, proyecciones de viviendas según UPZ	110
Cuadro 28. Bogotá, proyecciones de población según UPZ	113
Cuadro 29. Bogotá, proyección de viviendas según localidades escenario tendencial ...	116
Cuadro 30. Bogotá, proyección de viviendas según localidades escenario alternativo ...	116
Cuadro 31. Bogotá, proyección de población según localidad escenario tendencial	117
Cuadro 32. Bogotá, proyección de población según localidad escenario alternativo	118
Cuadro 33. Correlativa entre UPZ y Gerencia de Zona	121

Cuadro 34. Correlativa entre UPZ y Sector Hidráulico.....	124
Cuadro 35. Correlativa entre UPZ y cuencas sanitarias	128
Cuadro 36. Correlativa entre UPZ y Subcuenca sanitaria	129

Listado de Gráficas

Gráfica 1. Comportamiento de la población del área de estudio	8
Gráfica 2. Escenarios de población	8
Gráfica 3. Bogotá y Cundinamarca. Crecimiento demográfico esperado.....	28
Gráfica 4. Bogotá, crecimiento demográfico 1985 - 2020	31
Gráfica 5. Bogotá, estructura de la población por rangos de edad 2005 y 2015.....	32
Gráfica 6 Comparativo del tamaño de las localidades de Bogotá	40
Gráfica 8. Bogotá y municipios vecinos, tasa de crecimiento proyectada 2005-2050	66
Gráfica 9. Bogotá y municipios vecinos, distribución de la población.....	68
Gráfica 10. Bogotá, dinámica demográfica y ocupación del área.....	94
Gráfica 11. Bogotá, función de saturación del suelo desarrollable	101
Gráfica 12. Bogotá, funciones de saturación por localidades	104
Gráfica 13. Bogotá, funciones de saturación según UPZ	108

Listado de Figuras

Figura 1. Bogotá y municipios vecinos crecimiento demográfico 1964-2005.....	30
Figura 2. Bogotá, tasa de crecimiento según localidades 2005-2015	35
Figura 3. Bogotá y municipios vecinos	64
Figura 4. Bogotá, densidad de viviendas según UPZ 1993	88
Figura 5. Bogotá, densidad de viviendas según UPZ 2005	89
Figura 6. Bogotá, área bruta desarrollable disponible en 2005	95
Figura 7. Bogotá, Borde Norte área de uso residencial no desarrollado 2010.....	98
Figura 8. Gerencias de Zona	120
Figura 9. Sectores Hidráulicos	123
Figura 10. Cuencas Sanitarias.....	127



Introducción

Este documento presenta los resultados obtenidos en el estudio de actualización de la demanda de agua para el periodo 2010-2030 y sus principales características. En este primer volumen se presentan los resultados sobre la revisión, análisis y extensión de las proyecciones de población y viviendas para Bogotá y municipios vecinos. El documento está organizado en tres partes. La primera contiene una descripción general de la metodología utilizada y las variables y parámetros usados en las estimaciones. La segunda parte presenta los resultados de los análisis sobre el comportamiento esperado de la población global de Bogotá y los municipios vecinos. La tercera parte presenta tres escenarios de distribución de la población entre Bogotá, municipios vecinos y al interior de las UPZ de la ciudad.

De otra parte, y con el propósito de contar con información relevante para los procesos de planeación de la Empresa de Acueducto, se elaboraron estimaciones de viviendas, población y demanda de agua a nivel de Gerencias de Zona, Sectores Hidráulicos y Cuencas hidráulicas.

Al final del documento se anexan una serie de tablas con los resultados detallados.

1 Resumen de las principales variables de viviendas y población

Con el objeto de presentar una información general de contexto para la mejor comprensión de este documento, a continuación se presenta un resumen de las principales variables utilizadas en las proyecciones de viviendas, población y demanda de agua.

1.1 Área de estudio

En la actualidad, la Empresa de Acueducto suministra el servicio para un conjunto de 10 municipios adicionales a Bogotá, que en total cuentan con aproximadamente 942 mil habitantes y se han identificado 14 municipios adicionales que eventualmente podrían ser servidos por la empresa en el futuro.

Una razón adicional para incluir a varios de estos municipios dentro del estudio, es que algunos de estos municipios podrían ser o ya lo están siendo, receptores del crecimiento demográfico de la ciudad de Bogotá.

Cuadro 1. Municipios incluidos en el área de estudio

Municipio	Población 2010	
	Total	Cabecera
Cajicá	51,100	31,459
Chía	111,998	86,184
Cota ¹	22,371	12,605
Funza	68,397	63,915
Gachancipá	12,584	7,126
La Calera	25,688	10,749
Madrid	70,044	60,727
Mosquera	72,700	70,173
Soacha	455,305	449,651
Sopó	23,937	15,030
Tocancipá	27,941	11,593
Subtotal servidos por la EAAB	942,065	819,212
Anapoima	12,354	5,268
Bojacá	10,168	8,015
El Rosal	15,357	10,797
Facatativá	119,849	107,538
Granada	7,747	1,817
La Mesa	29,139	15,903
San Antonio del Tequendama	12,735	946
Sibaté	35,004	23,528
Subachoque	14,561	5,501
Tabio	23,865	11,300
Tena	8,249	765
Tenjo	19,230	8,560
Zipaquirá	112,069	97,897
Total	1,362,392	1,117,047

¹ La Empresa de Acueducto vende en bloque para la zona industrial de este municipio

Tal como se explica más adelante en la metodología utilizada, las proyecciones de viviendas y población se elaboran utilizando dos enfoques diferentes. Se parte del análisis de la población de toda el área de estudio (Bogotá más 24 municipios cercanos), partiendo del supuesto que este conjunto de municipios genera anualmente un delta de población que puede distribuirse al interior del área de estudio de diferentes maneras. El delta de población del área de estudio se proyecta a partir del comportamiento de los parámetros demográficos natalidad, mortalidad y migración, considerando las tendencias observadas y las esperadas para los próximos años. Este delta de población, puede localizarse en los municipios de la región de diferentes maneras². Este comportamiento está en función de la oferta de suelo y vivienda, disponibilidad de infraestructura de transporte y mercado de empleo, entre otros factores. Suponer dónde se localizará esta población es el elemento central de los escenarios elaborados para este estudio.

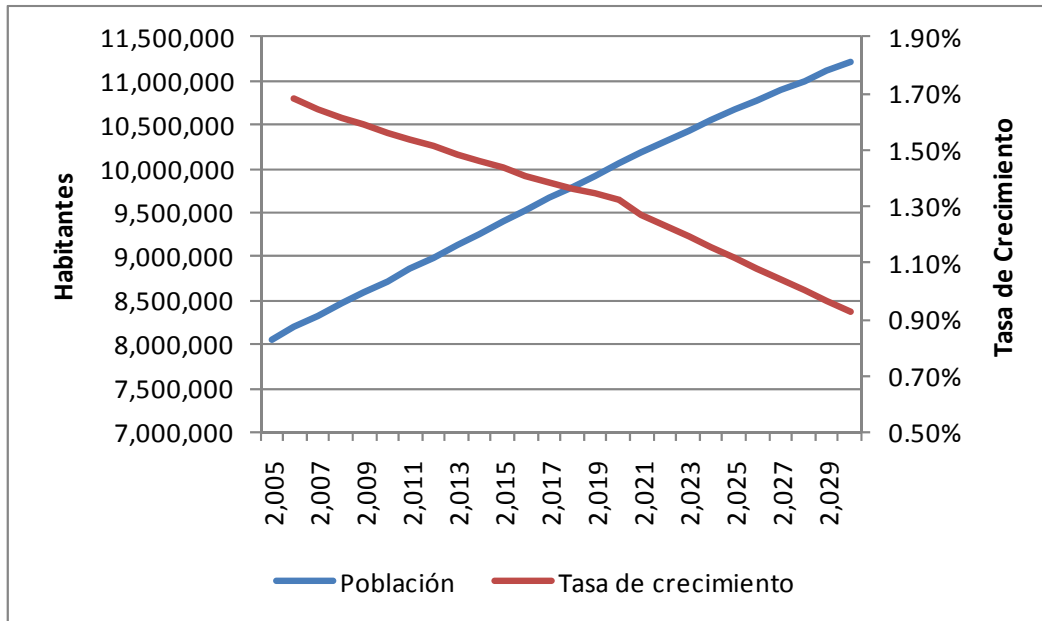
El segundo enfoque analiza el comportamiento de la ocupación del área urbanizable en Bogotá y el proceso de densificación ocurrido en años recientes. De esta forma se estima el número total de viviendas y la población esperada. En la medida que la ciudad se va saturando, se trabaja bajo el supuesto que parte del delta de población de Bogotá se localiza en algunos de los municipios vecinos.

De estos dos enfoques se originan los elementos utilizados para elaborar escenarios alternativos de distribución del delta de población entre los municipios que conforman el área de estudio. Para la estimación de la demanda de agua se elaboraron dos escenarios de distribución del delta de población del área de estudio.

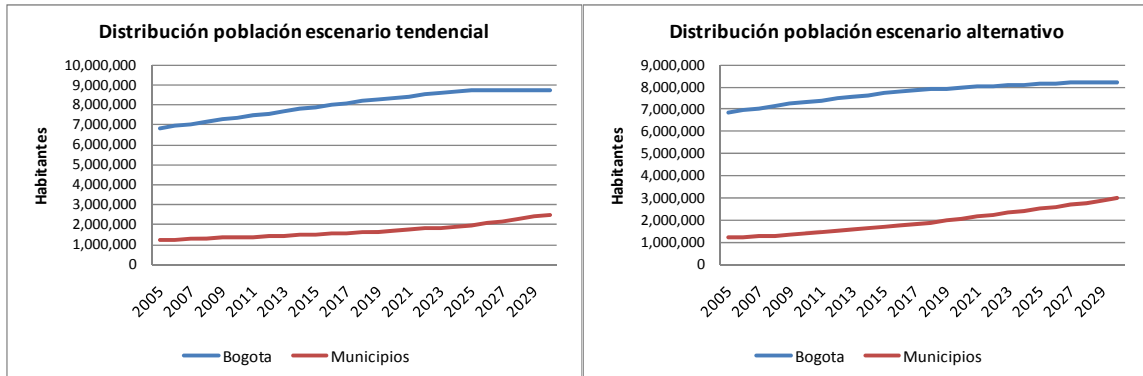
El escenario tendencial, en el cual se trabaja bajo el supuesto que Bogotá tiene capacidad de absorber el total de su delta de población, el cual es de aproximadamente cien mil personas por año, hasta agotar totalmente el suelo disponible. En este escenario igualmente se supone que la totalidad del suelo urbanizable disponible ingresa al mercado a una tasa similar a la observada en el periodo 1993 – 2005. El escenario alternativo supone que Bogotá ya está expulsando parte de su delta de población hacia los municipios contiguos (Soacha, Mosquera, Funza, Cajicá, Chía y Sopó, principalmente). Dependiendo del escenario utilizado, se observarán eventualmente comportamientos “extraños” en la tasa de crecimiento de cada uno de los municipios del área de estudio. Sin embargo, como se ilustra en la Gráfica 1, la tasa de crecimiento del total de la población del área de estudio si presenta un comportamiento “normal” en función de los parámetros demográficos utilizados en la proyección.

² Existen algunos indicios que permiten suponer que parte del delta de población de Bogotá, podría ya estar localizándose en municipios vecinos, tales como Soacha, Mosquera, Funza, Cajicá, Chía y Sopo principalmente.

Gráfica 1. Comportamiento de la población del área de estudio



Gráfica 2. Escenarios de población



En la Gráfica 2 se puede observar los dos escenarios de localización de la población del área de estudio. En el escenario tendencial, el crecimiento de los municipios es más “suave” y se incrementa posterior a la saturación de la ciudad (en el año 2022 aproximadamente). En el escenario alternativo, parte del delta de población de Bogotá se localiza en municipios vecinos desde el inicio de la proyección.

1.2 Área, viviendas y población de Bogotá

En el Cuadro 2 se presentan los datos de las variables relacionadas con el área total, área no desarrollable y área libre en tres momentos 1993, 2005 y 2010 por localidades. Es necesario resaltar que el dato correspondiente a 2010 es estimado a partir de los resultados de un modelo logístico de ocupación del área, tal como se describe más adelante en este documento. Estos datos nos indican que la ciudad está incrementando el área disponible a una tasa aproximada de 400 hectáreas por año.

Cuadro 2. Bogotá, área total, área no desarrollable y área libre según localidades

Localidad	Nombre	Área Total	Área no desarrollable	Área Libre 1993	Área Libre 2005	Área Libre 2010 (1)
1	Usaquén	3807.2	1005.7	726.4	358.3	127
2	Chapinero	1316.0	363.1	14.6	14.5	14
3	Santa Fe	697.2	212.9	44.1	29.9	24
4	San Cristóbal	1648.3	393.0	365.5	89.7	60
5	Usme	3066.3	1369.2	1,348.5	660.4	447
6	Tunjuelito	986.6	397.4	84.9	22.9	17
7	Bosa	2393.6	786.8	666.6	408.9	265
8	Kennedy	3859.3	1117.3	878.4	348.8	81
9	Fontibón	3326.8	978.6	1,068.0	317.4	131
10	Engativa	3588.1	1185.0	786.4	177.9	145
11	Suba	6270.8	1740.7	2,448.5	1,048.6	432
12	Barrios Unidos	1190.4	443.7	26.1	9.2	5
13	Teusaquillo	1419.3	490.2	137.7	16.3	12
14	Los Mártires	651.4	172.4	10.3	7.2	6
15	Antonio Nariño	488.0	131.8	9.9	5.8	3
16	Puente Aranda	1731.1	438.1	27.4	33.3	7
17	Candelaria Rafael Uribe	206.0	37.0	2.8	1.8	1
18	Uribe	1350.9	242.8	339.9	108.8	62
19	Ciudad Bolívar	3390.6	884.6	1,270.7	347.8	214
Total		41,388	12,390	10,257	4,007	2,053

Cuadro 3. Bogotá, población y viviendas en el área urbana 1993, 2005 y 2010 según localidades

Localidad	Nombre	Viviendas 1993	Personas 1993	Viviendas 2005	Personas 2005	Viviendas 2010	Personas 2010
1	Usaquén	94,420	370,538	140,432	439,229	172,994	492,798
2	Chapinero	38,975	112,592	49,205	124,730	55,262	127,149
3	Santa Fe	25,445	107,589	32,094	101,956	33,369	98,789
4	San Cristóbal	65,202	390,054	104,430	406,770	115,630	411,415
5	Usme	47,583	244,074	70,746	299,497	80,403	318,866
6	Tunjuelito	29,419	197,599	45,850	199,760	47,379	190,465
7	Bosa	48,594	306,660	102,508	495,165	154,943	675,768
8	Kennedy	118,425	670,411	230,163	944,202	282,262	1,051,577
9	Fontibón	34,173	193,643	88,769	297,204	121,408	352,085
10	Engativa	123,561	647,248	205,098	791,650	231,993	810,704
11	Suba	130,245	594,707	242,439	916,141	289,891	999,142
12	Barrios Unidos	34,697	166,673	52,105	219,548	61,652	244,104
13	Teusaquillo	34,276	122,212	52,146	137,359	62,108	152,529
14	Los Mártires	18,848	87,429	25,548	93,603	26,543	92,377
15	Antonio Nariño	16,743	95,270	25,457	106,016	26,851	102,806
16	Puente Aranda	44,764	264,402	64,754	250,120	67,660	240,638
17	Candelaria Rafael Uribe	5,309	21,927	7,800	22,681	8,228	24,130
18	Uribe	58,688	368,676	96,350	373,738	104,091	370,639
19	Ciudad Bolívar	79,299	405,092	117,654	567,576	132,041	591,813
Total		1,048,666	5,366,796	1,753,548	6,786,945	2,074,708	7,347,794

A continuación se presenta de manera detallada el comportamiento, la metodología y los resultados de las proyecciones de área, población y viviendas para Bogotá y los municipios incluidos en el área de estudio.

2 Tendencias demográficas estimadas en estudios anteriores.

2.1 Elemento teóricos de las proyecciones de población

Con el propósito de facilitar la comprensión y lectura de las labores realizadas sobre el análisis de los estudios anteriores y la elaboración de las proyecciones, se inicia esta

sección con unas notas breves sobre los elementos teóricos y metodológicos que respaldan las proyecciones de población.

Se inicia con la definición de la ecuación que determina el estado de la población según sus componentes demográficos (ecuación compensadora), por ser fundamental su entendimiento para asimismo dilucidar más adelante lo que sucede con cada uno de sus componentes. Luego se pasa a un análisis de las cifras de población que sirvieron de base para la definición de los modelos de proyección, en particular los ajustes que se realizaron a las poblaciones de los censos 1985 y 1993.

Para las proyecciones de población de países o de áreas grandes (como departamentos) se utiliza el método de **“componentes de la dinámica demográfica”**, en donde cada uno de ellos se modela o proyecta de manera independiente: la fecundidad o reproducción biológica de la población (parámetros de la natalidad), la mortalidad y las migraciones o movimientos espaciales de la población en períodos determinados. La ecuación utilizada es de la forma:

$$N^{t+a} = N^t + B^{t,t+a} - D^{t,t+a} + M^{t,t+a} \quad (1)$$

Donde N^t es la población en el instante t , a es el tiempo transcurrido entre dos censos, $B^{t,t+a}$ son los nacimientos ocurridos durante el período intercensal, $D^{t,t+a}$ son las defunciones ocurridas durante el período intercensal y $M^{t,t+a}$ son los migrantes netos (Inmigrantes menos emigrantes) durante el período intercensal.³

Esta ecuación es igualmente válida en su formulación de tasas, expresando cada término respecto a la población a mitad del período censal.

$$\frac{N^{t+a} - N^t}{N^{t+a/2}} = \frac{B^{t,t+a}}{N^{t+a/2}} - \frac{D^{t,t+a}}{N^{t+a/2}} + \frac{M^{t,t+a}}{N^{t+a/2}} \quad (2)$$

Donde $N^{t+a/2}$ es la población a la mitad del período intercensal. La expresión al lado izquierdo representa la tasa de crecimiento poblacional. El primer término al lado derecho es la tasa de natalidad, el segundo es la tasa de mortalidad, y el tercer es la tasa neta de migración.⁴

³ Conciliación Censal 1985-2005, DANE, Mayo de 2007

⁴ Cambios demográficos, DANE, Mayo de 2007



En años recientes diferentes entidades han abordado la labor de realizar proyecciones de población para Colombia, departamentos y principales ciudades. El DANE, a partir de los datos del censos de 1985 y 1993 realizó una serie de proyecciones nacionales, departamentales y municipales y adicionalmente, en el 93 produjo un estudio especial para Bogotá que fue publicado dentro de la serie de estudios censales.

Otras entidades tales como la Secretaría Distrital de Planeación - SDP, la Empresa de Acueducto y la Cámara de Comercio de Bogotá han producido estudios sobre la población futura de Bogotá en los que han utilizado métodos demográficos similares a los empleados por el DANE para la elaboración de las proyecciones.

En los estudios revisados la metodología utilizada es muy similar, ya que utilizan el método de los componentes y en general, primero se elaboran las proyecciones por quinquenios para grupos quinquenales de edad y a partir de estos se establecen las cifras anuales para años simples de edad.

Cuando no se cuenta con información sobre estadísticas vitales (natalidad y mortalidad) se ha utilizado el método de la Relación de Cohortes, como en el caso del estudio de la SDP a nivel de UPZ, mientras que a nivel de localidades si se cuenta con una proyección por el método de los componentes.

Sin embargo, los resultados producidos por el método de relación de cohortes tienen debilidades por los supuestos básicos del método y su efecto en la confiabilidad de las proyecciones producidas. En primer lugar, como este método se basa en una información sobre la estructura por edad y sexo existente, realizar proyecciones por edad y sexo para áreas pequeñas, tales como las UPZ, tiende a producir estructuras por edad y sexo bastante atípicas que no ofrecen una base sólida para la proyección. Un segundo problema se refiere a aquellas UPZ de crecimiento muy diferente al promedio de la localidad o la ciudad, pues la extrapolación de las tendencias implícita en el método de la relación de cohortes produce resultados poco realistas aún en el caso en que se ajusten los parámetros del modelo. Estos crecimientos atípicos se deben a diferentes fenómenos propios de una ciudad en constante cambio, tales como nuevos desarrollos o cambios en los usos del suelo que desplazan viviendas hacia usos comerciales o industriales.

La proyección por el método de cohortes cuando se trabaja por grupos quinquenales es un insumo básico para realizar la proyección de los hogares por el método demográfico. Este método basado en las tasas de jefatura ha sido ensayado a diversos niveles, el nacional, el departamental, y municipal y ha tenido una alta capacidad predictiva para proyectar el número de personas por hogar y el número de hogares.

2.2 Proyecciones de población anteriores al censo de 2005

A partir de los estudios realizados y los datos del censo de 2005, se presenta a continuación los principales hallazgos sobre las tendencias demográficas y las diferencias entre los estudios realizados anteriormente. En general, las diferencias existentes en los diferentes estudios analizados se originan principalmente por diferencias en los parámetros demográficos utilizados.

El Cuadro 4. Bogotá, población ajustada 1964 – 2005 compara los resultados censales 2005 con los estimativos de población del estudio realizado para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) en el año 2002⁵, “Actualización de la Proyección de la Demanda de Agua para Bogotá D.C”, y con los estimativos realizados por el estudio de la CCRP para Planeación Distrital en 1997, “Proyecciones de población del distrito capital y su distribución espacial al año 2010”. Se muestra igualmente las proyecciones que el DANE realizó a partir del Censo 1993.

En términos generales la mayor diferencia en la proyección para el año 2005 está en los estimativos de EAAB (con una sobreestimación del 8.1%, alrededor de 555 mil personas) y la menor diferencia en los estimativos de CCRP (sobreestimación de 3.9%, o 264 mil personas). En el año 1999 se realizó una estimación de población para la EAAB, en la cual se definieron 3 escenarios en función de diferentes hipótesis acerca de la migración. Considerando el escenario medio elaborado, la sobreestimación llegaría a 6.5% y tomando el escenario bajo, sería del orden del 3.7%. La versión del estudio EAAB 2002 corresponde a una reducción de la dinámica del escenario medio, pero en dicho estudio ya no se consideraron los demás escenarios.

⁵ En el año 2004 se hizo una revisión del componente de demanda de agua dicho estudio pero no se revisaron los estimativos de población.



En tanto que la tasa de crecimiento anual de la población entre los censos 1993 y 2005 se sitúa en 1.95% según la más reciente conciliación efectuada con ocasión del Censo 2005, para el estudio EAAB 2002 dicha tasa es de 2.54%, lo cual revela un aumento notable en la dinámica poblacional. Esta dinámica a su vez descansa sobre unos supuestos demográficos un tanto más elevados que los derivados de la conciliación censal, en particular sobre los componentes de migración y natalidad.

Similarmente la tasa de crecimiento anual del estudio CCRP es ligeramente superior a la conciliada (2.22%), al igual que la estimada en su momento por el DANE (2.25%). Esta sobreestimación consistente en varios estudios revela que la dinámica poblacional tuvo un comportamiento muy inferior al esperado.

Estas diferencias se explican a su vez por las diferencias existentes en los parámetros demográficos utilizados en cada estudio. En general se observa que los resultados del Censo 2005, permitieron hacer una estimación hacia la baja de los parámetros demográficos de las proyecciones de manera significativa, lo que se traduce en una menor dinámica poblacional.

De una parte, debido al debate y la revisión que se hecho sobre los datos de los últimos censos, se observa que la mayor sobreestimación de todos los estudios se da para el censo 1985, siendo la mayor la del DANE, seguida de las de EAAB 2002, y en menor proporción las estimadas por la CCRP. Igual relación se da para la sobreestimación de 1993, pero ciertamente el nivel de sobreestimación es muy inferior al encontrado para 1985. Estos mayores niveles de población o sobre ajuste a las cifras censales determinarían a su vez unas proyecciones al 2005 mayores a las cifras conciliadas, y se colige que para los años subsecuentes se tendría un comportamiento igualmente superior al que se podría esperar.

Cuadro 4. Bogotá, población ajustada 1964 – 2005

Período	DANE 1/	EAAB 2002 2/	CCRP 1997 3/	Conciliación 2007 4/
1964	1,697,311			
1973	2,861,913	2,868,123	2,496,172	
1985	4,396,000	4,315,309	4,262,127	4,225,649
1993	5,484,244	5,454,313	5,440,401	5,413,484
2005	7,185,889	7,395,610	7,104,145	6,840,116
Tasa de crecimiento anual				
1964-1973	5.80			
1973-1985	3.58	3.40	4.46	
1985-1993	2.76	2.93	3.05	3.10
1993-2005	2.25	2.54	2.22	1.95
Diferencial respecto a Conciliación				
1964				
1973				
1985	170,351	89,660	36,478	
1993	70,760	40,829	26,917	
2005	345,773	555,494	264,029	
Sobreestimación	5.1%	8.1%	3.9%	

1/ 1964-1993 Fuente Cuadro 1. Estudio EAAB

2005 es producto de las proyecciones realizadas con el Censo 1993.

2/ 1964-1993 Fuente Estudio EAAB.

3/ Tomado de los cuadros por localidad (p.122). 2005 es proyección del estudio.

4/ Conciliación a partir del Censo 2005. El año 1993 es estimado del proceso de anualización de las series conciliadas.

Respecto a las variables de fecundidad, los datos de partida del DANE en la conciliación 2007 han estimado para 1995-2000 una tasa de fecundidad ligeramente menor a la utilizada por EAAB 2002 y CCRP. Esta sobreestimación inicial se vuelve mayor para los períodos de proyección, siendo para el estudio EAAB 2002 del 16% para el quinquenio 2015-2020. Todos los estudios son consecuentes con los descensos en la fecundidad



producto de la evolución de la transición demográfica, la cual tiende a expandirse cada vez a más poblaciones, pero difieren en los supuestos de la velocidad de este cambio. En tanto que este estudio EAAB 2002 asumió un descenso en la fecundidad del 8% entre 1995 y 2020, la estimación del DANE 2007 duplica esta tasa (16%). Por su parte, aunque el descenso sugerido por la CCRP es superior al de EAAB 2002, se queda igualmente corto frente al más drástico descenso asumido en las proyecciones del DANE.

La variable de mortalidad requiere dos indicadores básicos: la esperanza de vida al nacer por sexo y los niveles de mortalidad infantil por sexo. Con base en estos insumos, el modelo genera los que se denomina tablas de vida, las cuales en esencia establecen unas relaciones de supervivencia para cada grupo de edad y sexo, cuya aplicación va generando las cohortes de sobrevivientes en cada quinquenio de la proyección.

En todos estos estudios se utilizó la información disponible en los tres censos anteriores sobre mortalidad infantil por sexo y la mortalidad de niños entre 1 y 4 años de edad, en conjunto con tablas de esperanza de vida al nacer por sexos para los departamentos del país, elaborados en su momento por el DANE (1985,1993).

Similar a lo acontecido para la fecundidad, las proyecciones del DANE 2007 asumen unas reducciones más severas en las tasas de mortalidad infantil. En tanto que para la EAAB 2002 la mortalidad infantil se asume que se reduzca un 23% en el período 1995-2020, en las actuales proyecciones de DANE se estima un descenso en la tasa de más del 50%. En suma al final se llega en el 2020 a una sobreestimación o diferencia de tasas del 60%. Este mayor índice de mortalidad incide negativamente en la proyección de población, es decir por este factor la proyección de la EAAB 2002 tendería a ser menor.

Tanto la proyección del DANE de hace una década y las de CCRP tienen igualmente una dinámica menor de este indicador frente a los nuevos estimativos de proyección del DANE. La diferencia notable a favor de las proyecciones de la CCRP es que su tasa de mortalidad infantil inicial es significativamente inferior frente a las demás.

En cuanto a la esperanza de vida al nacer, las diferencias del estudio EAAB 2002 y CCRP frente a las proyecciones DANE 2007 son menores. El comportamiento asumido por todos los estimativos es que la esperanza de vida de los bogotanos continuará aumentando en el horizonte de la proyección. Los incrementos esperados, dados los

niveles ya alcanzados, serán paulatinamente decrecientes, siendo estos incrementos mayores en las nuevas proyecciones del DANE, es decir éstas últimas alcanzan las mayores esperanzas de vida entre los distintos estimativos analizados. Este comportamiento supone tasas de mortalidad inferiores, consistentemente con lo señalado en cuanto a la menor incidencia de la mortalidad infantil en las proyecciones DANE 2007. Estas últimas entonces adicionan a las proyecciones EAAB 2002 3.9 y 2.9 años a la esperanza de vida de hombres y mujeres para el quinquenio 2015-2020.

Similarmente para todos los estudios, los diferenciales por sexo, dada la gran diferencia observada, tienden a reducirse, ello bajo el supuesto de que las condiciones sociales que generan una notable sobre-mortalidad masculina, se irán removiendo en el futuro en favor de los varones. En las estimaciones del DANE 2007, de una diferencia de 6.4 años en el quinquenio inicial de las proyecciones se pasa a 4.2 años en el quinquenio final. Este diferencial se reduce con menor intensidad en los demás estudios, en particular en el caso de la CCRP, donde la reducción en el diferencial entre sexos es mínima. Así pues y de acuerdo a DANE 2007, en el lapso de los 25 años de la proyección la esperanza de vida al nacer promedio de los varones bogotanos se incrementa en 7.0 años, en tanto que la de las mujeres lo hará en solo 4.8 años.

El tercer y último componente de la ecuación compensadora, la migración neta, resulta de mayor preponderancia para explicar las diferencias en las proyecciones de población de EAAB 2002 frente a los demás estudios que se están comparando y uno de los parámetros donde se presenta mayor incertidumbre en cualquier proyección futura.

Por el tiempo en que se realizaron las primeras estimaciones para la EAAB (año 1997) el tema de los desplazados en el país tenía una importancia inusitada tanto por el aumento de sus flujos como por la problemática social que ello implicaba. El mismo estudio de EAAB 2002 menciona que “Pese a esta tendencia hacia su desaceleración, aun entre 1988 y 1993, la migración neta respondía por cerca del 45% del crecimiento total de la capital del país. En la actualidad un tercio del crecimiento corresponde a nuevos inmigrantes. Esta situación le confiere a la variable migratoria una importancia estratégica en la dinámica de crecimiento de la capital.” Durante la revisión del año 2002, se recapitulo los movimientos poblacionales no solo en el contexto de la crisis política de los desplazados de la segunda mitad de la década de los noventa, sino también en el marco de la crisis económica que igualmente marcó los últimos años de los noventa. Se asevera que aunque la tasa neta de migración (inmigración) a Bogotá se ha venido reduciendo notablemente en las últimas décadas, los volúmenes siguen siendo importantes y determinantes de la dinámica poblacional.

Dado este énfasis en el componente migratorio, a la postre este componente superó ampliamente lo estimado por el DANE en la conciliación censales y proyecciones. Buena parte de la diferencia radica en los estimativos del período base; en tanto que para el quinquenio 1995-2000, EAAB 2002 inicia con 286,000 migrantes netos, o una tasa de 9.33 por mil, en DANE 2007 se inicia con menos de la mitad, 117,124 personas o una tasa de 3.90 por mil. En adición, los nuevos estimativos de la migración neta para Bogotá, en lugar de seguir una trayectoria descendente como hacen los demás estudios, cae abruptamente durante el segundo quinquenio 2000-2005 (se reduce en 30% el saldo migratorio neto), para luego seguir una senda más o menos constante.

Siendo este componente migratorio de gran sensibilidad para las proyecciones de población, no deja de sorprender los nuevos cambios de la migración introducidos en la proyección de DANE 2007, pero que luego del análisis de las cifras reportadas por el Censo 2005 parecen justificar dichos cambios.

El componente migratorio se estima principalmente de dos maneras. Una es a partir de las preguntas de los censos sobre migración en los cinco años precedentes al censo. Alternativamente, una segunda forma de cálculo utilizada en los procesos de conciliación, consiste en efectuar una proyección desde un año determinado, hasta la fecha del último censo, considerando únicamente el crecimiento natural o vegetativo (nacimientos menos defunciones); el resultado (población esperada) se compara con la población censal ajustada y la diferencia entre las dos poblaciones será el efecto (positivo o negativo) de los movimientos migratorios en el período considerado (saldo neto migratorio).

Tanto en el establecimiento de la cifra de migrantes netos de partida así como en los supuestos adoptados para la proyección, el estudio EAAB 2002 trabajó por separado las hipótesis para la migración interna (agudizada por aquel entonces), y las hipótesis para la migración internacional (también en auge durante finales de los noventa y comienzos de la década siguiente, originada en la crisis económica).

En el estudio EAAB 2002 y como es tradición en esta materia, se consideraron las tendencias históricas observadas en los últimos censos de población, denominada “migración inercial”, así como el efecto de la crisis económica, social, política y territorial que se vivía hacia finales de la década de los noventa; factor éste que se estima incide de



manera directa en el incremento de la movilización espacial de la población en todo el territorio nacional.

En cuanto a la migración inercial, se tomaron en cuenta los niveles observados en el último censo nacional de población para el período 1988-1993 y las tendencias históricas observadas en cuanto a la desaceleración de esta variable. De acuerdo con la fuente, utilizada (Martínez y Rincón⁶) se estimó una tasa neta de 14.67 por mil en el quinquenio 1988-1993, que arrojaría un saldo neto aproximado de 280.000 migrantes para este período.

Como resultado de la crisis nacional, el escenario de la movilidad espacial de la población se ha alterado notablemente por causa de los desplazamientos forzados de población en un gran número de municipios afectados por el conflicto armado y por la intensificación del éxodo de colombianos al exterior, particularmente en el último quinquenio. Estos fenómenos han obligado a considerar por separado su incidencia en la migración hacia la capital del país.

En cuanto a la migración interna, con las estadísticas que se manejaban con varias fuentes de información, se llegó a un estimativo nacional promedio de unos 800 mil desplazados entre 1995 y 2000, lo que daría un promedio de 160.000 desplazados anuales. Suponiendo que de estos un mínimo del 15% se dirigió a Bogotá y un 5% a los municipios de la Sabana, especialmente a Soacha, se concluyó que a Bogotá llegaron aproximadamente unos 24 mil desplazados anualmente durante este quinquenio, los cuales se sumarían a la migración neta inercial.

En cuanto a la *migración internacional*, la crisis económica vivida en el país hacia finales de los noventa y extendida a los primeros años de la década siguiente, marcó un éxodo importante de colombianos al exterior. Según las estadísticas de la Dirección de Extranjería del DAS, durante el quinquenio 95-2000, cerca de un millón de colombianos abandonaron el país, duplicando prácticamente el volumen promedio del quinquenio inmediatamente anterior. De acuerdo con estas cifras, cerca de 500.000 emigrantes netos internacionales se adicionaron a la emigración internacional observada entre 1990 y 1995.

⁶ Departamento Nacional de Planeación. Colombia. Migraciones Internas según el censo de 1993. Octubre de 1996.

Teniendo en cuenta este comportamiento, se ha estimado un saldo neto migratorio internacional para Bogotá de un 20% del total nacional, lo que equivaldría a 100 mil emigrantes en el quinquenio 95-2000, los cuales se restan a la inmigración interna. Esta cifra considerada en conjunto con lo adicionado por desplazamiento interno, deja un saldo neto a sumar a la migración neta inercial de 20 mil personas para el quinquenio 95-2000.

A la luz del contraste de las cifras base para la migración entre EAAB 2002 y lo adoptado por el DANE 2007 para el período 1995-2000, aparentemente el estimativo de migración inercial de 280 mil personas, estaría muy elevado, y en esta diferencia recae buena parte del diferencial en las proyecciones⁷. Con base en la información reportada por el Censo 2005 efectivamente la tasa de migración inercial (interna) habría caído drásticamente para Bogotá en el período 2000-2005, promoviéndose otros departamentos como destino importante de la población migrante, en particular departamentos como Valle del Cauca, Meta, Casanare, y otros municipios de Cundinamarca.

El supuesto que se hizo en el estudio EAAB 2002 para la migración inercial es que ésta iría descendiendo lentamente a lo largo de la proyección, asumiendo descensos quinquenales del 5% en su volumen. Para el inicio de la proyección (1995-2000) se estimó un total de 226 mil migrantes netos. En cuanto a la población desplazada, se estimó un total quinquenal de 120 mil (24 mil anuales) para el primer quinquenio, con un incremento del 10% para el segundo quinquenio (2000-2005); para el tercero, una reducción del 20% y a partir del 2010, se supone se habrá superado el fenómeno de desplazamiento interno forzado.

Respecto a la emigración internacional, se formula que las condiciones de expulsión continuarán con la misma intensidad durante los 3 primeros quinquenios y que se reducirán a la mitad en los dos quinquenios finales (es decir 50 mil personas a partir de 2010).

A modo de conclusión, con la evidencia recogida por el Censo 2005, la tendencia de una importante migración inercial hacia la capital que se había reportado en los censos hasta 1993, se rompe apareciendo otros departamentos de destino importante para esta población migrante. A la vez y a nivel nacional DANE 2007 estima que las tasas de migración neta se reducen significativamente hasta el 2020, pasando de una estimativo

⁷ Aparentemente para el quinquenio base 1995-2000, la amplia base de migración interna que confluye a Bogotá según las cifras del Censo 1993, ya habría disminuido drásticamente.

nacional de 3.18 por mil para el período 2000-2005, a una tasa 2.26 en el quinquenio subsiguiente, y reduciéndose a 1.14 en el período 2015-2020. Esta modificación del mapa de migración interna y su tendencia explica el desfase de las proyecciones de EAAB 2002 y las de otros estudios bajo análisis.

2.3 Revisión y análisis del estudio de proyecciones de población para la ciudad de Bogotá y municipios vecinos para el periodo 2005-2015 efectuado por la Secretaría Distrital de Planeación y el DANE

En las estimaciones realizadas por la SDP, se elaboran proyecciones de población utilizando métodos demográficos complementados con el uso de un método “urbanístico”, el cual tiene el objetivo de identificar los niveles de saturación de población de la ciudad. Este concepto se refiere a la identificación del número máximo de viviendas que es posible localizar en un área determinada en función de parámetros urbanísticos tales como la densidad de ocupación y las normas de usos del suelo.

Adicionalmente, las proyecciones de población realizadas por la SDP se elaboraron a tres niveles o escalas de análisis. En primera medida, se elaboran proyecciones para el conjunto de la ciudad de Bogotá y los municipios vecinos; la segunda escala es a nivel de localidades y la tercera a nivel de UPZ. Para las dos primeras se utilizan métodos demográficos, mientras que para la última se parte se utiliza el modelo de ocupación de área o modelo urbanístico.

Posteriormente, se hace un proceso de validación a los tres niveles que permite ajustar algunos de los parámetros demográficos, especialmente el de migración, el cual es el que presenta mayores niveles de incertidumbre y ausencia de información.

La SDP presenta resultados para población, viviendas y hogares en los tres niveles de análisis Bogotá y los 17 municipios vecinos, localidades y UPZ.

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo realizado por la SDP tiene la particularidad de abordar el problema de la ocupación del suelo como variable que tiene algún efecto en el resultado demográfico futuro. Sin embargo, esta no es la primera vez que se realiza este tipo de ejercicios, en los trabajos de la CCRP (1997), y en las



proyecciones elaboradas anteriormente por la Empresa de Acueducto (2002), entre otros, se había incorporado variables “urbanísticas”, como elemento de análisis para conocer las tendencias y un umbral de ocupación del suelo y sus consecuencias demográficas. A continuación se presenta una breve recopilación de estos estudios y sus principales características metodológicas.

2.3.1 Antecedentes de proyecciones utilizando métodos urbanísticos

El continuo y acelerado proceso de crecimiento que tenido la ciudad ha llevado al desarrollo de diferentes ejercicios de planeación, para los cuales conocer la cantidad y la distribución espacial de la población ha sido una necesidad constante.

Los primeros intentos de proyecciones por áreas de análisis se basaban en un procedimiento relativamente sencillo de dos etapas. En la primera etapa se calculaba una posible población de saturación o sea aquella población que se obtendría si toda el área zonificada para vivienda se llenaba de acuerdo a las densidades permitidas por la regulación del uso del suelo. La segunda etapa consistía en estimar un porcentaje de saturación que se obtendría en la zona al final del período de diseño.

El primer intento de realizar una desagregación espacial de las proyecciones de población para Bogotá, se realizó para la planeación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado. El primer estudio sobre la distribución de la población en Bogotá tiene lugar en 1966 y es realizado por INGETEC Ltda., en su Estudio del “Programa de Ensanches del Acueducto”. El estudio a partir de unas fotografías aéreas, calcula para áreas homogéneas de uso las densidades y la población del año base, haciendo que la suma de las poblaciones de las zonas homogéneas fuera igual a la estimación de población del año base. Para las mismas zonas homogéneas se repite el proceso para el año 1976 final del horizonte del proyecto, utilizando como unidad espacial las comunas delimitadas en el censo de 1964.

En 1967 Lauchlin Currie realiza el Estudio denominado. “Alternativas para el Desarrollo Urbano de Bogotá D. E.”, mediante el cual se busca subsanar algunas de las limitaciones identificadas en el trabajo de INGETEC. En primer lugar adaptar un esquema de barrios sectores y circuitos que permita tener estadísticas compatibles con las producidas en la ciudad, pues el estudio de INGETEC no permitía la comparación con estos datos. La segunda limitación identificada fue la de no haber utilizado los resultados del censo del 64 para obtener la distribución espacial de la población. La tercera limitación es no haber

validado las densidades calculadas con la de sectores o barrios de reciente desarrollo y de sus características urbanísticas.

Otro punto importante del estudio de Currie es el haberse concentrado en las zonas libres y dejar el concepto de densidades promedio utilizados en otros estudios. En este estudio se introduce por primera vez el concepto de densidad marginal o sea el que se obtiene dividiendo el aumento de la población por el aumento del área urbanizada como el parámetro clave en la ocupación del área en el futuro. En el estudio se pone de presente que: “La ocupación de los lotes libres y el carácter de la urbanización en los terrenos aún no divididos determinarán en alto grado la capacidad futura de alojamiento del área actual de desarrollo de la ciudad. Dicha ocupación de los terrenos libres contribuirá a establecer las densidades urbanas futuras en la zona ocupada, en mayor proporción que los procesos de renovación urbana dirigidos o espontáneos.”⁸

Si bien el trabajo del Profesor Currie hace importantes avances desde el punto de vista metodológico, no puede ser considerado como un ejercicio de desagregación de proyecciones de población a nivel de subdivisiones de la ciudad, pues se utiliza más bien para explorar o para construir escenarios que permitan medir la diferencia en los costos de la expansión y utilización de la infraestructura urbana y las viviendas bajo diferentes alternativas de posibles densidades de población. Además, su objetivo es proyectar la distribución espacial en el año final del horizonte de planeación sin importar mucho cuál es la dinámica durante el período de proyección.

En 1977 el Banco Mundial apoya la realización de un estudio urbano de Bogotá y Cali, siguiendo enfoques metodológicos de la denominada “economía urbana” y estudia los principales temas del desarrollo urbano: la vivienda, la población y el empleo, el transporte, la localización industrial y las finanzas públicas. Un importante subproducto del estudio urbano fue la compilación de una serie de variables resumen a nivel del esquema de circuitos y comunas utilizadas por el DANE desde el censo de 1964. Esta base de datos permitía no solo conocer la actual distribución de las principales variables de interés sino que permitía medir los cambios realizados en el pasado reciente 1972-1978.

Esta base de datos junto con el conocimiento acumulado por el equipo de trabajo permite la formulación de modelos de proyección más sofisticados que los anteriormente

⁸ Currie, Lauchlin. Alternativas para el Desarrollo Urbano de Bogotá D. E.. 1967, Página 72



utilizados, pues permiten establecer relaciones funcionales de comportamiento que sirvan de base para proyectar la dinámica poblacional de Bogotá. La primera aplicación de este tipo de modelos se hace para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en 1982 en la que se desagrega una proyección de población por el método de los componentes a nivel de las 38 comunas utilizadas en el esquema de zonificación del DANE. Una importante innovación del estudio es considerar más de una medición de la distribución de población y del área ocupada para determinar el comportamiento pasado. Una segunda contribución del estudio fue la selección de una logística para representar el comportamiento del área ocupada en la ciudad a través del tiempo pues esta forma funcional es compatible con el concepto de población de saturación (asíntota vertical) y comportamiento muy lento al comienzo mucho más rápido posteriormente y luego un llenado lento. Al igual que en el trabajo de Currie el estudio reseñado utiliza el concepto de densidad marginal y se concentra en la elaboración de escenarios posibles a diferentes niveles de densidad mirando el efecto que tiene la densidad en el tiempo en que se ocupa por completo el área comprendido dentro del perímetro urbano actual.

Los estudios posteriores conservan el mismo esquema metodológico, incluyendo el realizado por la SDP en 2008 y dadas las mejoras de la tecnología y en las fuentes de información, se puede llegar a un nivel de desagregación mayor. En 1997, una vez conocidos los ajustes realizados al Censo de Población de Bogotá en 1993, el DAPD contrata un estudio para elaborar un juego de proyecciones a nivel de la ciudad, las localidades y los sectores censales, el cual fue desarrollado por la CCRP. Este estudio incorpora los adelantos realizados hasta el momento y avanza en el tratamiento más detallado del componente demográfico de las proyecciones buscando contar con proyecciones a nivel de localidad por edad y sexo.

Además, por primera vez como resultado del estudio es posible contar con estimaciones de población, viviendas y hogares a nivel de localidades y sector censal. A diferencia de los anteriores en los que se hace directamente una proyección de población, el estudio construye las estimaciones a partir de la modelación del área ocupada, para luego mediante las normas y los estándares observados en el pasado reciente llegar a un estimativo de viviendas nuevas. Las viviendas nuevas son ocupadas por hogares o grupos de personas lo que permite luego mediante un estimativo de las personas por hogar calcular el número de personas que residen en un sector censal.

En el estudio de la Empresa de Acueducto de 2002 y la SDP en 2008, se utiliza fundamentalmente el mismo método, la diferencia en este último es la unidad de análisis. Mientras que en los estudios anteriores era el sector censal o la comuna, ambas



originadas de los censos de población, en el último se utiliza la UPZ como unidad mínima de análisis, las cuales se originan bajo las nuevas normas del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad.

El cambio de unidad espacial de referencia en principio tiene ventajas para aplicar el método urbanístico. La UPZ se concibe como una unidad de planeación que cuenta con cierta homogeneidad desde el punto de vista urbanístico, expresada en los usos potenciales o permitidos del suelo.

Un aspecto que tiene enormes implicaciones en los resultados de estos estudios es la dinámica misma del desarrollo de la ciudad. Hasta hace pocos años, la mayor parte del incremento en la oferta de vivienda y en las densidades de ocupación, estaba en función de la incorporación de áreas nuevas (libres) al área desarrollada de la ciudad. Sin embargo, el rápido agotamiento del área libre disponible, ha llevado a un proceso de renovación urbana acelerado en los últimos años cuyo resultado se expresa en un incremento de las densidades de ocupación en algunas áreas previamente desarrolladas. Este proceso requiere de cambios metodológicos en la elaboración los modelos de ocupación, de tal manera que se incorporen los dos fenómenos: ocupación del área libre y renovación urbana (incremento en las densidades). En este aspecto, este trabajo hizo algunas modificaciones a partir del trabajo de la SDP, como se describe más adelante.

Finalmente, el reconocimiento de que el futuro crecimiento de la ciudad está limitado por el área libre disponible o la capacidad de asimilación de viviendas, cambia el enfoque de proyecciones pues en vez de desagregar una proyección para toda la ciudad se construye la proyección de toda la ciudad a partir de la suma de las proyecciones de cada una de las zonas que la conforman. Así mismo, la definición de una población de saturación permite modelar el crecimiento de una zona como un modelo logístico pues cada una de las zonas de la ciudad tiene su límite máximo de desarrollo calculado a partir de información disponible, como el área libre, la población inicial y las normas de utilización del espacio físico que permite establecer parámetros de densidad residencial en personas por unidad de superficie.

Conocida la población de saturación de una zona y la observación de la población en dos puntos del tiempo es posible calcular los parámetros de una curva logística con una asíntota superior. Esta forma funcional tiene muchas características atractivas y permite



conocer no solo cuál va a ser el resultado de largo plazo o población de saturación sino la trayectoria que va tener la población de la zona de interés.

Aun cuando la utilización de una función logística es muy frecuente en los estudios demográfico y pareciera que no fuera necesario utilizar el procedimiento indirecto a través del cálculo de área, viviendas, hogares y población, en la realidad el método en varias etapas presenta considerables ventajas pues dada la tecnología existente, el cálculo del área desarrollada por medio de imágenes de satélite de alta resolución es más económico y permite una actualización más rápida que estar monitoreando y observando la población mediante grandes operativos de campo que permitan llegar a estimaciones con el suficiente grado de detalle.

2.3.2 Dinámica demográfica de Bogotá y sus municipios vecinos

Uno de los aspectos analizados en el estudio de la SDP es el comportamiento demográfico de Bogotá y 17 municipios vecinos en las últimas décadas. En este análisis se identifica una tendencia muy importante para años recientes, la cual consiste en la existencia de mayores tasas de crecimiento de los municipios analizados respecto de Bogotá.

A mediados del siglo anterior, Bogotá era la ciudad con mayor crecimiento demográfico de esta parte del país. En el periodo 1951 – 1964, la ciudad creció a una tasa anual del 6% (seis personas adicionales cada año por cada 100 que habitaban la ciudad), mientras que los demás municipios crecían a un menor ritmo relativo, en conjunto estos municipios crecieron en este periodo a una tasa de 2.72%.

En el periodo 1964 – 1973, el crecimiento de Bogotá descendió a 5.68% mientras que en el resto de municipios de la región subió a 3.9. Para el periodo 1973 – 1985, la tasa de crecimiento anual de Bogotá había descendido a 3.25% y el conjunto de los 17 municipios ya crecía a una tasa superior a la de Bogotá, 4.57%.

Esta tendencia, marcada por un mayor crecimiento relativo de los municipios vecinos, se ha ido profundizando con el tiempo y ya para el periodo 1985 – 1993 la tasa de crecimiento de los municipios de la región (5.95%) casi duplicaba a la de la ciudad de

Bogotá (3.1%). En años recientes, aunque la tasa de crecimiento en toda la región ha descendido, la tendencia se ha mantenido y se observa que para el periodo 1993 – 2005, Bogotá creció a una tasa del 1.9% mientras que el resto de municipios lo hizo a un ritmo de 3.67%; solamente los municipios de La Calera y Tenjo presentan crecimiento inferior al del Bogotá en estos últimos doce años. En la Figura 1 se presenta una serie de mapas que ilustra este proceso que podemos denominar de descentralización del crecimiento.

La importancia que tiene este fenómeno es que seguramente se va a profundizar en el cercano futuro, en la medida que Bogotá está perdiendo la capacidad de absorber todo su delta de población por el agotamiento de la oferta de suelo.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de la SDP, donde se registra el incremento en la distribución o participación de la población de los 17 municipios respecto de Bogotá. En el periodo de la proyección de la SDP, los municipios incrementan su participación en 1.5% aproximadamente. Los municipios de Soacha, Chía, y Mosquera son los que más incrementan su participación en este periodo.

Cuadro 5. Bogotá y municipios vecinos. Población total proyectada 2010, 2015

	2005	Dist. %	2010	Dist. %	2015	Dist. %
Bogotá	6,840,116	85.92%	7,363,782	85.37%	7,878,783	84.85%
Subtotal Municipios	1,121,138	14.08%	1,262,250	14.63%	1,406,614	15.15%
Bojacá	8,879	0.11%	10,168	0.12%	11,555	0.12%
Cajicá	45,391	0.57%	51,100	0.59%	56,875	0.61%
Chía	97,896	1.23%	111,998	1.30%	126,647	1.36%
Cota	19,909	0.25%	22,371	0.26%	24,916	0.27%
Facatativá	107,452	1.35%	119,849	1.39%	132,106	1.42%
Funza	61,380	0.77%	68,397	0.79%	75,350	0.81%
Gachancipá	10,886	0.14%	12,584	0.15%	14,442	0.16%
La Calera	23,768	0.30%	25,688	0.30%	27,527	0.30%
Madrid	62,425	0.78%	70,044	0.81%	77,627	0.84%
Mosquera	63,226	0.79%	72,700	0.84%	82,750	0.89%
Sibaté	31,675	0.40%	35,004	0.41%	38,412	0.41%
Soacha	402,007	5.05%	455,305	5.28%	510,434	5.50%
Sopó	21,223	0.27%	23,937	0.28%	26,769	0.29%
Tabio	20,850	0.26%	23,865	0.28%	27,033	0.29%
Tenjo	18,466	0.23%	19,230	0.22%	19,849	0.21%
Tocancipá	24,154	0.30%	27,941	0.32%	31,975	0.34%
Zipacquirá	101,551	1.28%	112,069	1.30%	122,347	1.32%
Total	7,961,254	100.0%	8,626,032	100.0%	9,285,397	100.0%

Este fenómeno es el resultado de un conjunto de causas, tales como el fortalecimiento de las economías locales, el incremento de oportunidades de educación y empleo, la localización de actividades industriales en algunos de estos municipios y menores costos

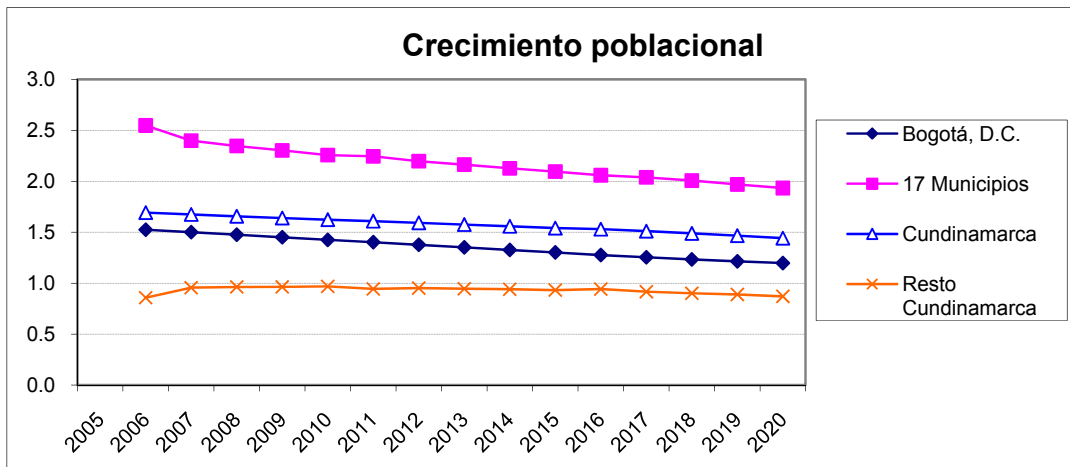
relativos de transporte que posibilitan que un gran número de habitantes se desplacen regularmente por la región por razones de estudio o empleo, sin que tengan que cambiar su lugar de residencia.

Cuadro 6. Bogotá y municipios vecinos. Tasa de crecimiento proyectada 2005-2015

	2005-2010	2010-2015
Bogotá	1.48%	1.35%
Subtotal Municipios	2.37%	2.17%
Bojacá	2.71%	2.56%
Cajicá	2.37%	2.14%
Chía	2.69%	2.46%
Cota	2.33%	2.15%
Facatativá	2.18%	1.95%
Funza	2.16%	1.94%
Gachancipá	2.90%	2.75%
La Calera	1.55%	1.38%
Madrid	2.30%	2.06%
Mosquera	2.79%	2.59%
Sibaté	2.00%	1.86%
Soacha	2.49%	2.29%
Sopó	2.41%	2.24%
Tabio	2.70%	2.49%
Tenjo	0.81%	0.63%
Tocancipá	2.91%	2.70%
Zipaquirá	1.97%	1.75%
Total	1.60%	1.47%

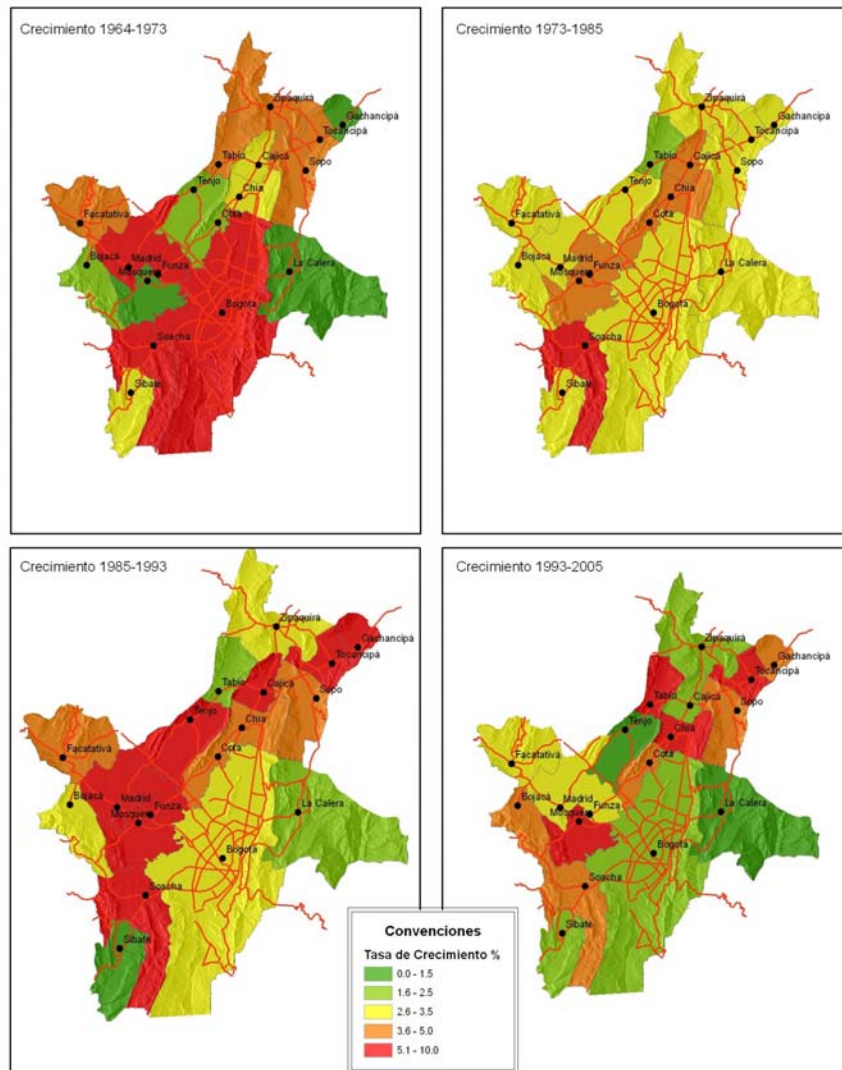
Como se puede observar en el Cuadro 6 se espera que casi todos los municipios vecinos sigan presentando un crecimiento relativo mayor que la media y que la tasa de crecimiento de Bogotá.

Gráfica 3. Bogotá y Cundinamarca. Crecimiento demográfico esperado



Esta tendencia de mayor crecimiento relativo en los municipios de la región se viene presentando en los últimos años y evidencia un cambio importante en el patrón de poblamiento de la región. A mediados del siglo veinte la situación era al contrario, Bogotá crecía más rápidamente que la mayoría de los municipios vecinos. Este patrón es un elemento a considerar en los escenarios futuros de distribución de la población regional y podría acentuarse en función de dos fenómenos importantes, de una parte la escasez de área urbanizable en Bogotá y el mejoramiento de la infraestructura de transporte regional.

Figura 1. Bogotá y municipios vecinos crecimiento demográfico 1964-2005



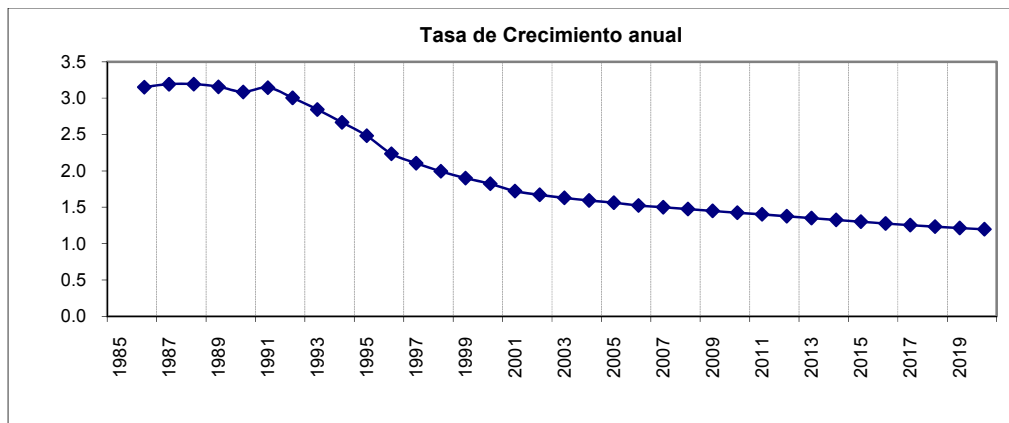
2.3.3 Tendencias demográficas de Bogotá

El estudio de la SDP muestra que Bogotá está creciendo en los últimos años a una tasa de 1.4% anual, lo que significa que cada año la ciudad cuenta con cerca de 105.000 habitantes nuevos por año. En 1985 la ciudad tenía una población de 4.2 millones y para 2010 se estima una población de 7.3 millones de habitantes, tres millones de habitantes adicionales en estos últimos 25 años, lo cual equivale a un incremento de 120 mil habitantes nuevos por año aproximadamente.

Cuadro 7. Bogotá D.C. Dinámica demográfica 1985 - 2020

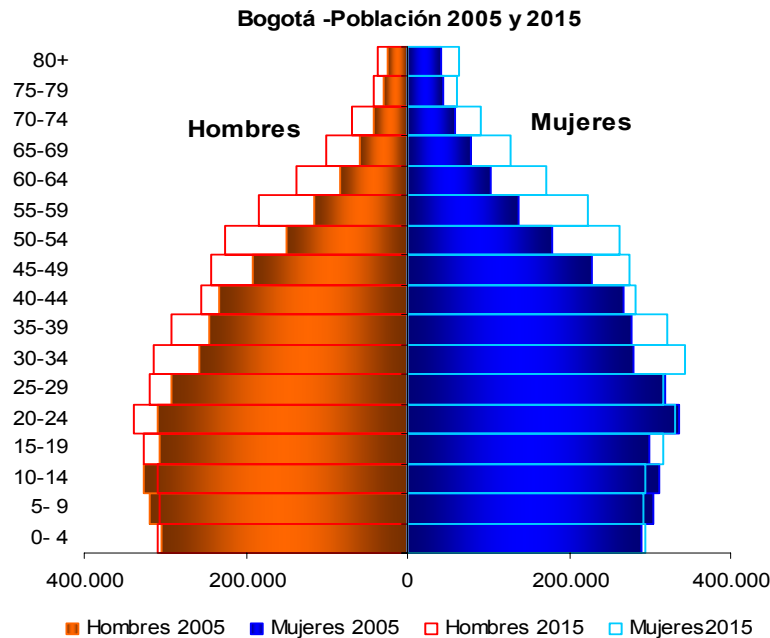
Año	Hombres	Mujeres	Total	Año	Hombres	Mujeres	Total
1985	1,999,538	2,226,111	4,225,649	2003	3,179,199	3,448,369	6,627,568
1986	2,065,934	2,295,014	4,360,948	2004	3,232,540	3,501,501	6,734,041
1987	2,135,076	2,367,314	4,502,390	2005	3,285,708	3,554,408	6,840,116
1988	2,206,292	2,442,171	4,648,463	2006	3,338,250	3,606,966	6,945,216
1989	2,278,853	2,518,681	4,797,534	2007	3,390,872	3,659,356	7,050,228
1990	2,351,993	2,595,897	4,947,890	2008	3,443,523	3,711,529	7,155,052
1991	2,428,563	2,677,372	5,105,935	2009	3,496,153	3,763,444	7,259,597
1992	2,504,116	2,757,576	5,261,692	2010	3,548,713	3,815,069	7,363,782
1993	2,577,902	2,835,582	5,413,484	2011	3,601,370	3,866,434	7,467,804
1994	2,649,266	2,910,585	5,559,851	2012	3,653,868	3,917,477	7,571,345
1995	2,717,697	2,981,958	5,699,655	2013	3,706,165	3,968,201	7,674,366
1996	2,781,233	3,047,295	5,828,528	2014	3,758,224	4,018,621	7,776,845
1997	2,842,587	3,109,976	5,952,563	2015	3,810,013	4,068,770	7,878,783
1998	2,902,080	3,170,409	6,072,489	2016	3,861,624	4,118,377	7,980,001
1999	2,960,034	3,228,996	6,189,030	2017	3,912,910	4,167,824	8,080,734
2000	3,016,761	3,286,120	6,302,881	2018	3,963,853	4,217,194	8,181,047
2001	3,071,501	3,340,899	6,412,400	2019	4,014,441	4,266,589	8,281,030
2002	3,125,575	3,394,898	6,520,473	2020	4,064,669	4,316,132	8,380,801

Gráfica 4. Bogotá, crecimiento demográfico 1985 - 2020



El estudio de la SDP identifica que el cambio demográfico no ocurre solamente en el número de habitantes y en la tasa de crecimiento, también se expresa en la distribución por edad y género. Bogotá, como ocurre en otras ciudades de Colombia y el mundo, tiene una tendencia al envejecimiento de la población. Fenómeno que se explica por menores tasas de natalidad e incrementos en la esperanza de vida (promedio de años que se espera viva una persona). De esta manera, cada año el porcentaje de población adulta es mayor respecto del total. Una manera sencilla de mostrar este fenómeno es a través de las denominadas pirámides demográficas, las cuales registran la población por grupos de edad y género.

Gráfica 5. Bogotá, estructura de la población por rangos de edad 2005 y 2015



En esta gráfica se puede observar cómo los grupos de edad por encima de los 20 años ganan participación con el paso de los años. Este cambio en la denominada “estructura demográfica”, impone retos permanentes en el diseño de políticas sociales para la ciudad. El envejecimiento de la población tiene ventajas y desventajas. De una parte, una mayor proporción de la población se ubica en los rangos de edad que se consideran “económicamente activos”, es decir que tienen potencial de participar en el mercado laboral y por tanto afectan las denominadas tasas de dependencia (la proporción de personas que deben soportar económicamente al resto).

De otra parte, el incremento en la participación de los adultos mayores, impone retos en las políticas de seguridad social: sistemas de pensiones, programas de salud para la tercera edad, entre otros.

Un aspecto que debe destacarse es que la estructura por edad y género no es homogénea al interior de la ciudad, cada una de las localidades presenta particularidades en cada uno de los componentes demográficos.

2.3.4 Características demográficas de Bogotá y sus localidades

En el Cuadro 8 se presentan los resultados resumidos de las proyecciones de población a nivel de localidades elaboradas por la SDP.

De acuerdo a estos datos, la población estimada para el año 2010 es de 7.3 millones de habitantes y aunque el conjunto de la ciudad presenta un crecimiento relativo a una tasa media anual de 1.4%, las localidades presentan enormes diferencias en este proceso, tal como se puede observar en el Cuadro 9 y en la Figura 2.

Cuadro 8. Bogotá, población proyectada según localidades

Localidad	2000	2005	2010	2015
Usaquén	422,525	444,924	469,635	494,066
Chapinero	123,235	126,274	132,271	137,870
Santa Fe	114,066	109,463	110,049	110,053
San Cristóbal	410,155	409,653	410,148	406,025
Usme	280,483	299,621	363,707	432,724
Tunjuelito	205,252	202,342	202,010	200,048
Bosa	413,565	495,283	569,093	646,833
Kennedy	834,910	944,777	1,009,527	1,069,469
Fontibón	254,088	297,933	338,198	380,453
Engativá	743,893	793,944	836,124	874,755
Suba	781,909	918,580	1,044,006	1,174,736
Barrios Unidos	203,511	224,216	232,802	240,960
Teusaquillo	134,917	138,993	145,157	151,092
Los Mártires	94,881	95,866	97,611	98,758
Antonio Nariño	103,891	106,648	108,150	108,941
Puente Aranda	267,601	257,090	258,751	258,414
Candelaria	24,063	23,985	24,117	24,096
Rafael Uribe Uribe	381,521	376,711	377,836	375,107
Ciudad Bolívar	502,993	567,861	628,366	687,923
Sumapaz	5,422	5,952	6,224	6,460
Total	6,302,881	6,840,116	7,363,782	7,878,783

Cuadro 9. Bogotá, parámetros demográficos por localidades.

Localidad	Fecundidad General	Mortalidad	Natalidad	Migración	Esperanza de vida	Razón de masculinidad	Tasa de Crecimiento
Usaquén	48.00	5.67	13.83	1.38	77.96	85.70	0.96
Chapinero	36.20	6.82	10.94	3.58	77.90	85.80	0.77
Santafé	57.20	7.08	14.99	-8.47	73.49	100.60	-0.06
San Cristóbal	61.90	5.88	16.74	-13.45	73.53	94.80	-0.26
Usme	74.00	4.41	21.25	17.13	72.63	97.00	3.47

Localidad	Fecundidad General	Mortalidad	Natalidad	Migración	Esperanza de vida	Razón de masculinidad	Tasa de Crecimiento
Tunjuelito	58.50	6.51	15.83	-11.84	73.48	97.00	-0.26
Bosa	67.60	4.01	19.28	9.66	74.94	95.60	2.53
Kennedy	54.10	4.33	15.26	0.00	77.13	94.40	1.10
Fontibón	54.50	4.38	16.22	11.04	77.37	89.70	2.32
Engativá	48.50	5.33	13.76	0.00	77.08	91.00	0.85
Suba	56.70	4.12	16.68	10.38	78.07	89.60	2.33
Barrios Unidos	53.60	7.75	14.03	0.00	75.69	92.20	0.63
Teusaquillo	39.30	7.21	11.37	3.25	78.03	85.70	0.74
Los Mártires	57.20	7.64	14.99	-5.59	73.47	99.30	0.17
Antonio Nariño	48.50	6.20	12.83	-5.76	77.02	93.40	0.09
Puente Aranda	46.60	6.45	12.82	-7.22	76.72	95.30	-0.09
Candelaria	50.40	7.51	12.81	-6.02	74.65	110.00	-0.08
Rafael Uribe	59.60	5.43	16.07	-12.65	75.67	95.70	-0.21
Ciudad Bolívar	70.50	4.59	19.63	2.44	73.18	95.80	1.77
Sumapaz	64.00	7.17	15.12	-1.36	71.00	108.10	0.67

Estas diferencias en el comportamiento demográfico al interior de la ciudad se explican por diferentes causas; existen áreas en las cuales se presentan nuevos desarrollos donde se localizan hogares recién creados, mientras que en otras áreas ocurren procesos de envejecimiento de la población y cambios en los usos del suelo. Estas diferencias se evidencian en los parámetros demográficos, tal como se observa en el Cuadro 9.

La disponibilidad de área para el crecimiento de la ciudad, las condiciones de consolidación del proceso de urbanización y los usos del suelo dominantes en cada lugar de la ciudad determinan los parámetros demográficos y las tendencias de crecimiento en cada localidad. En general, dado el proceso de expansión de la ciudad, el cual está determinado por la disponibilidad relativa de suelo urbanizable, la dinámica demográfica de la ciudad se concentra hacia el occidente y el sur oriente. Las localidades de Bosa, Suba y Fontibón en el occidente y Usme el sur oriente presentan las mayores tasas de crecimiento de la ciudad.



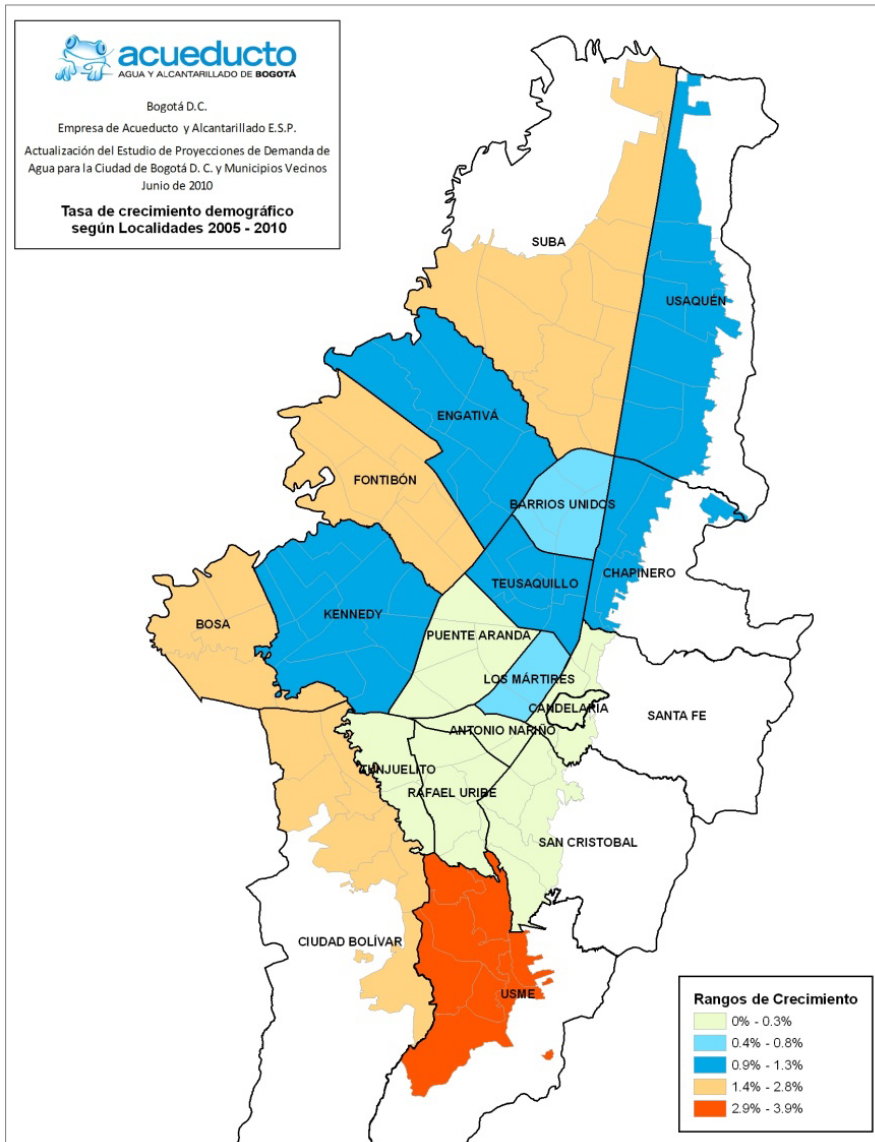
De otra parte, las localidades de San Cristóbal, Santafé, Tunjuelito, Los Mártires y Antonio Nariño, presentan desde hace varios años un comportamiento estacional, es decir cambios pequeños en su dinámica demográfica. En años recientes, las localidades de Suba, Bosa, Kennedy y Engativá han concentrado la dinámica de crecimiento, sin embargo, el agotamiento del área disponible en Kennedy y Engativá han afectado el crecimiento en estas localidades.

Uno de los elementos más relevantes a destacar del trabajo realizado por la SDP es la identificación de niveles de saturación en varias de las localidades, las cuales, si los patrones de ocupación del suelo se mantienen, comenzarán a expulsar población en los próximos años. Sin embargo, existen altos niveles de incertidumbre para estimar o proyectar la localización de esos “excedentes” de población. Aunque existe la intención política de iniciar procesos de re-densificación a gran escala en la ciudad, tales como el plan de renovación del centro, estos procesos dependerán, entre otras cosas, del comportamiento general del mercado de vivienda y los precios relativos de los mismos.

Este patrón de crecimiento continuo hacia el occidente ocurrido en años recientes claramente se va a detener muy rápidamente y por tanto existen dos escenarios posibles, se incrementa el fenómeno de re-densificación o los excedentes de población comenzarán a localizarse en los municipios contiguos a la ciudad.

El trabajo de la SDP se desarrollo bajo un supuesto del incremento relativo de la densidad en algunas localidades, manteniendo la tendencia observada entre 1993-2005 y continuidad en el patrón de ocupación del área disponible. Adicionalmente, en los supuestos bajo los cuales se elaboró el modelo urbanístico, no se consideran variables económicas en el comportamiento del área ocupada. El problema se puede presentar en la medida en que el suelo se hace más escaso y puede presentar incrementos significativos en el precio del mismo y frenar la velocidad de ocupación, fenómeno que puede ocurrir si suponemos un comportamiento racional de los agentes económicos.

Figura 2. Bogotá, tasa de crecimiento según localidades 2005-2015



Como resultado de las diferencias en los parámetros demográficos y el patrón de ocupación del suelo, es posible agrupar las localidades en varias categorías. En la Figura 2 podemos observar estos grupos según su crecimiento. Aquellas localidades que crecen más rápido que el conjunto de la ciudad como Usme, Bosa, Suba, Fontibón y Ciudad Bolívar. Crecimiento que se explica en parte por ser las localidades donde se concentra la mayor parte del área libre disponible, mayores índices de natalidad, entre otros. Adicionalmente, estas localidades que crecen tienen particularidades en su estructura demográfica, dado que parte del crecimiento se da por la localización de nuevos hogares, con una mayor participación de niños y jóvenes en el total de la población y menor participación de población adulta mayor. La disponibilidad de área libre permite que



existan tasas de migración positiva, como resultado de la localización de nuevos habitantes que provienen de otras localidades o de otros municipios del país.

En otro extremo se encuentran las localidades que no crecen o crecen muy poco como Tunjuelito, San Cristóbal, Rafael Uribe Uribe, Santafé, La candelaria, Puente Aranda, Antonio Nariño, Los Mártires; caracterizadas por tener menor proporción de población infantil, tasas de natalidad más bajas y edad promedio de la población más elevada. Esta estructura se explica por ser localidades consolidadas y con poca disponibilidad de área libre para el desarrollo de nuevos proyectos de vivienda y por tanto bajas tasas de migración, inclusive tasas negativas de migración. Adicionalmente, en algunas de estas localidades como Puente Aranda o Los Mártires, el uso predominante del suelo es industria, comercio y servicios.

En el medio se encuentran las localidades como Barrios Unidos, Teusaquillo, Chapinero, Engativá, Usaquén; las cuales son relativamente estables en términos de crecimiento o crecen al mismo ritmo que la media de la ciudad.

Como se mencionó anteriormente, la información disponible sobre el componente de migración es donde se registra mayor incertidumbre. A pesar que en el censo de 2005 se hicieron estimaciones sobre este componente, no existe información para la migración al interior de las localidades de Bogotá. Por tanto, en las proyecciones de la SDP la migración para el período 2005-2015 considera la tendencia a la disminución de los saldos netos migratorios a Bogotá, observada de manera directa en los últimos dos censos y que refleja entre otras causas la aparición de oportunidades de ubicación en los municipios vecinos, en donde se han observado crecimientos importantes originados en movimientos dentro del área metropolitana.

En las estimaciones de la SDP se calcula la migración a nivel de localidades utilizando un método indirecto o residual. A partir de la población conciliada por localidades en los dos últimos censos obtenida por el método de la "tabla cuadrada" se interpoló para el 2000, la distribución por edad y sexo. Una vez obtenida la población interpolada se ajustó a la población conciliada para el 2000 por medio de la tabla cuadrada. Esta población estimada para el 2000 permite estimar por diferencia los migrantes restando a la población conciliada la población sobreviviente en la respectiva cohorte. La población sobreviviente se estima a partir de la población estimada para el 2000 multiplicada por el valor de la probabilidad de supervivencia de la cohorte. Para calcular la migración para el

grupo 0-4 es necesario tener un estimativo de los nacimientos ocurridos en el último quinquenio. Los nacimientos se obtienen a partir de las tasas de fecundidad multiplicadas por el promedio de las cohortes en edad fértil de los años 2000 y 2005. Una vez obtenidos todos los saldos netos migratorios se compara la suma de los saldos netos migratorios con el saldo neto migratorio del total de la ciudad utilizado en la conciliación.

Adicionalmente, a partir de la información del modelo urbanístico, en función del nivel de saturación de cada localidad se ajustó el parámetro de migración para consolidar los datos que se estimaron a nivel de UPZ.

2.3.5 Proyección de viviendas según localidades

Las proyecciones de vivienda elaboradas por la SDP a partir de los datos de los censos muestran que el número total de viviendas en Bogotá crece anualmente a un ritmo de 43.000 viviendas aproximadamente, si se mantiene la tendencia observada en los últimos años. En las estimaciones de la SDP se supone el cumplimiento de las metas previstas por la ciudad en materia de políticas de vivienda para la población de bajos ingresos, en programas tales como El Porvenir y Ciudadela Usme, entre otros. Sin embargo, al revisar la información disponible para 2010, algunos de estos programas no han alcanzado las metas previstas y por tanto las proyecciones de vivienda pueden verse afectadas.

Cuadro 10. Bogotá, viviendas proyectadas según localidad

	2005	2010	2015
Usaquén	144,853	159,073	177,738
Chapinero	49,816	54,832	60,013
Santa Fe	34,426	35,726	38,086
San Cristóbal	106,538	111,385	117,338
Usme	71,611	92,619	117,508
Tunjuelito	46,803	48,676	51,083
Bosa	103,989	127,865	155,815
Kennedy	233,307	262,716	292,744
Fontibón	94,769	113,216	121,255
Engativá	208,417	229,109	243,958
Suba	245,724	284,527	304,608
Barrios Unidos	53,866	56,513	62,004
Teusaquillo	53,179	56,930	62,284
Los Mártires	26,291	27,102	29,158
Antonio Nariño	25,613	27,363	29,519
Puente Aranda	70,110	70,150	73,433
Candelaria	8,248	7,846	7,842
Rafael Uribe Uribe	98,304	103,057	109,089

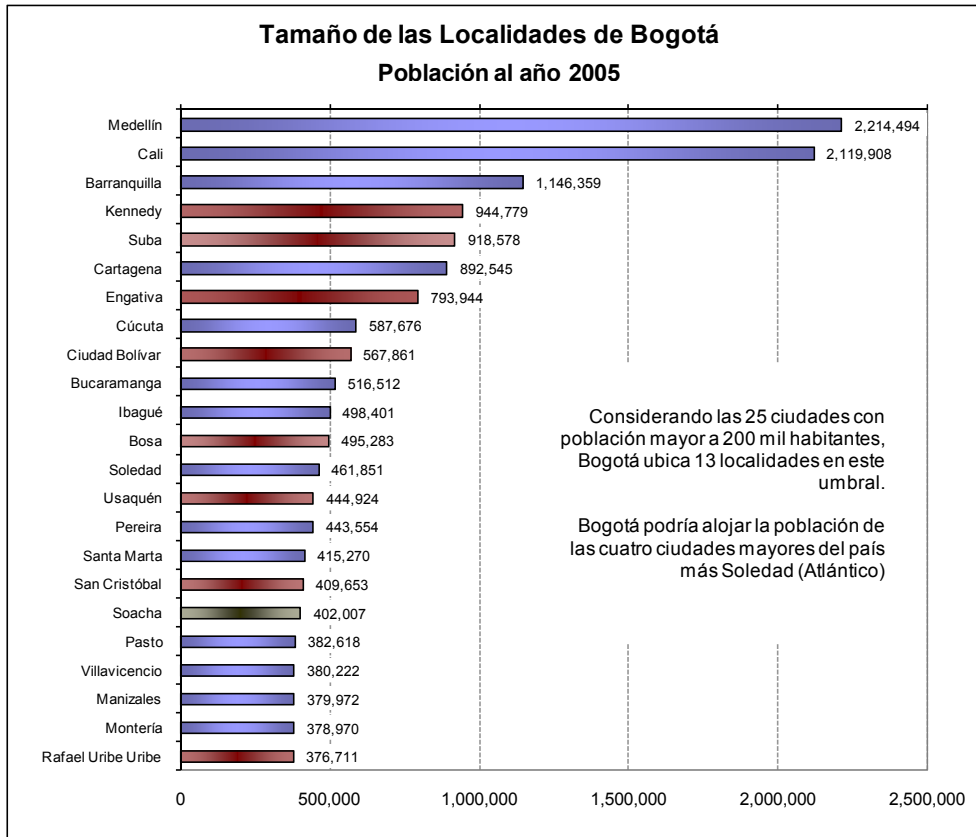


	2005	2010	2015
Ciudad Bolívar	120,268	146,820	173,317
Sumapaz	1,573	1,705	1,907
Total	1,797,705	2,017,230	2,228,699

Las proyecciones de viviendas elaboradas por la SDP difieren levemente con las elaboradas en este estudio. Esta diferencia se debe a dos razones fundamentales, de una parte al comparar las proyecciones de la SDP en algunas UPZ con el comportamiento de las cuentas residenciales de agua, se observa que el modelo de la SDP sobreestimó la proyección en algunas áreas de la ciudad. De otra parte, los parámetros de ocupación del suelo para el borde norte son diferentes en ambos estudios y esto genera una diferencia importante. En el estudio de la SDP las densidades máximas son más bajas que las que se aprobaron finalmente en el decreto que reglamenta este sector de la ciudad, que fueron las utilizadas en el modelo de este estudio.

Un elemento de gran importancia, especialmente desde el punto de vista de la gestión de la ciudad es el hecho que las localidades de Bogotá, entre las ciudades más grandes de Colombia. Sin consideramos las 25 unidades administrativas con más población en Colombia, 13 de las localidades de Bogotá se encuentran en este grupo, cada una de las cuales cuenta con población superior a 200 mil habitantes. En este conjunto de aglomeraciones urbanas las localidades de Kennedy y Suba se ubican por encima de Cartagena, Bucaramanga, Cúcuta o Ibagué y solo superadas por Barranquilla, Cali y Medellín.

Gráfica 6 Comparativo del tamaño de las localidades de Bogotá



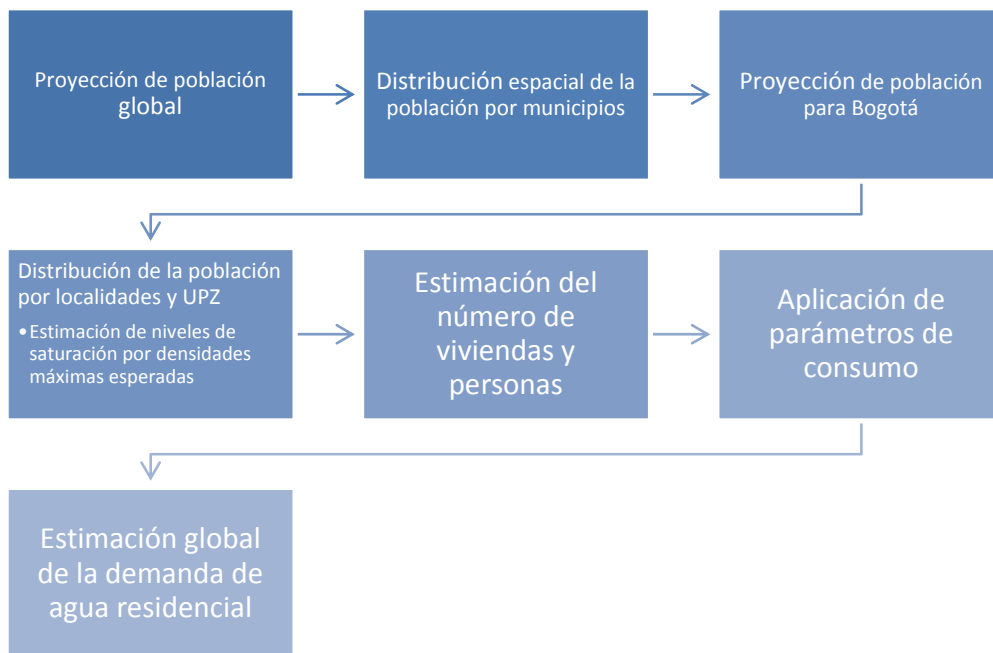
Bosa, Usaquén, San Cristóbal, Rafael Uribe, Usme y Fontibón, son localidades con mayor población que ciudades como Armenia, Popayán o Sincelejo.

Estos hechos reflejan el reto permanente que tienen las autoridades de la ciudad, quienes deben administrar varias “ciudades” existentes al interior del Distrito Capital. Adicionalmente, debe considerarse el hecho que la tasa de crecimiento de varias de las localidades del Distrito es superior a la registrada para algunas de las ciudades más grandes de Colombia.

3 Metodología utilizada en la extensión de las proyecciones de población de Bogotá y municipios vecinos al año 2030 como insumo para la estimación de demanda de agua

3.1 Esquema metodológico general

Las estimaciones de demanda de agua se dividen en dos grandes categorías, agua para uso residencial y no residencial. Para cada una de estas categorías se utilizan procesos metodológicos diferentes. En términos generales la proyección de demanda de agua residencial sigue la secuencia metodológica que se presenta en la siguiente ilustración.



3.2 Escenarios de población

A partir de esta metodología se elaboraron dos escenarios de distribución espacial de la población que tienen las siguientes características:

- Los escenarios parten de la proyección global del área de estudio y la diferencia entre los escenarios es la localización del delta de población
- El punto de partida de los escenarios son posibles momentos de saturación de la ciudad de Bogotá, de tal manera que se suponen diferentes momentos en los cuales Bogotá inicia la expulsión de parte de su delta de población
- Se elaboran dos escenarios. El escenario tendencial en el cual se mantiene la tasa de ocupación y densificación del suelo a partir de los datos observados. El escenario alternativo, en el cual se supone que Bogotá está expulsando parte de su delta de población desde el inicio de la proyección y el fenómeno se acentúa en función de la saturación de las UPZ

3.3 Metodología de las proyecciones de población para Bogotá y municipios vecinos

3.3.1 Estado actual de las proyecciones

El DANE ha realizado las proyecciones nacionales y departamentales por el método de los componentes para Colombia y sus departamentos para el período 2005-2020. Estas proyecciones se han realizado para grupos de edad quinquenales. A partir de esta proyección, mediante métodos matemáticos se han desagregado en su serie temporal y por años simples de edad.

Además de las proyecciones departamentales, el DANE ha realizado unas proyecciones municipales hasta el 2011 y en colaboración con la Secretaría Distrital de Planeación – SDP – ha elaborado unas proyecciones de Bogotá y 17 municipios hasta el año 2015. De otra parte, las consultorías para el Metro y el Tren de Cercanías han hecho una extensión de las proyecciones oficiales del DANE con diversas hipótesis.

Una de las principales debilidades de las proyecciones departamentales elaboradas por DANE para el caso de Bogotá, es no haber considerado las limitantes de espacio para la urbanización suponiendo que todo el crecimiento poblacional previsto se puede acomodar dentro de los límites urbanos del Distrito. Este vacío se trata de resolver en las proyecciones realizadas por DANE-SDP y las elaboradas en este proyecto, las cuales toman como punto de partida las anteriores y se hacen una serie de ajustes. Las proyecciones realizadas se elaboran bajo el supuesto de que el espacio disponible tiene un límite de saturación y por tanto, en algún momento es probable que exista una



población de desborde que no pueda ser acomodada dentro de los límites del Distrito Capital. Como en la metodología del DANE, no hay una interrelación entre las proyecciones de Bogotá y Cundinamarca, no es posible tener en cuenta la ubicación de la llamada población de desborde que no se puede ubicar en el Distrito Capital y por lo tanto no parece lógico hacer unas extrapolaciones de la población siguiendo unos modelos que dejan de tener validez en el mediano y largo plazo. Para subsanar este vacío en este trabajo se elabora un escenario de localización de la población de desborde, como se describe más adelante.

Por otra parte, la metodología utilizada para hacer las proyecciones municipales por edad y sexo tienen un supuesto implícito de continuación de las tendencias observadas en el período 1993-2005 en el departamento de Cundinamarca lo que es válido en el corto plazo. En el largo plazo sin embargo, algunos de los parámetros demográficos pueden cambiar sustancialmente y por tanto la validez de las proyecciones es incierta.

Con el fin de superar las limitaciones de los modelos de población utilizados, se busca entender la fuerte interrelación que hay entre el Distrito Capital y los municipios de su entorno y para fines demográficos se consideran como una unidad demográfica a analizar. Por lo tanto se comienza con el área compuesta por Bogotá y los municipios del entorno⁹ y con una estimación de los parámetros demográficos se hacen proyecciones para este conjunto de población. De esta forma, se puede suponer que no existe límite de espacio disponible para alojar a la población en el horizonte de las proyecciones, es decir 2010-2030, o visto de otra forma, que el excedente de población tiene diferentes alternativas de localización por fuera de los límites actuales del área urbana de Bogotá.

Otro elemento importante que debe ser tenido en cuenta es la manera como el fenómeno del desborde afecta a los municipios que lo reciben. Si se supone que el desborde es un fenómeno que se da en el momento que se llena el espacio libre en Bogotá se presentaría un crecimiento acelerado en un período muy corto en los municipios vecinos, fenómeno que no resulta muy probable. Por el contrario, se puede suponer que por fuerzas del mercado (incremento en los precios del suelo) o condiciones de calidad de vida, la ciudad de Bogotá ya está expulsando parte del delta de población anual y esta población ya se está asentando en los municipios vecinos. Por ahora, se tiene evidencia suficiente para mostrar que los municipios de Soacha, Funza y Mosquera principalmente, están incrementando significativamente la oferta de vivienda en el mediano plazo.

⁹ Además de los 17 municipios del trabajo de la SDP y el DANE se han incluido, El Rosal, que era parte de Facatativá en 1993, Granada que era parte de Soacha en 1993, Subachoque y Anapoima, La Mesa, San Antonio del Tequendama y Tena que están ubicados en la Provincia del Tequendama.

Para dar una idea de las implicaciones de esta hipótesis de un cambio súbito es conveniente anotar que el crecimiento poblacional de Bogotá es de alrededor de 100 000 habitantes por año y que el de los municipios del entorno puede estar alrededor de 30 000 habitantes por año lo que da un crecimiento para Bogotá y los municipios del entorno de 130 000 habitantes. Si de un momento a otro cesara el crecimiento poblacional de Bogotá implicaría que los municipios del entorno estarían creciendo 130 000 habitantes por año, más de cuatro veces el crecimiento poblacional anterior, lo que lleva a un cambio de cuatro veces en la tasa de crecimiento poblacional lo que sería muy improbable. Por todo lo anterior, no solo es conveniente modelar el conjunto sino suponer que va a haber una transición suave en las tasas de crecimiento en los municipios del entorno. O dicho de otra forma, que parte del delta de población de la ciudad ya se está localizando en municipios vecinos. Todos estos supuestos se consideran en los escenarios de proyección que se presentan más adelante.

De otra parte, el convenio del DANE y la SDP además de realizar las habituales proyecciones de población realizó una proyección demográfica de hogares para cada uno de los 17 municipios de Cundinamarca y para el Distrito Capital por el método de las tasas de jefatura. A partir de un indicador de hogares por vivienda, realizó una proyección de viviendas para el Distrito y cada uno de los 17 municipios. Como parte del convenio se hizo posteriormente una desagregación de las viviendas y hogares de los 17 municipios por cabecera y resto.

Con estos antecedentes se inicia el proceso de revisión y ajuste de las proyecciones existentes, para lo cual se cuenta con la siguiente información de partida:

1. Proyecciones por edad y sexo para los veinticuatro municipios para el período 2005-2011. DANE.
2. Proyección en niveles para los veinticuatro municipios por zona rural y urbana
3. Proyecciones de hogares y viviendas para los 17 municipios para el período 2005-2015. DANE-SDP
4. Proyecciones agregadas de población para Bogotá, por edad y sexo para el período 2005-2020. DANE
5. Proyecciones de hogares y vivienda para Bogotá para el 2005-2020. DANE
6. Proyecciones de población por edad y sexo para Cundinamarca para el período 2005-2020. DANE
7. Proyecciones de población, hogares y viviendas por localidades y UPZ para el período 2006-2015. DANE-SDP.

3.3.2 Alcance del estudio

El presente estudio amplía el alcance del trabajo realizado en el convenio entre el DANE y la SDP en varios aspectos. En primer lugar, incluye 7 municipios adicionales no contemplados en ese trabajo. En segundo lugar, extiende el período de proyección hasta el año 2030 al nivel de UPZ, Localidades, Bogotá y de los 24 municipios. En tercer lugar, separa las proyecciones en cabecera y resto para los 24 municipios. En cuarto lugar, extiende el período de la proyección demográfica para el conjunto de Bogotá y los municipios del entorno hasta el año 2050 y desagrega la proyección por cabecera y resto. En quinto lugar, considera las interrelaciones entre Bogotá y los municipios del entorno modelando la ubicación de la población de desborde en los 24 municipios, tomando como patrón las proyecciones de población realizadas por el DANE para el período 2005-2020.

El trabajo tiene el siguiente alcance:

- Elaborar una proyección de población y viviendas, global para la región al año 2050.
- A partir de las proyecciones de población elaboradas por la SDP, extrapolarlas hasta el año 2030 para las variables de población total y número de viviendas, para Bogotá (localidades y UPZ) y los municipios vecinos (17 de las proyecciones SDP más los de bajo Tequendama).
- Desagregar las proyecciones por área (Cabecera-Resto)
- Elaborar un escenario alternativo de distribución espacial de viviendas y personas entre Bogotá y los 17 municipios. Considerar elementos de atracción como la tendencia de viajes, los posibles proyectos de infraestructura de transporte.

3.3.3 Proceso metodológico para las proyecciones a nivel municipal

3.3.3.1 Proyecciones demográficas 2020-2050

El primer paso en el trabajo de proyecciones demográficas fue la revisión de los trabajos realizados por el DANE, y el correspondiente al convenio realizado entre el DANE y la SDP, así como los trabajos realizados para los estudios del Metro y del Tren de Cercanías.

Una vez analizados los resultados y vistas las debilidades se procedió a definir una serie de tareas necesarias para poder cumplir con los objetivos de esta consultoría.

En primer lugar, se definió hacer una proyección por el método de los componentes para el período 2005-2050, tomando como base los parámetros demográficos derivados en el convenio entre el DANE y la SDP. Se hizo una proyección de la mortalidad y de la fecundidad para el período 2020 a 2050 para Bogotá y se mantuvo constante el saldo neto migratorio en el período 2015-2050. Se hizo una proyección de los 24 municipios tomando como base los niveles y la distribución de la población estimada por el DANE para el año 2005. Se tomaron los parámetros de fecundidad y mortalidad de la proyección de los 17 municipios y se hizo una proyección de la mortalidad y fecundidad para el período 2020-2050. Teniendo en cuenta las características de los siete municipios adicionales se consideró que el saldo neto migratorio no tenía mucha variación y por lo tanto se mantuvo el saldo neto para el período 2020-2050 constante.

Siguiendo recomendaciones de reconocidos demógrafos se adoptó el Programa RUPEX¹⁰ de la Oficina de Censos de los Estados Unidos para hacer las proyecciones de Bogotá y de los 24 municipios. Utilizando una de las opciones del Programa RUPEX se obtuvo la proyección del conjunto compuesto por Bogotá y los 24 municipios del entorno. La primera prioridad desde el punto de vista demográfico es extender el período de proyección para Bogotá y para los 24 municipios de Cundinamarca hasta el año 2050 lo que permite tener una visión de más largo plazo del crecimiento de Bogotá y los municipios del entorno. Además, el nuevo software permite obtener proyecciones de abajo hacia arriba o sea por suma sin tener que trabajar en procesos de desagregación que mantienen restricciones en la suma de las proyecciones.

Una vez realizada la proyección del conjunto conformado por Bogotá y los 24 municipios se hizo un análisis de los resultados comparándolos con resultados anteriores y se comprobó que la suma de los 24 municipios y Bogotá tenían un comportamiento muy coherente, donde se podía apreciar la importancia que van a tener los municipios estudiados dentro del total del departamento de Cundinamarca.

También se observó que con el correr del tiempo los parámetros de fecundidad y mortalidad de toda la región mostraban convergencia lo que está de acuerdo con la integración actual y futura de la región. La proyección demográfica de la población sirvió de base para una proyección demográfica de hogares lo que permitió estudiar el

¹⁰ El programa RUPEX se ha utilizado de manera experimental para hacer proyecciones nacionales para el período 1950-2050. El programa produce información por años simples de edad y por años simples calendario y da una serie de indicadores muy útiles para hacer el seguimiento y evaluación de las proyecciones.



comportamiento del tamaño promedio del hogar. Al analizar el comportamiento futuro del tamaño promedio de los hogares de la región se pudo comprobar que la tendencia a la reducción del tamaño promedio de hogar se mantendría en el período 2020 a 2050 llegándose a tamaños de hogar similares a los que se observan hoy en día en los Estados Unidos.

Una consecuencia de la reducción en el tamaño de los hogares es que aún si la población de un área es estacionaria el número de hogares estará aumentando con el tiempo. Como se espera que en una situación ideal en el que cada hogar tiene su propia vivienda se puede concluir que en el futuro se puede esperar un crecimiento más rápido de las viviendas que de la población.

Una vez se ha hecho una proyección de los veinticuatro municipios para obtener la población base de los 24 municipios para el período considerado. Se toman parámetros de los 17 municipios suponiendo que las tasas de mortalidad las tasas de fecundidad no difieren mucho de estas y que los patrones de migración son iguales.

Una vez hecha la proyección de los 24 municipios hasta el 2020 se ha hecho un ajuste a los totales de la población que se obtuvieron por el método de la relación de cohortes.

Para el 2050 se tiene una proyección de la mortalidad y fecundidad para Bogotá siguiendo las tendencias observadas y proyectadas hasta el 2020.

Una vez realizadas las proyecciones anuales de población para Bogotá y los 24 municipios de Cundinamarca es posible establecer unas proyecciones de hogares hasta el año 2050 y a partir de éstas una proyección de viviendas.

3.3.3.2 Desagregación de la población del área Metropolitana

Una vez se tiene la proyección del conjunto de Bogotá y los 24 municipios es necesario descomponer la población en dos partes: Bogotá y los 24 municipios. Para poder hacer esta desagregación es necesario tener en cuenta dos factores. El primero es la población de saturación y el segundo es la forma como se llega a esa saturación. En el trabajo realizado en el Convenio entre el DANE y la SPD se han hecho algunos cálculos de la posible población de saturación y de su distribución al interior del perímetro urbano tanto por Localidades como por UPZ's. Se ha hecho una proyección de consumo de área y se han supuesto unas posibles densidades de ocupación. Sin embargo, no existe un valor definido pues depende de las normas que se definan en la actualización del POT, por lo que no es posible obtener un número preciso que sirva para efectos del cálculo de una población de desborde, definida como la diferencia entre la proyección demográfica y la población que se pueda asentar en Bogotá en un momento dado.

Bajo la hipótesis de que la población de desborde se ubica en los municipios del entorno este sobrante debe añadirse a la proyección demográfica de los 24 municipios. Si se considera que mientras hay espacio disponible la gente se va a ubicar en Bogotá, se va a obtener una transición brusca pues de un momento a otro el incremento en los veinticuatro municipios puede ser muy grande. Como se mencionó el incremento poblacional del conjunto compuesto por Bogotá y los veinticuatro municipios es del orden de 130000 habitantes con 100000 habitantes en Bogotá y 30 000 en los 24 municipios. Dada la gran diferencia entre el tamaño de Bogotá y los veinticuatro municipios la reducción en el incremento poblacional puede ser muy pequeños en términos relativos para Bogotá y muy grande para el conjunto de los veinticuatro municipios y para algunos de ellos en particular.

Para tener un escenario realista es necesario no solo tener en cuenta la proyección de saturación sino que también es necesario considerar la forma como se va a llegar a la población de saturación. Una manera de modelar el crecimiento poblacional es separar el incremento calculado para el conjunto en dos partes uno para Bogotá y otro para los veinticuatro municipios.

Si ΔP_{AM} es el incremento de población en un año dado que se calcula a partir de la proyección demográfica del conjunto de Bogotá y los veinticuatro municipios, se puede pensar que se puede descomponer en dos partes $\Delta P_{AM} = \Delta P_{Bog} + \Delta P_{24M}$, donde ΔP_{Bog} es el incremento correspondiente a Bogotá y ΔP_{24M} es el crecimiento poblacional

correspondiente a los 24 municipios. Se puede suponer que el cociente $\frac{\Delta P_{24M}}{\Delta P_{AM}}$ tiene un comportamiento asintótico con una asíntota superior igual a 1 de tal manera que cuando Bogotá llegue a la saturación todo el incremento de la población se ubique por fuera del límite del Distrito.

Una manera de modelar este comportamiento asintótico es mediante la curva logística

$\frac{\Delta P_{24M,t}}{\Delta P_{AM,t}} = \frac{1}{1 + e^{-a+bt}}$ donde a y b son los parámetros de la función logística.

Para estimar los parámetros a y b se necesita contar con información sobre dos puntos en el tiempo. Para el caso actual de la estimación de la función logística solamente se puede contar con información confiable para el punto inicial del período, por tanto fue necesario realizar una simulación con diferentes valores de la proporción del cambio para el final de las proyecciones departamentales oficiales del DANE o sea para el año 2020. En la

simulación se encontró que con un valor para $\frac{\Delta P_{24M}}{\Delta P_{AM}}$ de 0.65 en el año 2020, se lograba

una transición suave y además se obtenía una población de saturación similar a la calculada en el Convenio entre el DANE y la SDP.

Como la proyección demográfica del conjunto de Bogotá y los 24 municipios permite calcular el incremento para el conjunto de Bogotá y los 24 municipios ΔP_{AM} , la curva logística permite, entonces, calcular el valor del incremento poblacional para los 24 municipios del entorno de Bogotá ΔP_{24M} y a partir de este valor el correspondiente valor de ΔP_{Bog}

3.3.3.3 Desagregación por municipios

El procedimiento anterior es apropiado para el período 2030- 2050 pues no se necesita conocer la población para cada uno de los 24 municipios por separado. Para el período 2005-2030 es necesario desarrollar un algoritmo para distribuir el crecimiento poblacional entre los 24 municipios. Este algoritmo debe distinguir entre el período 2005-2020 en el que se pueden tener unas proyecciones por edad y sexo para los municipios de Cundinamarca utilizando el método de la relación de cohortes y para el período 2020-2030 para el que no se puede utilizar el método de la relación de cohortes pues no se cuenta con proyecciones oficiales para el Departamento de Cundinamarca.

Para el período 2005-2020 se conocen los niveles de los 24 municipios y por lo tanto se puede conocer para cada municipio i los incrementos poblacionales $\Delta P_{i,t}^*$ correspondientes a las proyecciones realizadas por el método de la relación de cohortes. Estos valores permiten calcular las participaciones en el crecimiento de cada uno de los municipios. Si P^* se refiere a las proyecciones realizadas por el método de la relación de

cohortes entonces la participación del municipio i en el año t está dado por $w_{i,t} = \frac{\Delta P_{i,t}^*}{\Delta P_{24M,t}^*}$

Bajo la hipótesis de que la proyección de desborde se distribuye en la misma proporción del incremento poblacional se puede, entonces, obtener el valor ajustado por la fórmula

$$\Delta P_{i,t} = w_{i,t} \Delta P_{24M,t}$$

Finalmente para Calcular la población en el momento $t+1$ se utiliza la ecuación

$$P_{i,t+1} = P_{i,t} + \Delta P_{i,t}$$

Debe notarse que este procedimiento tiene la gran ventaja de que la suma de las proyecciones es igual a la proyección de la suma y por lo tanto no requiere hacer ajustes proporcionales para llegar a un total tomado de las proyecciones agregadas.

Como se dijo anteriormente, para el período 2020- 2030 no se cuenta con proyecciones de los municipios obtenidas por el método de relaciones de cohortes y por lo tanto no es posible utilizar el método anterior tal como se describió. Al estudiar los resultados obtenidos por el método descrito para el período 2005-2020 se pudo apreciar que las participaciones variaban con el tiempo con una tendencia definida. Con base a la tendencia observada en las proyecciones realizadas por el método de la relación de cohortes se proyectaron las participaciones futuras $w_{i,t}$.

3.3.3.4 Desagregación de las proyecciones por cabecera y resto

Período 2030-2050

Como en el período 2030-2050 las proyecciones se hacen para el total de los 24 municipios la desagregación por cabecera y resto se puede hacer de una manera simplificada. Las proyecciones realizadas en Colombia y en otros países muestran que los países llegan a una situación en las que la población rural o ubicada en el resto tiende a mantenerse constante. Las proyecciones realizadas por el DANE para los municipios de Cundinamarca muestran que esta hipótesis se cumple en el largo plazo. Por tanto para todo el período 2030-2050 se considera que la población en el resto se mantiene constante y por lo tanto el crecimiento poblacional se da en la cabecera municipal.

Período 2005-2020

Para este período se cuenta con proyecciones para los municipios de Cundinamarca realizada por el método de la relación de cohortes y desagregado por cabecera y resto. Como estas proyecciones han sido modificadas para tener en cuenta la población de desborde es necesario hacer un ajuste a las proyecciones realizadas por el método de la relación de cohortes. Una posibilidad que se contempló inicialmente fue al de dividir la población de desborde en dos partes proporcionales a la población obtenida por medio de la relación de cohortes. Esto llevaba a un incremento considerable en la población en resto que no es congruente con lo observado en Colombia y en otros países. Se consideró más adecuado conservar los niveles de la población en resto y agregar todo el ajuste de la población calculada en la sección anterior a las cabeceras municipales.

Por lo tanto, se utilizaron las siguientes ecuaciones $\Delta P_{i,t}^R = \Delta P_{i,t}^{*R}$ y $\Delta P_{i,t}^C = \Delta P_{i,t} - \Delta P_{i,t}^R$ que tienen como consecuencia $P_{i,t+1}^R = P_{i,t}^R + \Delta P_{i,t}^{*R}$ $P_{i,t+1}^C = P_{i,t}^C + \Delta P_{i,t} - \Delta P_{i,t}^{*R}$

Período 2020-2030

Como ya se mencionó en el período 2020-2030 se cuenta con la población de todo el municipio sin discriminar por cabecera y resto. Después de estudiar las posibles alternativas se llegó a la conclusión que se podía utilizar el método de las diferenciales del

crecimiento desarrollado por las Naciones Unidas para hacer la proyección por cabecera y resto. En este método se calcula la llamada diferencial del crecimiento o DC que se define como $DC = r_u - r_r$ donde las r son las tasas de crecimiento exponencial de los sectores urbanos y rurales. A partir de este parámetro DC se calcula la población urbana por medio de la fórmula

$$U_t = \frac{N_t}{1 + \frac{R_0}{U_0} e^{-DC \cdot t}}$$
 donde N_t es la población del total en el momento t y R_0 y U_0 son las

poblaciones rurales y urbanas en el momento 0.

Con los resultados obtenidos en el período 2005-2020 se calculan las tasas de crecimiento y los diferenciales de crecimiento para cada uno de los 24 municipios y con ayuda de la ecuación se calcula la población urbana. Por diferencia se obtiene la población rural.

Con las proyecciones realizadas por el método de la relación de cohortes es posible calcular los parámetros necesarios para hacer las proyecciones. Utilizando el mismo método de las Naciones Unidas o de diferenciales del crecimiento es posible desagregar las poblaciones municipales en cabecera y resto para así poder contar con la información necesaria para realizar las proyecciones de demanda de agua a los niveles requeridos para el estudio.

3.3.3.5 Proyecciones de viviendas

Una vez realizadas las proyecciones de población se procedió a hacer las proyecciones de vivienda. El análisis de los censos de Población y Vivienda realizados en Colombia muestra que existe una tendencia a un crecimiento más rápido de las viviendas que de la población lo que ha resultado en una disminución en el número de personas por vivienda. La reducción de las personas por vivienda es el resultado de dos fuerzas diferentes, la primera es la reducción del tamaño del hogar y la segunda es el resultado de la disminución del número de hogares en cada vivienda. El primero de los factores tiene explicaciones socio demográficas y el segundo las tiene en el orden económico.

Como se cuenta con información detallada de las proyecciones de población por edad y sexo hasta el año 2020 para Bogotá y los 24 municipios del entorno es posible hacer una



proyección de hogares por el método de las tasas de jefatura para Bogotá y para todos los 24 municipios. Con esto es posible calcular la evolución del indicador para el período 2005-2020 para los 24 municipios lo cual permite tener en cuenta los factores de carácter socio-demográfico. Basados en los resultados de los dos últimos censos es posible calcular la evolución para cada uno de los municipios de la relación de hogares por vivienda y con base en esta tendencia proyectarla por medio de una logística para el período 2005-2020. Esta proyección confirma la tendencia descendente del indicador de personas por vivienda para los municipios del entorno.

Como en el convenio entre el DANE y la SDP se utilizó este procedimiento para los 17 municipios seleccionados solo se requirió realizar el ejercicio para los 7 municipios restantes. Para ello fue necesario calcular las tasas de jefatura, lo cual requirió hacer el procesamiento correspondiente a través de REDATAM¹¹.

En el convenio entre el DANE y la SDP se desagregó el acervo de viviendas proyectado por medio de un algoritmo, pues en ese momento no se contaba con proyecciones de población por cabecera y resto. Cuando se analizó el indicador de personas por vivienda se pudo comprobar que tenía un comportamiento errático para algunos municipios. Se consideró, entonces, utilizar un procedimiento más directo pues ya se contaba con la información de población por cabecera y resto. En efecto, se utilizó la información de los dos últimos censos para analizar el comportamiento de esta relación para cada uno de los municipios y para cabecera y resto. Mediante una función logística con dos asíntotas, específica para cada uno de los municipios se extrapola la relación de personas por vivienda para el período 2005-2030 por cabecera y resto.

En general el procedimiento planteado produjo resultados coherentes con algunas excepciones. En primer lugar, hay dos municipios El Rosal y Granada que no tienen información para el censo de 1993 pues en esa época pertenecían a los municipios de Facatativá y Soacha respectivamente. Por lo tanto no se podían calcular los parámetros de la función logística. Para resolver este problema se consideró que estos municipios iban a tener un patrón de descenso similar al calculado para el total de los municipios por medio de una función logística específica para cabecera y para el resto.

¹¹ El DANE ha desarrollado una aplicación especial para la consulta del Censo 2005 en lo que se conoce como la Infraestructura Colombiana de Datos. En el futuro piensa poner en esta plataforma los censos anteriores, 1993, 1985 y 1973 y las encuestas de hogares con lo cual se facilita el procesamiento de la información demográfica.

También se pudo observar que para algunos dominios la proyección por medio de la logística resultaba en un patrón creciente con el tiempo para la relación de personas por vivienda. Como se consideró que este patrón no era apropiado para unas proyecciones de largo plazo se tomó la decisión de utilizar el patrón del agregado de los municipios.

Para el período 2030-2050 como se contaba con proyecciones de población por edad y sexo se pudo hacer una proyección de hogares lo que permitió hacer una estimación del futuro tamaño promedio del hogar. Se consideró que este patrón de descenso se iba a mantener también para el indicador de personas por hogar pues se supone que en el 2030 cada hogar tendría su propia vivienda¹².

3.3.4 Metodología utilizada en las proyecciones a nivel de UPZ y Localidad

La población se puede derivar de la ocupación del espacio. En este modelo se parte del área disponible, en una zona de la ciudad, ya sea la localidad o la UPZ y teniendo en cuenta la posible ocupación del espacio y la intensidad del uso permitido en viviendas por hectárea se llega a un estimativo de las viviendas que se pueden construir en el área que se supone se puede urbanizar en un período de tiempo dado. A partir de las viviendas estimadas para el futuro se puede determinar el número de hogares con base en un indicador de hogares por vivienda y a partir del número de hogares mediante un indicador de personas por hogar se puede estimar la proyección de la población para una fecha determinada. En general este es el método utilizado en el estudio de la SDP, sin embargo, para este trabajo se hizo una modificación metodológica que consiste en la variable primaria a proyectar.

En el trabajo de la SDP la estimación de viviendas se desarrollo a partir de una función logística del área ocupada a partir de la información de los años 1993 y 2005. Por este método es posible conocer las viviendas que se obtienen en nuevos desarrollos o en la incorporación de áreas libres al área desarrollada. Posteriormente y de forma independiente se estima el proceso de renovación urbana, el cual puede verse como los cambios en las densidades de ocupación en el área ya desarrollada. Este procedimiento presenta altos niveles de incertidumbre por la falta de información adecuada y exhaustiva.

¹² Para efectos de las proyecciones de demanda de agua esta hipótesis es equivalente a suponer que en el 2030 el suscriptor de servicios de agua va a corresponder más al hogar que a la vivienda.



Con el propósito de contar con un modelo mejor parametrizado, en este ejercicio se decidió modelar las densidades de ocupación utilizando una función logística similar a la utilizada en el trabajo de la SDP, tal como se describe más adelante.

En general en este enfoque se parte del nivel espacial más detallado, que en el caso de Bogotá es el de UPZ hasta llegar al nivel más agregado o sea el del Distrito o el Área Metropolitana. En el enfoque demográfico se parte, por regla general del nivel más agregado, área metropolitana y se va llegando a niveles más desagregados como la ciudad, la localidad y cuando se justifique el nivel de UPZ.

Un elemento básico en este componente es la determinación de una densidad de saturación al nivel más bajo posible. Sin embargo, en la literatura revisada no es claro si esta densidad de saturación se refiere a la población, a los hogares o a las viviendas. Es importante definir claramente este concepto pues no son equivalentes. En efecto, como el número de personas por hogar y el número de hogares por vivienda tiende a disminuir con el paso del tiempo, el número de personas que viven en una zona en la que ya no hay más crecimiento de viviendas tiende a disminuir con el tiempo y por lo tanto la densidad medida en personas por vivienda tiende a disminuir. Por el contrario, si la población no crece más y el número de personas por hogar y el número de hogares por vivienda disminuyen entonces el número de viviendas tiene que aumentar o sea que todavía no está saturada la zona en términos de viviendas.

Aunque decidir cuál de los dos conceptos debe utilizarse requiere un estudio específico para cada caso, es posible adelantar algo al respecto. Primero, la experiencia ha mostrado que en la mayoría de las localidades consolidadas de Bogotá se ha dado una saturación en términos de población con un crecimiento en el número de unidades de vivienda, cambio de uso y nuevas construcciones que reemplazan las viviendas con lotes amplios por edificios de propiedad horizontal. El encarecimiento relativo de los precios de la tierra ha hecho rentable esta transformación o proceso espontáneo de re-densificación que se espera continúe en el futuro. En segundo lugar, en zonas centrales de países avanzados se ha visto el mismo proceso de renovación urbana en donde el tamaño promedio de las viviendas se ha venido reduciendo para atender la demanda de hogares de menor tamaño, mediante la reforma de edificios viejos en edificios más modernos orientados a hogares de menor tamaño.

Por esta razón el concepto utilizado para la elaboración del modelo es el de densidades de vivienda por área neta desarrollable.

3.3.4.1 Generalidades del modelo urbanístico

La propuesta metodológica inicial de la SDP propone una proyección de las viviendas a partir de la ocupación del espacio disponible siguiendo los lineamientos metodológicos de los estudios realizados con anterioridad en especial el contratado por el DAPD para proyecciones a nivel de sector cartográfico a partir de los resultados del Censo de 1993. En este modelo se parte del área disponible, en una zona de la ciudad, ya sea la localidad o la UPZ y teniendo en cuenta la posible ocupación del espacio y la intensidad del uso permitido en viviendas por hectárea se llega a un estimativo de las viviendas que se pueden construir en el área que se supone se puede urbanizar en un período de tiempo dado. A partir de las viviendas estimadas para el futuro se puede determinar el número de hogares con base en un indicador de hogares por vivienda y a partir del número de hogares mediante un indicador de personas por hogar, se puede estimar la proyección de la población para una fecha determinada.

El modelo desarrollado se ha denominado “modelo urbanístico”, tiene como unidad espacial de análisis a la Unidad de Planeación Zonal - UPZ y su objetivo es estimar el número de viviendas adicionales esperadas en cada una de estas áreas.

La variable que vincula el modelo demográfico y el urbanístico es la vivienda y para el desarrollo de este trabajo se han adoptado las definiciones utilizadas por el DANE en los estudios de población.

El modelo considera que existe un gradiente en el proceso de consolidación urbanística, el cual está en función del potencial de ocupación alcanzado. En un extremo se encuentra el área libre, en el cual la densidad de ocupación inicial es cero. En el extremo opuesto se tienen las áreas que han alcanzado el máximo de ocupación, es decir las áreas totalmente consolidadas. De esta manera, el modelo estima los cambios en las densidades de ocupación en función del tiempo. En general se utilizan las siguientes definiciones “urbanísticas” en el modelo:

- **Unidad de Vivienda:** es un lugar estructuralmente separado e independiente, ocupado o destinado a ser ocupado por una familia o grupo de personas que viven

juntos, o por una persona que vive sola. La unidad de vivienda puede ser una casa, apartamento, cuarto, grupo de cuartos, choza, cueva, o cualquier refugio ocupado o disponible para ser utilizado como lugar de alojamiento y se caracteriza por:

Estar separado de otras viviendas, por paredes del piso al techo y cubiertas por un techo

Tener acceso a la calle, por un pasaje o escalera sin pasar por áreas de uso exclusivo de otras viviendas

Tener uso exclusivo sobre: sala comedor, lavadero, patio de ropas, cocina y baño. Las unidades de vivienda pueden ser del tipo casa, apartamento, cuarto, casa indígena, otros.

- **Hogar:** Es una persona o grupo de personas que ocupan la totalidad o parte de una vivienda y que se han asociado para compartir la comida y la dormida o la dormida. Pueden ser familiares o no entre sí. Los empleados del servicio doméstico y sus familiares forman parte del hogar siempre y cuando duerman en la misma vivienda. En la vivienda se puede encontrar inquilinos o huéspedes: el inquilino es la persona que tiene en arriendo uno o varios cuartos de la vivienda y hace sus comidas por aparte, razón por la cual se debe considerar como hogar independiente. Los llamados huéspedes y pensionistas hacen parte del hogar.
- **Área neta desarrollable:** es el área que se puede destinar para todos los usos urbanos tales como vivienda, dotaciones, comercio y servicio etc. Está dada como el área total de la UPZ menos el área de la estructura ecológica principal y los corredores viales tipo V0, V1 y V2.
- **Área Libre:** Es el área sin desarrollar incluida dentro del área neta desarrollable
- **Densidad de ocupación:** está dada por la relación entre viviendas censales respecto del área neta desarrollable
- **Densidad Marginal:** es el cambio en las densidades de la misma unidad de referencia (UPZ) en dos momentos en el tiempo.

- **Densidad de Saturación:** Es la densidad máxima normativa o empírica que puede alcanzar una UPZ.

En principio, las categorías sobre las cuales se centra el análisis de ocupación del suelo son el área libre y el área de renovación urbana. De esta clasificación se derivan los dos tipos de procesos que dan lugar a viviendas adicionales: los nuevos desarrollos en el área libre disponible y el incremento de densidad de ocupación (viviendas / área), el cual se da por el “crecimiento en altura” o subdivisión formal e informal de viviendas como resultado de la renovación urbana.

De este análisis se deriva un umbral de ocupación del suelo o nivel de saturación, el cual se define como el potencial máximo del suelo para albergar viviendas adicionales, dadas las características actuales de ocupación del suelo. El nivel de saturación se expresa como el número máximo de viviendas que se espera tenga cada UPZ.

Para cada categoría de área definida (área libre y área de renovación urbana) se sigue un procedimiento metodológico diferente y con distintos niveles de incertidumbre. En el primer caso, el número proyectado de viviendas resulta de la aplicación de los valores de densidad observados en desarrollos recientes y / o de los parámetros urbanísticos definidos para cada UPZ.

Para la segunda categoría el cálculo es más complejo y presenta niveles de incertidumbre mayores, dado que en este caso se agrupan varios fenómenos difíciles de cuantificar empíricamente, tales como la subdivisión de vivienda, el desarrollo progresivo y la existencia de diferentes tipos de vivienda incluidos en la definición adoptada por DANE.

Este es uno de los aspectos más complejos en el desarrollo del modelo, puesto que el concepto de vivienda urbanística o catastral no coincide siempre con el concepto utilizado en los estudios de población y por tanto, algunos de los parámetros urbanísticos no se pueden aplicar fácilmente.

Adicionalmente, en virtud del cambio en el modelo de construcción en los últimos años, favorecido por la escasez relativa de suelo urbanizable y por la reactivación de la demanda por vivienda, el proceso de renovación urbana se ha hecho más complejo y de



difícil seguimiento. Por esta razón se decidió juntar los dos procesos que generan nuevas viviendas en un solo indicador, el de densidad de viviendas sobre área neta desarrollable.

Como punto de partida se cuenta con las densidades que se obtienen para los años 1993 y 2005, valores que resultan homogéneos y exentos de aproximaciones conceptuales. Se conoce el número de viviendas censales en los dos periodos y las áreas son exactamente las mismas. Por tanto se cuenta con los parámetros para estimar la función logística sin restricciones.

Los datos de densidad marginal permiten identificar las áreas más dinámicas de la ciudad y adicionalmente, de forma indirecta aquellas donde se ha concentrado la renovación urbana, donde se presente cambios en las densidades son la existencia de áreas libres para nuevos desarrollos.

Por supuesto que el modelo tiene limitaciones que pueden afectar la precisión de las estimaciones. Al utilizar las densidades medias en cierto momento (censos 1993 o 2005), resumen el estado de desarrollo histórico con diferentes modelos arquitectónicos o tipos de desarrollo aplicados en distintos momentos de la historia de determinada UPZ, por ejemplo puede contener desarrollo progresivo de hace unos años con desarrollos de VIS más formales, o con conjuntos residenciales. Todo ello entrega un conjunto no homogéneo de *modelos* que no podrían aplicarse como modelo de desarrollo a futuro. Es decir que el modelo puede eventualmente sobre estimar el número de viviendas al asumir que los desarrollos futuros conservan los modelos implícitos en el cálculo de las densidades históricas. Como se mencionó anteriormente, el número proyectado de “unidades de vivienda” se compone del número de viviendas “arquitectónicas” y los otros tipos de vivienda considerados en la definición adoptada por el censo.

La combinación de estos “tipos de vivienda” son los que se consideran en la densidad esperada para cada UPZ. Por tanto, para definir las densidades de vivienda se utilizó la información de los censos para identificar el número de “unidades de vivienda” censales y definir umbrales para cada una de las UPZ. Es necesario resaltar que este proceso se realizó considerando “patrones de ocupación” de acuerdo a diferentes tipos de desarrollo existentes en la ciudad.



Para consolidar los datos con los resultados del modelo demográfico, se tomaron los valores del número de viviendas obtenidas, se les aplicó el parámetro de personas por vivienda y por tanto el total de población. La diferencia se distribuye en los municipios vecinos.

3.3.4.2 Densidades de ocupación media y marginal

La estimación de las densidades de ocupación entre los años 1993 y 2005, da una idea de la intensidad del proceso de urbanización y permite diferenciar dicho proceso entre localidades o entre UPZs. Sin embargo estas densidades están sujetas a la calidad de la información estimada, en particular la conciliación de las estimaciones de áreas que tienen fuentes independientes y distintas de las utilizadas en los censos de población.

La densidad marginal media entre dos años representa la intensidad y tipo de modelo urbanístico implícito en el desarrollo del período, se mide como la relación entre el delta de viviendas y el delta de área desarrollada. La densidad media representa la radiografía de la ocupación en cierto momento del tiempo, medida como la relación entre las viviendas existentes y el área desarrollada que ocupan. El resultado de estas mediciones es referido a una densidad sobre área neta urbanizable y no sobre área bruta (contiene áreas protegidas y cesiones de urbanismo primario), ni tampoco sobre área útil (la utilizada estrictamente para edificaciones).

Posteriormente se definen las densidades marginales que alimentan el modelo de ocupación, las cuales deberán considerar la tendencia reciente en el modelo urbanístico (tipo de edificaciones, tamaños, espacios comunes, espacio público) y algunas hipótesis sobre su evolución durante el período de la proyección. Además de las densidades de vivienda se muestran las densidades de población por unidad de área.

Aunque las densidades medias están en unos límites plausibles, algunas de las densidades marginales parecen extremadamente altas frente a lo que pudiera esperarse de un proceso de urbanización con gran densificación. Estas densidades marginales las denominaremos “aparentes”, las cuales son el resultado del análisis global de los datos de los censos para cada UPZ. Estos valores altos pueden deberse a problemas de información de diversa índole.

3.3.4.3 Formulación del modelo de ocupación

El objetivo del modelo es simular un escenario de distribución futura de las viviendas y población asentada en el área urbana y de expansión, a partir de las tendencias observadas en la ocupación y el uso del suelo disponible para uso residencial.

El proceso expansión de la ciudad para cubrir la demanda por vivienda para el delta de población de la ciudad, se da a través de tres maneras principales. Primero, la expansión del área urbana hacia nuevas áreas sin desarrollar; segundo, la consolidación de áreas ya incorporadas al suelo urbano que cuentan con lotes vacantes; y por último, la densificación de áreas ya urbanizadas a través de procesos de renovación urbana o por los que se ha denominado “desarrollo progresivo”, fenómeno que se registra en grandes áreas de Bogotá y que consiste en la ampliación o subdivisión informal de viviendas.

El modelo se soporta en una serie de supuestos entre los cuales se debe resaltar que la distribución del delta de población de la ciudad se localiza en función de la demanda efectiva, los niveles de ingreso y los precios del suelo en las distintas localizaciones posibles. Por tanto el modelo supone que las tendencias observadas en la oferta y demanda de suelo y vivienda se mantienen en el mediano plazo.

El modelo estima una función de saturación, la cual está definida como la capacidad máxima que tiene cada UPZ para incorporar área construida. Inicialmente el proceso de saturación está calculado para la ocupación de nuevas áreas desarrolladas y está dado por el índice de saturación el cual representa la proporción de área desarrollada sobre el área disponible.

Sin embargo, la saturación debe incorporar la densificación o renovación urbana, la cual es mucho más difícil de determinar empíricamente dada la dificultad de identificar con precisión las áreas donde se presentan procesos de renovación urbana y su intensidad.

Esta saturación por “re-densificación” adicionalmente puede ocurrir por procesos formales de renovación urbana o también por lo que se ha denominado “desarrollo progresivo”, término utilizado para describir el proceso que ocurre en la mayor parte de la ciudad donde la vivienda es de origen no formal y algunas veces ilegal. Este aspecto es de gran importancia en este estudio dado que se está tomando como definición de vivienda la



utilizada por el DANE y difiere del concepto de vivienda urbanístico. En el concepto utilizado por el DANE la vivienda puede ser tipo casa, apartamento, tipo cuarto y otros tipos. Estas dos últimas categorías en el censo de 2005 representaron cerca del 9% del total de las viviendas.

Por tanto, como el punto de partida son las viviendas DANE, el índice de saturación en función de la densidad de viviendas puede aparecer técnicamente alto, pero en la práctica puede deberse a condiciones de vivienda de baja calidad y que escapan a los referentes teóricos urbanísticos. Adicionalmente, bajo condiciones de un mercado de suelo con tendencia a la saturación y condiciones socioeconómicas relativamente estables, es de esperar que la saturación del suelo se traduzca en un incremento en los costos del suelo y de la vivienda y por tanto en un probable decremento de la calidad de la vivienda para la población de más bajos ingresos de la ciudad.

La formulación del modelo logístico para simular el comportamiento de la densidad de ocupación a nivel de UPZ es el siguiente:

$$DO_t = \frac{D_{sat}}{1 + Ke^{bt}} \quad ; \text{ donde:}$$

DO_t: densidad de viviendas en el momento *t*

D_{sat}: densidad de saturación esperada para la UPZ

K: relación entre la densidad de saturación y la densidad de partida

e: base de los logaritmos naturales

b: tasa de crecimiento del área ocupada

t: años

Adicionalmente, la existencia de dos fuentes de información adicional a las utilizadas en el ejercicio de la SDP permite tener elementos de control para calibrar el modelo de ocupación. De una parte, se obtuvo información detallada del censo de edificaciones para el periodo 2004-2009 y se utilizó la información relacionada con la evolución de los usuarios residenciales de la Empresa de Acueducto. Esta información permitió identificar aquellas UPZ donde están ocurriendo procesos de renovación urbana, o visto de otra

manera, procesos de re-densificación, al igual que nuevos desarrollos. Estos datos se utilizaron para calibrar los parámetros del modelo. Más adelante en la presentación de los resultados se comentarán las particularidades obtenidas en los cálculos para cada UPZ.

4 Proyecciones de población para Bogotá y municipios vecinos

4.1 El área de estudio

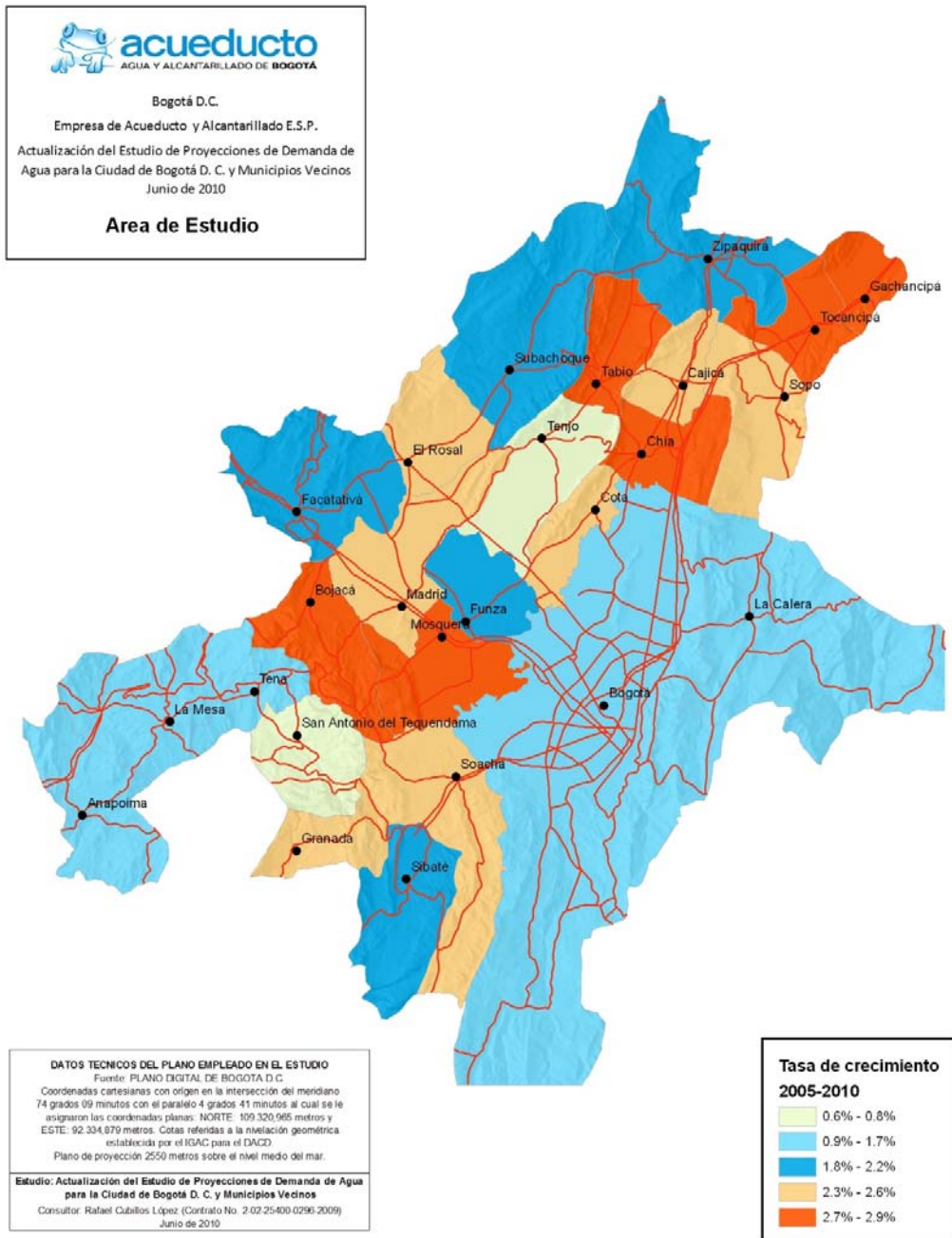
Para los propósitos de este trabajo se ha definido un área de estudio conformada por los siguientes municipios.

Cuadro 11. Municipios del área de estudio

Código DANE	Nombre del Municipio	Código DANE	Nombre del Municipio
11001	Bogotá	25430	Madrid
25035	Anapoima	25473	Mosquera
25099	Bojacá	25645	San Antonio del Tequendama
25126	Cajicá	25740	Sibaté
25175	Chía	25754	Soacha
25214	Cota	25758	Sopó
25260	El Rosal	25769	Subachoque
25269	Facatativá	25785	Tabio
25286	Funza	25797	Tena
25295	Gachancipá	25799	Tenjo
25312	Granada	25817	Tocancipá
25377	La Calera	25899	Zipaquirá
25386	La Mesa		

En la Figura 3 se presenta el mapa de del área de estudio.

Figura 3. Bogotá y municipios vecinos



4.2 Proyección al año 2050 del conjunto de municipios

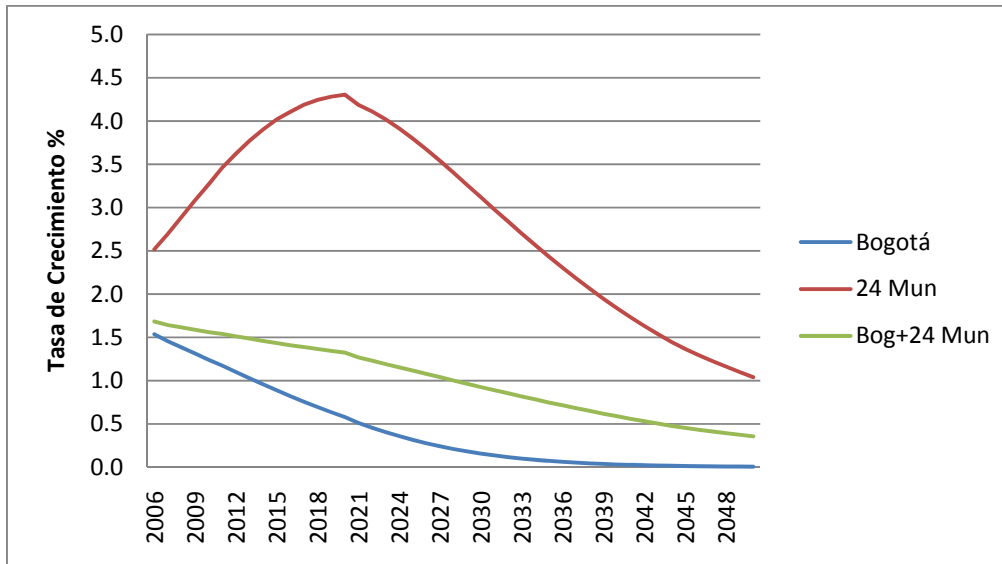
Como se mencionó anteriormente, se elaboró un escenario de proyección para Bogotá y los 24 municipios vecinos, basado en el método de los componentes para el período 2005-2050, tomando como base los parámetros demográficos derivados en el convenio entre el DANE y la SDP. De acuerdo a las tendencias observadas para años recientes por el DANE, se proyectaron la mortalidad y la fecundidad para el período 2020 a 2050 y se mantuvo constante el saldo neto migratorio en el período 2015-2050 para Bogotá y 2020-2050 para los demás municipios. En la proyección los parámetros de fecundidad y mortalidad de toda la región convergen con el paso del tiempo. Otro aspecto importante a resaltar es que se mantiene la tendencia en la reducción del tamaño del hogar y por tanto en el número de personas por vivienda.

En la Gráfica 7 se presenta la tasa de crecimiento que resulta de la proyección elaborada para el periodo 2015-2050, en el escenario alternativo, el cual parte del supuesto que Bogotá podría estar desplazando una porción de su delta de población hacia algunos municipios vecinos. Como se observa, al inicio del periodo se mantiene el comportamiento de tasas más altas y crecientes para los municipios vecinos hasta el año 2020, aunque para el agregado del área de estudio la tasa decrece durante todo el periodo de la proyección. Después del año 2020 las tasa de crecimiento de Bogotá y los 24 municipios convergen con el tiempo. Este comportamiento se presenta como resultado de los parámetros demográficos proyectados y bajo el supuesto que Bogotá expulsa parte de su delta de población a algunos de los municipios vecinos, afectando la tasa de crecimiento significativamente, dada la base de población al inicio del periodo proyectado.

Es importante resaltar que esta proyección de largo plazo puede presentar altos niveles de incertidumbre, dado que los parámetros demográficos en un periodo de cuarenta años pueden cambiar significativamente.

Esta diferencia entre las tasas de crecimiento de los municipios y Bogotá, es el resultado del proceso de “expulsión” de parte del delta de población de Bogotá y de los parámetros demográficos de fecundidad más altos para los municipios que para Bogotá, asumidos en el escenario alternativo. Este escenario se hace más viable en la medida que el proceso de saturación de Bogotá se acentúe.

Gráfica 7. Bogotá y municipios vecinos, tasa de crecimiento proyectada 2005-2050



Cuadro 12. Bogotá y municipios vecinos, población y viviendas proyectadas 2010-2050 escenario alternativo¹³

Año	Población			Viviendas		
	Bogotá	24 Municipios	Bogotá+24 Mun	Bogotá	24 Municipios	Bogotá+24 Mun
2010	7,327,228	1,398,946	8,726,174	2,030,368	375,305	2,405,673
2011	7,413,176	1,447,378	8,860,554	2,085,946	395,258	2,481,204
2012	7,494,679	1,499,813	8,994,492	2,142,127	416,630	2,558,757
2013	7,571,690	1,556,378	9,128,068	2,199,849	439,467	2,639,316
2014	7,644,143	1,617,137	9,261,280	2,257,675	463,797	2,721,472
2015	7,712,018	1,682,122	9,394,140	2,316,247	489,635	2,805,882
2016	7,775,214	1,751,200	9,526,414	2,363,168	516,937	2,880,105
2017	7,833,969	1,824,524	9,658,493	2,411,114	545,762	2,956,876
2018	7,888,335	1,901,984	9,790,319	2,460,131	576,079	3,036,210
2019	7,938,401	1,983,425	9,921,826	2,510,268	607,838	3,118,106
2020	7,984,370	2,068,796	10,053,166	2,561,582	641,050	3,202,632
2021	8,025,211	2,155,390	10,180,601	2,473,785	674,865	3,148,650
2022	8,061,809	2,243,984	10,305,793	2,506,754	709,526	3,216,280
2023	8,094,435	2,334,153	10,428,588	2,539,361	744,875	3,284,236
2024	8,123,376	2,425,470	10,548,846	2,571,650	780,777	3,352,427
2025	8,148,932	2,517,532	10,666,464	2,603,664	817,088	3,420,752

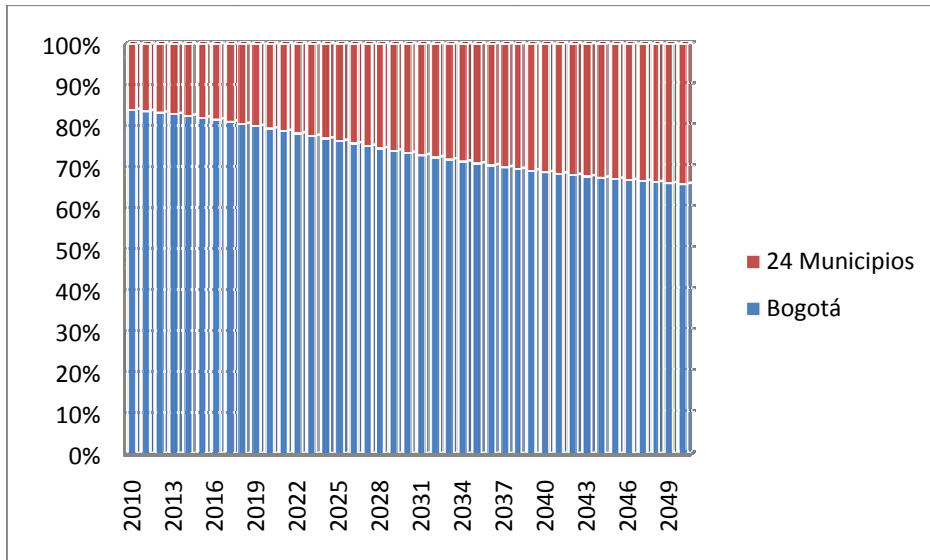
¹³ Los resultados de estas proyecciones difieren de los obtenidos por la SDP dado que los supuestos utilizados son diferentes, tal como se explica en la metodología.

Año	Población			Viviendas		
	Bogotá	24 Municipios	Bogotá+24 Mun	Bogotá	24 Municipios	Bogotá+24 Mun
2026	8,171,400	2,609,941	10,781,341	2,635,441	853,659	3,489,100
2027	8,191,066	2,702,282	10,893,348	2,667,015	890,340	3,557,355
2028	8,208,204	2,794,157	11,002,361	2,698,412	926,989	3,625,401
2029	8,223,081	2,885,211	11,108,292	2,729,654	963,463	3,693,117
2030	8,235,951	2,975,141	11,211,092	2,760,755	999,649	3,760,404
2031	8,247,049	3,063,681	11,310,730	2,791,723	1,039,587	3,831,310
2032	8,256,589	3,150,577	11,407,166	2,822,556	1,079,661	3,902,217
2033	8,264,764	3,235,591	11,500,355	2,853,246	1,119,775	3,973,021
2034	8,271,749	3,318,519	11,590,268	2,883,777	1,159,816	4,043,593
2035	8,277,701	3,399,189	11,676,890	2,914,126	1,199,680	4,113,806
2036	8,282,760	3,477,473	11,760,233	2,944,266	1,239,276	4,183,542
2037	8,287,050	3,553,263	11,840,313	2,974,165	1,278,511	4,252,676
2038	8,290,679	3,626,468	11,917,147	3,003,786	1,317,297	4,321,083
2039	8,293,742	3,697,019	11,990,761	3,033,091	1,355,550	4,388,641
2040	8,296,323	3,764,871	12,061,194	3,062,038	1,393,194	4,455,232
2041	8,298,494	3,830,028	12,128,522	3,090,585	1,430,169	4,520,754
2042	8,300,317	3,892,500	12,192,817	3,118,689	1,466,414	4,585,103
2043	8,301,845	3,952,292	12,254,137	3,146,309	1,501,869	4,648,178
2044	8,303,125	4,009,450	12,312,575	3,173,403	1,536,493	4,709,896
2045	8,304,198	4,064,187	12,368,385	3,199,935	1,570,307	4,770,242
2046	8,305,101	4,116,738	12,421,839	3,225,869	1,603,347	4,829,216
2047	8,305,860	4,167,186	12,473,046	3,251,170	1,635,593	4,886,763
2048	8,306,498	4,215,578	12,522,076	3,275,809	1,667,014	4,942,823
2049	8,307,033	4,261,948	12,568,981	3,299,757	1,697,578	4,997,335
2050	8,307,481	4,306,296	12,613,777	3,322,992	1,727,242	5,050,234

Para el año 2010 el área de estudio cuenta con una población total de 8.7 millones de habitantes y 2.4 millones de viviendas, con una relación de 3.6 personas por vivienda. Para el año 2020 la población se ha incrementado en un 15% pasando a 10 millones de habitantes y 3.2 millones de viviendas, estas últimas con un incremento de 33% y una relación de 3.1 personas por vivienda.

Para el año 2030 la población se ha incrementado un 11% respecto a 2010 y las viviendas un 17%, con una relación de 2.9 personas por vivienda. La población total para este año llegaría a 11.2 millones de habitantes y 3.7 millones de viviendas. Al final del periodo de la proyección la población se ha incrementado en un 44% respecto a 2010 y el número de viviendas se ha duplicado pasando a 5 millones de vivienda. Para ese entonces se ha estimado una relación de personas por vivienda de 2.4.

Gráfica 8. Bogotá y municipios vecinos, distribución de la población



La Gráfica 8 muestra la tendencia en la distribución de la población entre Bogotá y el conjunto de los 24 municipios en el escenario alternativo. Para el año 2010, los 24 municipios representan el 16% de la población total del área de estudio y para el año 2050 esta participación subiría al 34%.

La población de los restos rurales para el año 2010 del área de estudio es del 3%, proporción que se mantiene con muy poco cambios en el periodo de la proyección, al final del periodo la población de los restos rurales es del 2.5%

Como se mencionó anteriormente, las proyecciones de población en el largo plazo presentan altos niveles de incertidumbre, sin embargo este escenario de población resulta muy útil para una planeación estratégica de los servicios de acueducto y alcantarillado, en la medida que ofrece un umbral de referencia para el largo plazo.

4.3 Proyección de población para Bogotá y municipios vecinos al año 2030.



El segundo resultado de las proyecciones de población lo constituyen dos escenarios de distribución de la población entre Bogotá y los municipios vecinos para el periodo 2010-2030. Aunque a continuación se presentan estos dos escenarios, no debe perderse la perspectiva que éstos están relacionados con los resultados del modelo urbanístico aplicado a nivel de UPZ y con la identificación de posibles momentos de saturación del área urbana de la ciudad de Bogotá, resultados que se presentarán más adelante en este documento.

De acuerdo a lo descrito anteriormente en el capítulo de metodología, se elaboraron las proyecciones de población para Bogotá y los municipios vecinos para el periodo 2015-2030, basados en las tendencias de los parámetros demográficos observados en años recientes. A partir de estas proyecciones los escenarios elaborados suponen que la población de este conjunto de municipios va a contar con alternativas de localización entre Bogotá y los municipios aledaños. En este capítulo se presentan resultados quinquenales y en el anexo se presentan los cuadros con la información de la serie completa.

La razón para este argumento radica en el rápido agotamiento del área disponible en Bogotá y sus posibles efectos en el mercado de vivienda, especialmente a la que puede acceder la población de menores ingresos.

En contraste, los municipios vecinos cuentan con área con uso urbano reglamentado mayor que la disponible en Bogotá. En el Cuadro 13 se puede observar que de los municipios aledaños a Bogotá tales como Chía, Cajicá, Cota, Mosquera, Soacha, Funza y La Calera, cuentan con un área de uso urbano o sub-urbano de 4074 hectáreas, en contraste a las 3025 hectáreas de área libre que quedan en Bogotá para el año 2010. Solamente Soacha tiene 1724 hectáreas de suelo urbano disponible, Funza 673 y Mosquera 874, municipios sobre los que ya se tiene indicios que serán los mayores receptores de población en los próximos 15 años.

Estos datos, conjuntamente con la evidencia existente sobre el proceso de expansión del área urbana de la región, soportan los supuestos que se han hecho en estos escenarios de población y que indican que algunos municipios concentrarán parte del crecimiento futuro de la población de la región.

Cuadro 13. Municipios vecinos, áreas según usos del suelo urbano y sub-urbano (has.)

	Suelos urbanos	Suelos de expansión	Suburbano	Parcelaciones campestres	Área Total del Municipio	Área Urbanizada 2010 ¹⁴
Chía	659	51	113	0	7,978	685
Cajicá	254	18	0	0	5,167	170
Cota	134	0	278	0	5,642	57
Bojacá	48	0	0	0	10,055	
El Rosal	60	0	0	0	8,942	28
Facatativá	640	128	11	0	15,463	378
Funza	901	0	258	0	6,923	486
Gachancipá	56	0	0	0	4,129	
Granada	78	0	0	0	6,706	
La Calera	262	9	0	996	33,010	63
La Mesa	392	0	759	0	14,995	
Madrid	523	112	40	0	11,845	263
Mosquera	742	0	212	0	10,652	80
Soacha	2,721	295	0	0	18,180	1,292
Sopo	121	40	129	0	11,076	
Tabio	68	0	0	0	7,535	50
Tenjo	119	109	0	0	11,264	
Tocancipá	62	2	0	334	7,276	
Zipaquirá	368	696	48	0	19,492	387
Total	8,208	1,460	1,848	1,330	216,330	3,939

4.3.1 Escenario de proyección tendencial 2005-2030

El primer escenario elaborado tiene como supuesto fundamental que las tendencias demográficas observadas en los últimos años, e incorporadas en las proyecciones elaboradas por el DANE, se mantienen en los siguientes años. Como resultado de esta tendencia Bogotá absorbe el delta de población resultado de la proyección demográfica y se acelera el proceso de renovación urbana y ocupación del área libre. Más adelante cuando se presenten los resultados a nivel de Localidad y UPZ se tratará de forma más

¹⁴ Para los municipios que no se encuentran en la tabla o con datos en blanco no se logró obtener información del POT o del área urbanizada

detallada los supuestos y los resultados de este modelo en términos de las funciones y momentos de saturación.

El elemento de los escenarios de población es como se localiza el delta de población, el cual resulta de la aplicación de los parámetros demográficos observados y las tendencias proyectadas para Bogotá y los 24 municipios en el periodo 2006-2030. Tal como se observa en el Cuadro 14, el delta de población es de 134 mil habitantes para el año 2010 y desciende lentamente hasta llegar a 102 mil habitantes en el año 2030.

Cuadro 14. Bogotá y municipios vecinos, delta de población proyectado 2006-2030

Año	Bogotá	24 Municipios	Total
2006	105,100	30,532	135,632
2007	101,035	33,510	134,545
2008	97,495	36,918	134,413
2009	93,757	40,532	134,289
2010	89,725	44,286	134,011
2011	85,948	48,432	134,380
2012	81,503	52,435	133,938
2013	77,011	56,565	133,576
2014	72,453	60,759	133,212
2015	67,875	64,985	132,860
2016	63,196	69,078	132,274
2017	58,755	73,324	132,079
2018	54,366	77,460	131,826
2019	50,066	81,441	131,507
2020	45,969	85,371	131,340
2021	40,841	86,594	127,435
2022	36,598	88,594	125,192
2023	32,626	90,169	122,795
2024	28,941	91,317	120,258
2025	25,556	92,062	117,618
2026	22,468	92,409	114,877
2027	19,666	92,341	112,007
2028	17,138	91,875	109,013
2029	14,877	91,054	105,931
2030	12,870	89,930	102,800

Los escenarios de población distribuyen este delta entre Bogotá y los municipios vecinos en función de los parámetros demográficos observados y algunos supuestos asumidos en la proyección.

En el primer escenario se obtienen los datos que se presentan en el Cuadro 15, como resultado de asumir que Bogotá absorbe todo el delta de población hasta algún momento de saturación, el cual ocurre hacia el año 2023 y presupone un acelerado proceso de ocupación del área desarrollable disponible y un proceso de renovación urbana relativamente intenso.

Cuadro 15. Bogotá y municipios vecinos, proyección de población total 2005-2030 escenario tendencial

Municipio	2,005	2,010	2,015	2,020	2,025	2,030
Bogotá	6,840,116	7,363,781	7,878,788	8,360,946	8,710,238	8,712,696
Sub Total Municipios	1,213,168	1,362,392	1,515,357	1,692,218	1,956,222	2,498,389
Anapoima	11,503	12,354	13,312	14,460	16,238	20,108
Bojacá	8,879	10,168	11,555	13,257	15,943	21,722
Cajicá	45,391	51,100	56,875	63,445	73,102	92,672
Chía	97,896	111,998	126,647	143,863	169,957	224,269
Cota	19,909	22,371	24,916	27,821	32,134	40,987
El Rosal	13,502	15,357	17,254	19,508	22,925	30,017
Facatativá	107,452	119,849	132,106	145,650	165,117	203,410
Funza	61,380	68,397	75,350	83,191	94,547	117,129
Gachancipá	10,886	12,584	14,442	16,717	20,295	28,034
Granada	6,876	7,747	8,685	9,746	11,332	14,639
La Calera	23,768	25,688	27,527	29,441	32,014	36,752
La Mesa	27,165	29,139	31,350	34,018	38,162	47,202
Madrid	62,425	70,044	77,627	86,020	98,101	121,963
Mosquera	63,226	72,700	82,750	94,831	113,422	152,850
San Antonio del Tequendama	12,374	12,735	13,084	13,432	13,865	14,635
Sibaté	31,675	35,004	38,412	42,428	48,486	61,050
Soacha	402,007	455,305	510,434	574,797	671,721	872,495
Sopó	21,223	23,937	26,769	30,088	35,111	45,608
Subachoque	13,041	14,561	16,117	17,916	20,630	26,186
Tabio	20,850	23,865	27,033	30,852	36,714	49,121
Tena	7,569	8,249	8,941	9,720	10,801	12,968
Tenjo	18,466	19,230	19,849	20,435	21,148	22,138

Municipio	2,005	2,010	2,015	2,020	2,025	2,030
Tocancipá	24,154	27,941	31,975	36,913	44,669	61,234
Zipaquirá	101,551	112,069	122,347	133,669	149,788	181,200
Total	8,053,284	8,726,173	9,394,145	10,053,164	10,666,460	11,211,085

El aspecto central de este escenario de población es el papel que desempeñan los municipios de Soacha, Mosquera, Funza y Chía, principalmente, en el proceso de localización del delta de población de forma incremental. Es decir, estos municipios incrementan su participación en la distribución de la población en el periodo de la proyección, como resultado del proceso de saturación de Bogotá.

Existen evidencias que demostrarían que este proceso ya está ocurriendo, aunque todavía no hay suficiente información para evaluar su real magnitud y la tendencia probable. Sin embargo, se sabe la existencia de algunos proyectos importantes en el municipio de Soacha, tales como Ciudad Verde, Las Vegas y El Vínculo, los cuales cuentan con un total de 58.000 viviendas proyectadas para los próximos 15 años (www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-3695856 octubre 31 de 2009).

Cuadro 16. Bogotá y municipios vecinos, distribución de la población total 2005-2030 escenario tendencial

Municipio	2,005	2,010	2,015	2,020	2,025	2,030
Bogotá	84.94%	84.39%	83.87%	83.17%	81.66%	77.72%
Sub Total Municipios	15.06%	15.61%	16.13%	16.83%	18.34%	22.28%
Anapoima	0.14%	0.14%	0.14%	0.14%	0.15%	0.18%
Bojacá	0.11%	0.12%	0.12%	0.13%	0.15%	0.19%
Cajicá	0.56%	0.59%	0.61%	0.63%	0.69%	0.83%
Chía	1.22%	1.28%	1.35%	1.43%	1.59%	2.00%
Cota	0.25%	0.26%	0.27%	0.28%	0.30%	0.37%
El Rosal	0.17%	0.18%	0.18%	0.19%	0.21%	0.27%
Facatativá	1.33%	1.37%	1.41%	1.45%	1.55%	1.81%
Funza	0.76%	0.78%	0.80%	0.83%	0.89%	1.04%
Gachancipá	0.14%	0.14%	0.15%	0.17%	0.19%	0.25%
Granada	0.09%	0.09%	0.09%	0.10%	0.11%	0.13%
La Calera	0.30%	0.29%	0.29%	0.29%	0.30%	0.33%
La Mesa	0.34%	0.33%	0.33%	0.34%	0.36%	0.42%
Madrid	0.78%	0.80%	0.83%	0.86%	0.92%	1.09%
Mosquera	0.79%	0.83%	0.88%	0.94%	1.06%	1.36%

Municipio	2,005	2,010	2,015	2,020	2,025	2,030
San Antonio del Tequendama	0.15%	0.15%	0.14%	0.13%	0.13%	0.13%
Sibaté	0.39%	0.40%	0.41%	0.42%	0.45%	0.54%
Soacha	4.99%	5.22%	5.43%	5.72%	6.30%	7.78%
Sopó	0.26%	0.27%	0.28%	0.30%	0.33%	0.41%
Subachoque	0.16%	0.17%	0.17%	0.18%	0.19%	0.23%
Tabio	0.26%	0.27%	0.29%	0.31%	0.34%	0.44%
Tena	0.09%	0.09%	0.10%	0.10%	0.10%	0.12%
Tenjo	0.23%	0.22%	0.21%	0.20%	0.20%	0.20%
Tocancipá	0.30%	0.32%	0.34%	0.37%	0.42%	0.55%
Zipaquirá	1.26%	1.28%	1.30%	1.33%	1.40%	1.62%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

En este escenario de población, los municipios incrementan su participación en 7 puntos porcentuales en los próximos veinte años, tal como se observa en el Cuadro 16, participación que por supuesto pierde Bogotá en este periodo de tiempo. Como se mencionó anteriormente, la validez de estos escenarios de población, solo podrá conocerse en la medida que se cuente con mayor información sobre la evolución de la oferta de vivienda en los próximos años.

Cuadro 17. Bogotá y municipios vecinos, tasa de crecimiento periodos quinquenales 2005-2030 escenario tendencial

Municipio	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
Bogotá	1.48%	1.35%	1.19%	0.82%	0.01%
Sub Total Municipios	2.32%	2.13%	2.21%	2.90%	4.89%
Anapoima	1.43%	1.49%	1.65%	2.32%	4.28%
Bojacá	2.71%	2.56%	2.75%	3.69%	6.19%
Cajicá	2.37%	2.14%	2.19%	2.83%	4.74%
Chía	2.69%	2.46%	2.55%	3.33%	5.55%
Cota	2.33%	2.15%	2.21%	2.88%	4.87%
El Rosal	2.57%	2.33%	2.46%	3.23%	5.39%
Facatativá	2.18%	1.95%	1.95%	2.51%	4.17%
Funza	2.16%	1.94%	1.98%	2.56%	4.28%
Gachancipá	2.90%	2.75%	2.93%	3.88%	6.46%
Granada	2.39%	2.29%	2.31%	3.02%	5.12%
La Calera	1.55%	1.38%	1.34%	1.68%	2.76%
La Mesa	1.40%	1.46%	1.63%	2.30%	4.25%
Madrid	2.30%	2.06%	2.05%	2.63%	4.35%

Municipio	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
Mosquera	2.79%	2.59%	2.73%	3.58%	5.97%
San Antonio del Tequendama	0.58%	0.54%	0.52%	0.63%	1.08%
Sibaté	2.00%	1.86%	1.99%	2.67%	4.61%
Soacha	2.49%	2.29%	2.38%	3.12%	5.23%
Sopó	2.41%	2.24%	2.34%	3.09%	5.23%
Subachoque	2.20%	2.03%	2.12%	2.82%	4.77%
Tabio	2.70%	2.49%	2.64%	3.48%	5.82%
Tena	1.72%	1.61%	1.67%	2.11%	3.66%
Tenjo	0.81%	0.63%	0.58%	0.69%	0.92%
Tocancipá	2.91%	2.70%	2.87%	3.81%	6.31%
Zipaquirá	1.97%	1.75%	1.77%	2.28%	3.81%
Total	1.60%	1.48%	1.36%	1.18%	1.00%

Como se observa en el Cuadro 17 la tasa de crecimiento del conjunto de municipios se incrementa significativamente durante el periodo de la proyección, mientras que la de Bogotá cae continuamente. El mayor cambio se presentaría en el periodo 2025-2030, donde Bogotá se ha saturado completamente y los municipios absorben el total del delta de población del área de estudio.

4.3.2 Escenario alternativo de población 2010-2030

El segundo escenario supone un proceso de consolidación urbanístico más lento en el área urbana de Bogotá y una “expulsión” de parte del delta de población desde el comienzo de la proyección, obteniendo como resultado unas tasas de crecimiento más acentuadas en los municipios que absorben el delta de población al comienzo de la proyección, escenario que se considera más probable por varias razones. De una parte, es poco probable que el fenómeno de expansión de los municipios vecinos ocurra de forma repentina y rápida. Este proceso requiere de la construcción de la infraestructura de servicios, vías y demás obras necesarias para la ampliación del área urbana desarrollable.

Como puede observarse en el Cuadro 18 los totales de población son casi iguales (se presenta una pequeña diferencia por las aproximaciones hechas en el modelo), lo que cambia es la distribución entre Bogotá y los municipios. En este escenario el crecimiento de Bogotá se hace más lento en la medida que la oferta de suelo disponible se hace

menor y se encuentra una diferencia a partir del año 2015 con respecto al escenario anterior, la cual se va incrementando paulatinamente en el tiempo de la proyección.

Cuadro 18. Bogotá y municipios vecinos, proyección de población total 2005-2030 escenario alternativo

Municipio	2,005	2,010	2,015	2,020	2,025	2,030
Bogotá	6,840,116	7,363,787	7,752,618	7,950,433	8,080,077	8,384,632
Sub Total Municipios	1,213,168	1,362,392	1,641,531	2,102,742	2,586,396	2,826,466
Anapoima	11,503	12,354	14,143	17,134	20,378	22,080
Bojacá	8,879	10,168	12,752	17,189	22,092	24,638
Cajicá	45,391	51,100	61,634	78,772	96,480	105,158
Chía	97,896	111,998	138,779	183,667	231,426	255,440
Cota	19,909	22,371	27,000	34,573	42,476	46,396
El Rosal	13,502	15,357	18,817	24,696	30,951	34,087
Facatativá	107,452	119,849	142,078	177,391	213,162	230,202
Funza	61,380	68,397	81,037	101,487	122,340	132,376
Gachancipá	10,886	12,584	16,007	21,944	28,472	31,879
Granada	6,876	7,747	9,446	12,213	15,116	16,579
La Calera	23,768	25,688	28,992	33,986	38,737	40,863
La Mesa	27,165	29,139	33,216	40,165	47,724	51,701
Madrid	62,425	70,044	83,818	105,708	127,901	138,512
Mosquera	63,226	72,700	91,136	122,653	156,629	174,026
San Antonio del Tequendama	12,374	12,735	13,356	14,272	15,075	15,422
Sibaté	31,675	35,004	41,250	51,724	62,815	68,372
Soacha	402,007	455,305	555,994	723,835	901,284	990,101
Sopó	21,223	23,937	29,140	37,804	46,991	51,629
Subachoque	13,041	14,561	17,420	22,103	27,075	29,536
Tabio	20,850	23,865	29,647	39,604	50,320	55,796
Tena	7,569	8,249	9,507	11,549	13,532	14,494
Tenjo	18,466	19,230	20,327	21,844	23,182	23,644
Tocancipá	24,154	27,941	35,352	48,225	62,393	69,697
Zipaquirá	101,551	112,069	130,683	160,204	189,845	203,838
Total	8,053,284	8,726,179	9,394,149	10,053,175	10,666,473	11,211,098

En este escenario, los municipios incrementan su participación al final del periodo de proyección en 3%, respecto al escenario anterior, tal como puede observarse en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Bogotá y municipios vecinos, distribución de la población total 2005-2030 escenario alternativo

Municipio	2,005	2,010	2,015	2,020	2,025	2,030
Bogotá	84.94%	84.39%	82.53%	79.08%	75.75%	74.79%
Sub Total Municipios	15.06%	15.61%	17.47%	20.92%	24.25%	25.21%
Anapoima	0.14%	0.14%	0.15%	0.17%	0.19%	0.20%
Bojacá	0.11%	0.12%	0.14%	0.17%	0.21%	0.22%
Cajicá	0.56%	0.59%	0.66%	0.78%	0.90%	0.94%
Chía	1.22%	1.28%	1.48%	1.83%	2.17%	2.28%
Cota	0.25%	0.26%	0.29%	0.34%	0.40%	0.41%
El Rosal	0.17%	0.18%	0.20%	0.25%	0.29%	0.30%
Facatativá	1.33%	1.37%	1.51%	1.76%	2.00%	2.05%
Funza	0.76%	0.78%	0.86%	1.01%	1.15%	1.18%
Gachancipá	0.14%	0.14%	0.17%	0.22%	0.27%	0.28%
Granada	0.09%	0.09%	0.10%	0.12%	0.14%	0.15%
La Calera	0.30%	0.29%	0.31%	0.34%	0.36%	0.36%
La Mesa	0.34%	0.33%	0.35%	0.40%	0.45%	0.46%
Madrid	0.78%	0.80%	0.89%	1.05%	1.20%	1.24%
Mosquera	0.79%	0.83%	0.97%	1.22%	1.47%	1.55%
San Antonio del Tequendama	0.15%	0.15%	0.14%	0.14%	0.14%	0.14%
Sibaté	0.39%	0.40%	0.44%	0.51%	0.59%	0.61%
Soacha	4.99%	5.22%	5.92%	7.20%	8.45%	8.83%
Sopó	0.26%	0.27%	0.31%	0.38%	0.44%	0.46%
Subachoque	0.16%	0.17%	0.19%	0.22%	0.25%	0.26%
Tabio	0.26%	0.27%	0.32%	0.39%	0.47%	0.50%
Tena	0.09%	0.09%	0.10%	0.11%	0.13%	0.13%
Tenjo	0.23%	0.22%	0.22%	0.22%	0.22%	0.21%
Tocancipá	0.30%	0.32%	0.38%	0.48%	0.58%	0.62%
Zipaquirá	1.26%	1.28%	1.39%	1.59%	1.78%	1.82%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Por supuesto, también se presentan cambios en las tasas de crecimiento de los municipios, especialmente en los últimos tres quinquenios, invirtiéndose la tendencia, crecen más rápido al comienzo y más lento al final, como puede verse en el Cuadro 20.

Cuadro 20. Bogotá y municipios vecinos, tasa de crecimiento periodos quinquenales 2005-2030 escenario alternativo

Municipio	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Municipio	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
Bogotá	1.48%	1.03%	0.50%	0.32%	0.74%
Sub Total Municipios	2.32%	3.73%	4.95%	4.14%	1.78%
Anapoima	1.43%	2.70%	3.84%	3.47%	1.60%
Bojacá	2.71%	4.53%	5.97%	5.02%	2.18%
Cajicá	2.37%	3.75%	4.91%	4.06%	1.72%
Chía	2.69%	4.29%	5.60%	4.62%	1.97%
Cota	2.33%	3.76%	4.94%	4.12%	1.77%
El Rosal	2.57%	4.06%	5.44%	4.52%	1.93%
Facatativá	2.18%	3.40%	4.44%	3.67%	1.54%
Funza	2.16%	3.39%	4.50%	3.74%	1.58%
Gachancipá	2.90%	4.81%	6.31%	5.21%	2.26%
Granada	2.39%	3.97%	5.14%	4.27%	1.85%
La Calera	1.55%	2.42%	3.18%	2.62%	1.07%
La Mesa	1.40%	2.62%	3.80%	3.45%	1.60%
Madrid	2.30%	3.59%	4.64%	3.81%	1.59%
Mosquera	2.79%	4.52%	5.94%	4.89%	2.11%
San Antonio del Tequendama	0.58%	0.95%	1.33%	1.09%	0.46%
Sibaté	2.00%	3.28%	4.53%	3.89%	1.70%
Soacha	2.49%	4.00%	5.28%	4.39%	1.88%
Sopó	2.41%	3.93%	5.21%	4.35%	1.88%
Subachoque	2.20%	3.59%	4.76%	4.06%	1.74%
Tabio	2.70%	4.34%	5.79%	4.79%	2.07%
Tena	1.72%	2.84%	3.89%	3.17%	1.37%
Tenjo	0.81%	1.11%	1.44%	1.19%	0.39%
Tocancipá	2.91%	4.71%	6.21%	5.15%	2.21%
Zipaquirá	1.97%	3.07%	4.07%	3.40%	1.42%
Total	1.60%	1.48%	1.36%	1.18%	1.00%

Los escenarios elaborados resultan importantes para analizar el comportamiento de la distribución espacial de Bogotá y los municipios vecinos y sus consecuencias en la prestación del servicio de agua y hace algunos aportes útiles en el proceso de planeación al futuro. En primer lugar se ha ampliado el horizonte del estudio de población y viviendas hasta el año 2050. Lo cual aporta un elemento importante en el estudio de demanda de agua, puesto que permite definir una trayectoria de transición para la ubicación de la población de desborde. La proyección del agregado de Bogotá más los 24 municipios del entorno permite observar las tendencias generales del área ampliada de Bogotá. Al soslayar los límites impuestos por el perímetro urbano de Bogotá es previsible estudiar el efecto de las fuerzas de mortalidad y fecundidad y de la migración a toda el área ampliada de Bogotá.



En segundo lugar, las proyecciones incorporan un modelo de ubicación de la población en los 24 municipios de Cundinamarca cercanos a Bogotá. Los resultados muestran una trayectoria más factible que la que muestran las proyecciones del DANE en donde solo se tiene en cuenta las fuerzas demográficas sin tener en cuenta las limitaciones impuestas por la ocupación del territorio.

En tercer lugar, el modelo desarrollado se puede convertir fácilmente en un generador de escenarios para poder proyectar el desarrollo de los municipios dependiendo de la orientación que se piense pueda tener el desarrollo de los diferentes municipios. El ajuste necesario a las proyecciones demográficas se puede hacer de manera ponderada aumentando el peso relativo de los municipios que tienen mayor probabilidad de desarrollo y disminuyendo el peso relativo de los municipios que se consideran con escasa posibilidad de desarrollo. La importancia puede definirse en términos de desarrollos de infraestructura de transporte, cercanía a Bogotá, espacio disponible, condiciones ambientales, etc.

En cuarto lugar se ha realizado una proyección de viviendas en la que se ha destacado las implicaciones que va a tener la reducción en el tamaño del hogar y la disminución del número de hogares por vivienda. Estas tendencias divergentes en el largo plazo podrían llevar a una reducción en los consumos medios por usuario del servicio de acueducto, con implicaciones en los costos de comercialización. Si las tendencias recientes observadas se mantienen en el tiempo, un menor número de personas por hogar y/o vivienda llevarán a un menor consumo de agua y un menor valor facturado promedio.

En quinto lugar, al ampliar el universo del estudio a los municipios de la Provincia del Tequendama se ha puesto de presente las diferencias con los 17 municipios de la Sabana. Hay un gran predominio de la zona rural y de segundas viviendas que tienen aspectos diferentes a los de los otros municipios que deben ser tenidos en cuenta tanto en las proyecciones como en la política comercial de la Empresa.

En sexto lugar, es conveniente anotar que las proyecciones de largo plazo tienen un alto grado de incertidumbre y que requieren de permanente actualización en la medida en que se cuente con mejor información. Además, es necesario utilizar la información de suscriptores de servicios públicos para ir validando las proyecciones. En el futuro es



importante combinar el enfoque demográfico con el enfoque de las variables sintomáticas para poder hacer un mejor seguimiento a las proyecciones de población y viviendas.

5 Proyecciones a nivel de localidades y UPZ

La principal diferencia en las proyecciones a nivel desagregado para Bogotá elaboradas en este proyecto, consiste en que no se utilizó un método demográfico sino solamente el método urbanístico en el cual el resultado principal es la proyección de viviendas, a las cuales se les aplica una relación de personas por vivienda y se obtiene de forma indirecta la población. El indicador de personas por vivienda parte de las estimaciones elaboradas por la SDP y se proyecta en el tiempo siguiendo la tendencia proyectada para este indicador en las proyecciones globales de Bogotá.

De otra parte, el método aplicado en este trabajo difiere del utilizado en el trabajo de la SDP. Como se mencionó anteriormente. La ampliación en el stock de viviendas es el resultado de tres procesos la incorporación de área no desarrollada previamente, la utilización de áreas libres al interior del área desarrollada y la renovación urbana o re-densificación. La diferencia metodológica con el estudio de la SDP consiste en que en ese trabajo las estimaciones de vivienda se obtienen de dos cálculos. Uno, a partir de una función logística que modela el área ocupada a partir de la “incorporación” del área libre y dos, de manera independiente se estiman las viviendas que resultan del proceso de renovación urbana.

Con el objeto de tener un modelo más sencillo y fácil de parametrizar, en este estudio se decidió elaborar una función logística que modela la densidad de viviendas por hectárea neta y no el área libre, dado que los cambios en la densidad de cada UPZ expresan el resultado de los tres procesos que afectan el stock de viviendas. En un extremo se tiene a las UPZ que no tienen vivienda alguna (no desarrollada) y por tanto la densidad es cero, en el extremo opuesto tenemos las UPZ totalmente consolidadas que han alcanzado la densidad máxima determinada.

Determinar la densidad máxima es el problema más complejo en el desarrollo del modelo. A partir de las normas urbanísticas no es fácil determinar la densidad máxima a nivel de UPZ, que es la unidad de análisis en este estudio, a excepción de áreas no desarrolladas



que se incorporan (ejemplo el borde norte), en las cuales la reglamentación calcula y define la densidad esperada (bajo el supuesto que los desarrolladores optimizan el uso del suelo). Sin embargo, en las áreas de renovación urbana (redensificación) no es posible conocer a priori la densidad esperada.

Este problema se hace más complejo aún por dos aspectos de gran importancia. De una parte en este trabajo se está utilizando el concepto de vivienda usado en los censos de población, ya que son la fuente primaria de información, concepto que difiere de una definición arquitectónica, urbanística o jurídica de vivienda. De otra parte, en Bogotá se estima que al menos una tercera parte de la ciudad ha sido desarrollada de forma informal, sin obedecer a normas urbanísticas o técnicas. Se han utilizado diferentes términos para referirse a este proceso, desarrollos informales y desarrollo progresivo entre otros.

Para determinar las densidades de saturación que se usaron en estas estimaciones se utilizaron las densidades máximas que se observaron para el año 2005, tomando como referencia aquellas UPZ o sectores de UPZ que a criterio de los consultores se encuentran consolidadas y que responden a patrones de desarrollo formales e informales. Para las áreas no desarrolladas se utilizaron las densidades resultantes de áreas con tipos de desarrollo similares e información oficial de las entidades como la SDP y Metrovivienda.

Adicionalmente, con propósitos ilustrativos se elaboraron funciones de ocupación del suelo utilizando el mismo tipo de función logística para modelar el comportamiento del área ocupada. Estas funciones no se utilizaron en el cálculo de las viviendas proyectadas, se hicieron simplemente para mostrar el probable comportamiento de los índices de saturación del área.

5.1 Características generales de las UPZ

En el Cuadro 21 se presentan los datos iniciales del modelo de ocupación a nivel de UPZ, se tienen los datos de área total, área no desarrollable, la cual es la conformada por la estructura ecológica principal, los parques metropolitanos y urbanos y las reservas viales de los ejes tipo V0, V1 y V2. El área desarrollable es la diferencia de las dos anteriores y se constituye en el área neta para el cálculo de las densidades. También se tienen los

datos de las estimaciones de área libre para 1993 y 2005. Finalmente se presentan los datos del área desarrollada o área ocupada para 1993 y 2005.

Cuadro 21. Bogotá, características de las UPZ

UPZ	Localidad	Nombre	Área Total	Área no desarrollable	Área desarrollable	Área Libre 1993	Área Libre 2005	Área Desar. 1993	Área Desar. 2005
1	Usaquén	Paseo de los Libertadores	631.0	320.5	310.4	310.4	149.0	0.0	161.4
9		Verbenal	355.8	87.3	268.5	95.9	44.1	172.5	224.4
10		La Uribe	345.3	75.2	270.0	141.5	85.5	128.5	184.5
11		San Cristóbal Norte	275.3	80.0	195.3	32.5	21.5	162.8	173.8
12		Toberín	290.7	75.0	215.7	63.0	7.5	152.7	208.2
13		Los Cedros	672.3	118.9	553.4	37.5	24.1	515.9	529.3
14		Usaquén	492.7	85.2	407.5	33.5	26.3	374.0	381.1
15		Country Club	285.6	53.4	232.2	10.0	0.0	222.2	232.2
16	Santa Bárbara	458.7	110.2	348.5	2.1	0.3	346.5	348.2	
88	Chapinero	El Refugio	336.0	100.3	235.7	0.0	1.5	235.7	234.2
89		San Isidro - Patios	113.0	0.0	113.0	0.0	0.0	113.0	113.0
90		Pardo Rubio	285.2	91.6	193.6	2.4	13.0	191.2	180.6
97		Chico Lago	422.5	116.1	306.3	0.0	0.3	306.3	306.1
99		Chapinero	159.3	55.1	104.2	0.0	0.0	104.2	104.2
91	Santa Fé	Sagrado Corazón	146.2	70.8	75.4	1.0	1.7	74.4	73.8
92		La Macarena	85.9	36.3	49.6	0.0	0.0	49.6	49.6
93		Las Nieves	172.6	59.8	112.8	0.0	0.0	112.8	112.8
95		Las Cruces	92.4	17.4	75.0	0.0	2.5	75.0	72.5
96		Lourdes	200.1	28.7	171.5	43.1	25.7	128.4	145.7
32		San Cristóbal	San Blas	400.0	111.0	289.0	115.6	64.5	173.5
33	Sosiego		234.9	55.5	179.4	5.2	12.4	174.2	167.0
34	20 de Julio		262.5	37.8	224.7	26.7	7.5	198.0	217.3
50	La Gloria		385.9	67.2	318.7	67.6	5.4	251.1	313.3
51	Los Libertadores		364.9	121.4	243.5	150.5	0.0	93.1	243.5
52	Usme	La Flora	187.7	67.9	119.8	86.2	40.9	33.6	78.9
56		Danubio	288.7	113.8	174.9	112.1	69.8	62.8	105.1
57		Gran Yomasa	535.8	175.1	360.7	275.7	86.3	85.0	274.4
58		Comuneros	493.0	165.6	327.4	220.8	73.7	106.6	253.8
59		Alfonso López	216.5	17.2	199.3	138.7	61.4	60.5	137.9
60		Parque Entrenubes	419.0	401.1	17.9	17.9	0.0	0.0	17.9
61		Ciudad Usme	925.5	428.5	497.0	497.0	328.4	0.0	168.6
42	Tunjuelito	Venecia	659.4	230.8	428.5	75.1	12.2	353.4	416.4
62		Tunjuelito	327.3	166.6	160.7	9.8	10.7	150.9	150.0
49	Bosa	Apogeo	210.6	61.5	149.0	10.1	43.0	138.9	106.0
84		Bosa Occidental	430.4	82.6	347.8	120.5	38.2	227.3	309.6
85		Bosa Central	714.7	157.7	556.9	76.3	59.1	480.6	497.8
86		El Porvenir	461.0	176.1	284.9	222.7	79.0	62.2	206.0
87		Tintal Sur	576.9	308.8	268.1	236.9	189.6	31.2	78.5
44	Kennedy	Américas	381.0	97.9	283.1	23.4	9.4	259.7	273.7

UPZ	Localidad	Nombre	Área Total	Área no desarrollable	Área desarrollable	Área Libre 1993	Área Libre 2005	Área Desar. 1993	Área Desar. 2005
45		Carvajal	438.6	102.2	336.4	9.6	7.4	326.8	329.0
46		Castilla	503.5	135.4	368.2	182.6	60.8	185.6	307.4
47		Kennedy Central	337.2	47.0	290.2	5.7	5.3	284.6	284.9
48		Timiza	430.4	103.0	327.4	37.5	26.2	289.9	301.2
78		Tintal Norte	343.4	202.4	141.0	140.0	84.2	1.0	56.7
79		Calandaima	318.9	102.6	216.3	216.0	67.6	0.3	148.7
80		Corabastos	184.5	56.4	128.1	6.2	0.3	122.0	127.9
81		Gran Britalia	179.9	30.0	149.9	26.8	7.6	123.1	142.2
82		Patio Bonito	317.3	88.9	228.4	50.7	1.2	177.7	227.1
83		Las Margaritas	147.2	85.6	61.7	61.0	15.6	0.7	46.1
113		Bavaria	277.2	65.8	211.4	119.0	63.2	92.4	148.2
75	Fontibón	Fontibón	496.5	113.2	383.2	52.9	11.6	330.3	371.6
76		Fontibón San Pablo	360.0	126.4	233.6	121.1	78.9	112.5	154.7
77		Zona Franca	490.2	215.3	274.9	250.2	68.9	24.7	206.0
110		Ciudad Salitre Occidental	225.7	68.1	157.6	101.9	18.2	55.7	139.5
112		Granjas de Techo	477.3	176.2	301.1	273.4	108.1	27.7	193.0
114		Modelia	261.6	53.6	208.0	45.4	13.1	162.5	194.9
115		Capellanía	272.1	107.1	165.0	91.8	18.7	73.2	146.3
117		Aeropuerto El Dorado	743.5	118.8	624.8	131.2	0.0	493.5	624.8
26	Engativá	Las Ferias	473.3	112.1	361.2	30.5	4.5	330.8	356.8
29		Minuto de Dios	373.3	82.0	291.3	18.3	1.4	272.9	289.9
30		Boyaca Real	453.8	115.4	338.4	24.3	2.3	314.1	336.0
31		Santa Cecilia	308.6	93.4	215.2	13.0	0.0	202.2	215.2
72		Bolivia	474.5	209.6	265.0	103.2	9.1	161.8	255.9
73		Garces Navas	555.0	157.9	397.1	183.4	52.5	213.7	344.6
74		Engativá	587.6	260.6	327.0	294.9	86.1	32.1	240.9
105		Jardin Botanico	161.7	90.3	71.4	12.8	0.0	58.6	71.4
116		Alamos	200.2	63.8	136.4	106.0	22.0	30.4	114.4
2	Suba	La Academia	672.1	175.3	496.8	495.0	354.6	1.8	142.1
3		Guaymaral	453.6	213.2	240.5	240.0	159.6	0.5	80.8
17		San José Bavaria	438.3	82.0	356.2	151.2	73.3	205.1	282.9
18		Britalia	328.7	71.7	256.9	124.4	29.6	132.5	227.3
19		El Prado	433.4	93.4	340.0	110.7	25.7	229.3	314.3
20		La Alhambra	284.8	59.8	225.0	6.9	1.8	218.1	223.2
23		Casa Blanca Suba	420.5	83.6	336.9	326.5	144.4	10.3	192.5
24		Niza	756.6	191.4	565.2	252.4	84.6	312.8	480.6
25		La Floresta	393.5	82.6	310.9	21.9	9.4	289.0	301.5
27		Suba	652.9	132.5	520.4	401.4	108.5	119.0	411.9
28		El Rincón	710.1	224.0	486.1	103.9	28.4	382.2	457.6
71		Tibabuyes	726.4	331.2	395.2	214.2	28.5	181.0	366.7
21	Barrios Unidos	Los Andes	274.8	76.6	198.2	2.0	4.3	196.2	194.0
22		Doce de Octubre	336.3	80.4	255.8	20.0	4.2	235.9	251.7
98		Los Alcazares	414.0	127.0	287.0	0.0	0.7	287.0	286.3
103		Parque Salitre	165.2	159.7	5.5	1.7	0.0	3.8	5.5

UPZ	Localidad	Nombre	Área Total	Área no desarrollable	Área desarrollable	Área Libre 1993	Área Libre 2005	Área Desar. 1993	Área Desar. 2005
100	Teusaquillo	Galerías	237.6	64.4	173.1	0.0	0.0	173.1	173.1
101		Teusaquillo	235.7	62.4	173.3	0.0	0.2	173.3	173.1
104		Parque Simón Bolívar - CAN	398.7	208.9	189.8	0.6	0.0	189.2	189.8
106		La Esmeralda	192.9	37.4	155.5	0.0	0.7	155.5	154.8
107		Quinta Paredes	174.0	54.5	119.4	19.1	1.5	100.4	118.0
109		Ciudad Salitre Oriental	180.5	62.5	118.0	118.0	14.0	0.0	104.1
37	Los Mártires	Santa Isabel	200.5	43.3	157.2	0.0	0.0	157.2	157.2
102		La Sabana	450.9	129.1	321.8	10.3	7.2	311.5	314.7
35	Antonio Nariño	Ciudad Jardín	133.2	27.0	106.2	0.0	1.7	106.2	104.5
38		Restrepo	354.7	104.8	250.0	9.9	4.1	240.1	245.9
40	Puente Aranda	Ciudad Montes	445.6	95.4	350.2	12.7	7.9	337.5	342.2
41		Muzú	252.8	53.2	199.6	1.1	0.2	198.5	199.4
43		San Rafael	329.3	62.9	266.4	13.6	1.9	252.8	264.5
108		Zona Industrial	347.0	108.1	238.9	0.0	2.7	238.9	236.2
111		Puente Aranda	356.4	118.6	237.9	0.0	20.5	237.9	217.4
94	Candelaria Rafael Uribe Uribe	La Candelaria	206.0	37.0	169.0	2.8	1.8	166.2	167.3
36		San José	207.9	39.9	168.0	22.1	12.4	145.9	155.6
39		Quiroga	384.0	81.5	302.5	3.1	2.9	299.4	299.6
53		Marco Fidel Suárez	184.5	39.0	145.5	32.6	6.0	113.0	139.6
54		Marruecos	362.9	58.8	304.1	179.5	67.6	124.6	236.5
55		Diana Turbay	211.4	23.5	187.9	102.7	20.0	85.3	167.9
63	Ciudad Bolívar	El Mochuelo	316.7	167.9	148.8	50.3	0.0	98.5	148.8
64		Monte Blanco	695.7	128.1	567.6	422.2	8.8	145.4	558.8
65		Arborizadora	306.3	128.5	177.7	92.3	39.5	85.4	138.2
66		San Francisco	178.6	52.6	126.0	12.1	0.5	113.9	125.5
67		Lucero	586.4	99.0	487.4	136.8	86.1	350.6	401.3
68		El Tesoro	210.9	41.3	169.5	107.1	27.6	62.5	141.9
69		Ismael Perdomo	558.6	124.5	434.1	263.8	58.2	170.3	375.9
70		Jerusalem	537.5	142.6	394.9	186.0	127.1	208.9	267.8
		Total	41,387.8	12,390.4	28,997.4	10,242.2	4,007.6	18,755.2	24,989.8

A partir de estos datos se elaboran algunos indicadores que sirven para ilustrar el grado de consolidación urbanística o densidad de ocupación, así como también el cambio registrado entre 1993 y 2005. Estos indicadores se pueden observar en el Cuadro 22, donde se presenta el índice de saturación para 1993 y 2005, el cual está dado por la relación entre área desarrollada y área total. Igualmente se puede encontrar la densidad de viviendas para estos mismos años, y que está dada por la relación entre viviendas totales sobre área desarrollable o neta. En las Figura 4 y Figura 5 puede observarse el cambio presentado en las densidades de las UPZ y el patrón que seguido este cambio.

En general en buena parte de la ciudad las densidades han aumentado aún en aquellas UPZ donde ya no existe área disponible para nuevos desarrollos.

Cuadro 22. Bogotá, indicadores de densidad según UPZ

UPZ	Localidad	Nombre	Índice Saturación 1993	Índice Saturación 2005	Densidad 1993	Densidad 2005	Densidad Marginal
1	Usaquén	Paseo de los Libertadores	0.0%	25.6%	1.5	2.4	0.9
9		Verbenal	48.5%	63.1%	34.9	84.7	49.8
10		La Uribe	37.2%	53.4%	10.0	18.2	8.2
11		San Cristóbal Norte	59.1%	63.1%	55.3	96.0	40.7
12		Toberín	52.5%	71.6%	48.1	72.1	24.0
13		Los Cedros	76.7%	78.7%	50.5	65.4	14.9
14		Usaquén	75.9%	77.4%	23.1	32.3	9.2
15		Country Club	77.8%	81.3%	29.3	34.9	5.6
16		Santa Bárbara	75.5%	75.9%	47.5	58.2	10.6
88	Chapinero	El Refugio	70.1%	69.7%	47.1	49.3	2.2
89		San Isidro - Patios	100.0%	100.0%	19.6	29.2	9.5
90		Pardo Rubio	67.0%	63.3%	48.1	69.7	21.6
97		Chico Lago	72.5%	72.4%	34.8	36.8	2.1
99		Chapinero	65.4%	65.4%	54.7	91.4	36.7
91	Santa Fé	Sagrado Corazón	50.9%	50.5%	43.7	38.2	-5.5
92		La Macarena	57.8%	57.8%	84.0	96.9	12.9
93		Las Nieves	65.3%	65.3%	60.8	54.4	-6.4
95		Las Cruces	81.2%	78.5%	53.2	89.9	36.7
96		Lourdes	64.2%	72.8%	41.6	67.2	25.6
32	San Cristóbal	San Blas	43.4%	56.1%	44.7	84.3	39.6
33		Sosiego	74.1%	71.1%	40.1	68.8	28.8
34		20 de Julio	75.4%	82.8%	58.7	104.4	45.6
50		La Gloria	65.1%	81.2%	55.7	81.4	25.8
51		Los Libertadores	25.5%	66.7%	58.1	75.2	17.1
52	Usme	La Flora	17.9%	42.0%	31.2	34.4	3.2
56		Danubio	21.8%	36.4%	25.9	39.2	13.3
57		Gran Yomasa	15.9%	51.2%	55.9	77.6	21.7
58		Comuneros	21.6%	51.5%	38.6	56.7	18.1
59		Alfonso López	28.0%	63.7%	22.3	49.9	27.6
60		Parque Entrenubes	0.0%	4.3%	9.8	22.1	12.3
61		Ciudad Usme	0.0%	18.2%	3.8	5.8	2.0
42	Tunjuelito	Venecia	53.6%	63.1%	52.2	79.6	27.4
62		Tunjuelito	46.1%	45.8%	43.8	73.0	29.2
49	Bosa	Apogeo	66.0%	50.3%	46.0	60.0	14.0
84		Bosa Occidental	52.8%	71.9%	38.2	83.4	45.2
85		Bosa Central	67.2%	69.7%	42.7	82.2	39.6
86		El Porvenir	13.5%	44.7%	12.4	43.2	30.8
87		Tintal Sur	5.4%	13.6%	4.3	24.1	19.8

UPZ	Localidad	Nombre	Índice Saturación 1993	Índice Saturación 2005	Densidad 1993	Densidad 2005	Densidad Marginal
44	Kennedy	Américas	68.2%	71.8%	46.2	77.8	31.6
45		Carvajal	74.5%	75.0%	52.1	75.3	23.2
46		Castilla	36.9%	61.0%	36.8	71.0	34.2
47		Kennedy Central	84.4%	84.5%	84.2	97.0	12.8
48		Timiza	67.4%	70.0%	65.5	106.5	40.9
78		Tintal Norte	0.3%	16.5%	3.3	20.0	16.6
79		Calandaima	0.1%	46.6%	2.1	66.2	64.1
80		Corabastos	66.1%	69.3%	33.3	117.4	84.1
81		Gran Britalia	68.4%	79.1%	62.2	122.9	60.7
82		Patio Bonito	56.0%	71.6%	44.0	151.1	107.1
83		Las Margaritas	0.4%	31.3%	5.9	53.2	47.3
113		Bavaria	33.3%	53.5%	16.4	25.0	8.6
75		Fontibón	Fontibón	66.5%	74.9%	45.0	97.4
76	Fontibón San Pablo		31.3%	43.0%	13.9	34.3	20.4
77	Zona Franca		5.0%	42.0%	2.9	35.4	32.5
110	Ciudad Salitre Occidental		24.7%	61.8%	17.9	73.9	56.0
112	Granjas de Techo		5.8%	40.4%	1.1	20.7	19.6
114	Modelía		62.1%	74.5%	38.1	53.7	15.6
115	Capellanía		26.9%	53.8%	10.4	26.6	16.2
117	Aeropuerto El Dorado	66.4%	84.0%	0.1	0.4	0.3	
26	Engativá	Las Ferias	69.9%	75.4%	56.5	76.5	20.0
29		Minuto de Dios	73.1%	77.7%	83.7	112.1	28.4
30		Boyacá Real	69.2%	74.1%	62.1	99.4	37.3
31		Santa Cecilia	65.5%	69.7%	65.3	90.1	24.8
72		Bolivia	34.1%	53.9%	59.6	91.3	31.7
73		Garces Navas	38.5%	62.1%	47.7	87.0	39.3
74		Engativá	5.5%	41.0%	20.9	88.6	67.7
105		Jardín Botánico	36.3%	44.2%	4.3	7.2	3.0
116		Alamos	15.2%	57.2%	13.4	25.9	12.5
2	Suba	La Academia	0.3%	21.1%	0.2	0.2	0.0
3		Guaymaral	0.1%	17.8%	0.0	0.1	0.1
17		San José Bavaria	46.8%	64.5%	23.3	36.7	13.4
18		Britalia	40.3%	69.2%	28.7	57.5	28.8
19		El Prado	52.9%	72.5%	53.5	80.6	27.2
20		La Alhambra	76.6%	78.4%	54.2	60.3	6.1
23		Casa Blanca Suba	2.5%	45.8%	12.3	26.7	14.4
24		Niza	41.3%	63.5%	27.5	36.3	8.8
25		La Floresta	73.5%	76.6%	21.1	26.2	5.1
27		Suba	18.2%	63.1%	20.7	55.6	34.9
28		El Rincón	53.8%	64.4%	67.4	131.2	63.8
71		Tibabuyes	24.9%	50.5%	36.4	109.2	72.8
21		Barrios Unidos	Los Andes	71.4%	70.6%	39.9	54.5
22	Doce de Octubre		70.1%	74.8%	48.5	83.5	35.0
98	Los Alcazares		69.3%	69.1%	48.8	67.4	18.7
103	Parque Salitre		2.3%	3.3%	71.4	105.0	33.5

UPZ	Localidad	Nombre	Índice Saturación 1993	Índice Saturación 2005	Densidad 1993	Densidad 2005	Densidad Marginal
100	Teusaquillo	Galerías	72.9%	72.9%	55.5	80.8	25.3
101		Teusaquillo	73.5%	73.4%	47.0	67.0	20.0
104		Parque Simón Bolívar - CAN	47.5%	47.6%	2.8	5.0	2.3
106		La Esmeralda	80.6%	80.3%	58.3	69.5	11.1
107		Quinta Paredes	57.7%	67.8%	55.9	80.5	24.5
109		Ciudad Salitre Oriental	0.0%	57.6%	2.1	43.9	41.8
37	Los Mártires	Santa Isabel	78.4%	78.4%	49.7	69.6	19.9
102		La Sabana	69.1%	69.8%	34.3	45.4	11.1
35	Antonio Nariño	Ciudad Jardín	79.7%	78.4%	43.9	65.2	21.4
38		Restrepo	67.7%	69.3%	48.3	74.1	25.8
40	Puente Aranda	Ciudad Montes	75.7%	76.8%	48.7	76.2	27.5
41		Muzú	78.5%	78.9%	54.0	66.4	12.4
43		San Rafael	76.8%	80.3%	47.8	74.7	27.0
108		Zona Industrial	68.9%	68.1%	4.7	5.4	0.8
111		Puente Aranda	66.7%	61.0%	13.0	15.2	2.2
94	Candelaria	La Candelaria	80.7%	81.2%	31.4	46.1	14.7
36	Rafael Uribe Uribe	San José	70.2%	74.8%	47.9	81.4	33.5
39		Quiroga	78.0%	78.0%	57.5	78.0	20.5
53		Marco Fidel Suárez	61.2%	75.6%	60.6	118.3	57.7
54		Marruecos	34.3%	65.2%	42.3	74.9	32.6
55		Diana Turbay	40.3%	79.4%	61.6	101.5	40.0
63	Ciudad Bolívar	El Mochuelo	31.1%	47.0%	0.2	1.8	1.7
64		Monte Blanco	20.9%	80.3%	0.0	1.6	1.5
65		Arborizadora	27.9%	45.1%	66.1	80.4	14.3
66		San Francisco	63.8%	70.3%	86.4	127.4	41.0
67		Lucero	59.8%	68.4%	46.7	53.9	7.2
68		El Tesoro	29.6%	67.3%	37.8	45.5	7.6
69		Ismael Perdomo	30.5%	67.3%	34.8	76.0	41.2
70		Jerusalem	38.9%	49.8%	31.2	48.5	17.3
		Total	45.3%	60.4%	36.2	60.5	24.3
		Máximo	100.0%	100.0%	86.4	151.1	107.1
		Promedio	48.6%	62.0%	37.4	62.0	24.6

Estos indicadores nos muestran el cambio que ha presentado Bogotá en el periodo intercensal, en el cual la densidad total de la ciudad pasa de 36.2 viviendas por hectárea neta a 60, lo que indica que en este periodo la densidad casi se duplica. La densidad marginal nos muestra que en el conjunto de la ciudad la densidad se incrementó en 42 viviendas por hectárea en estos doce años. La densidad máxima pasa de 86.4 a 151.1 viviendas por hectárea, las cuales se presentan en las UPZ de Kennedy Central y Patio Bonito respectivamente. El índice de saturación pasa de 45.3% a 60.4% valores promedio muy similares al del conjunto de la ciudad.

Figura 4. Bogotá, densidad de viviendas según UPZ 1993

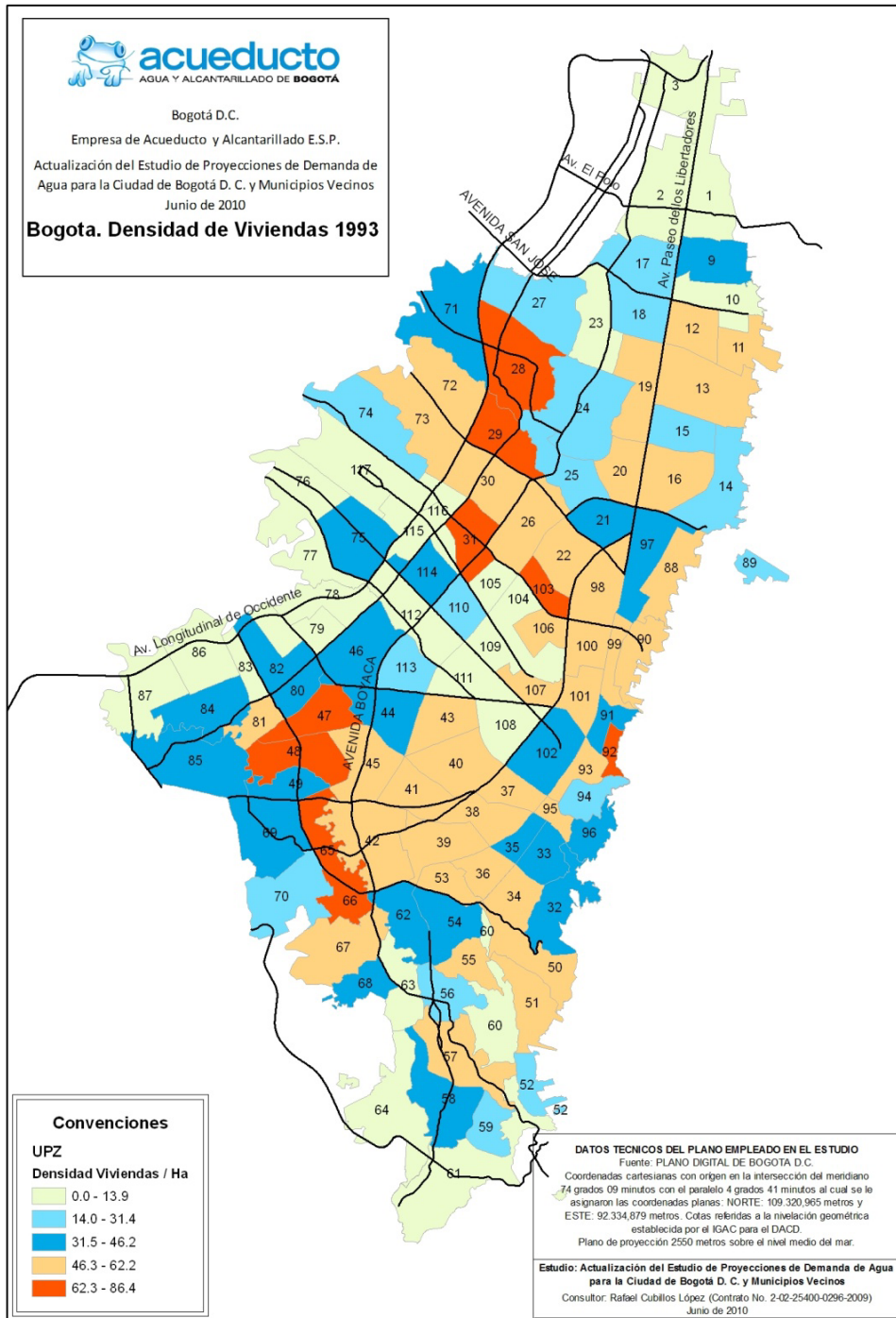
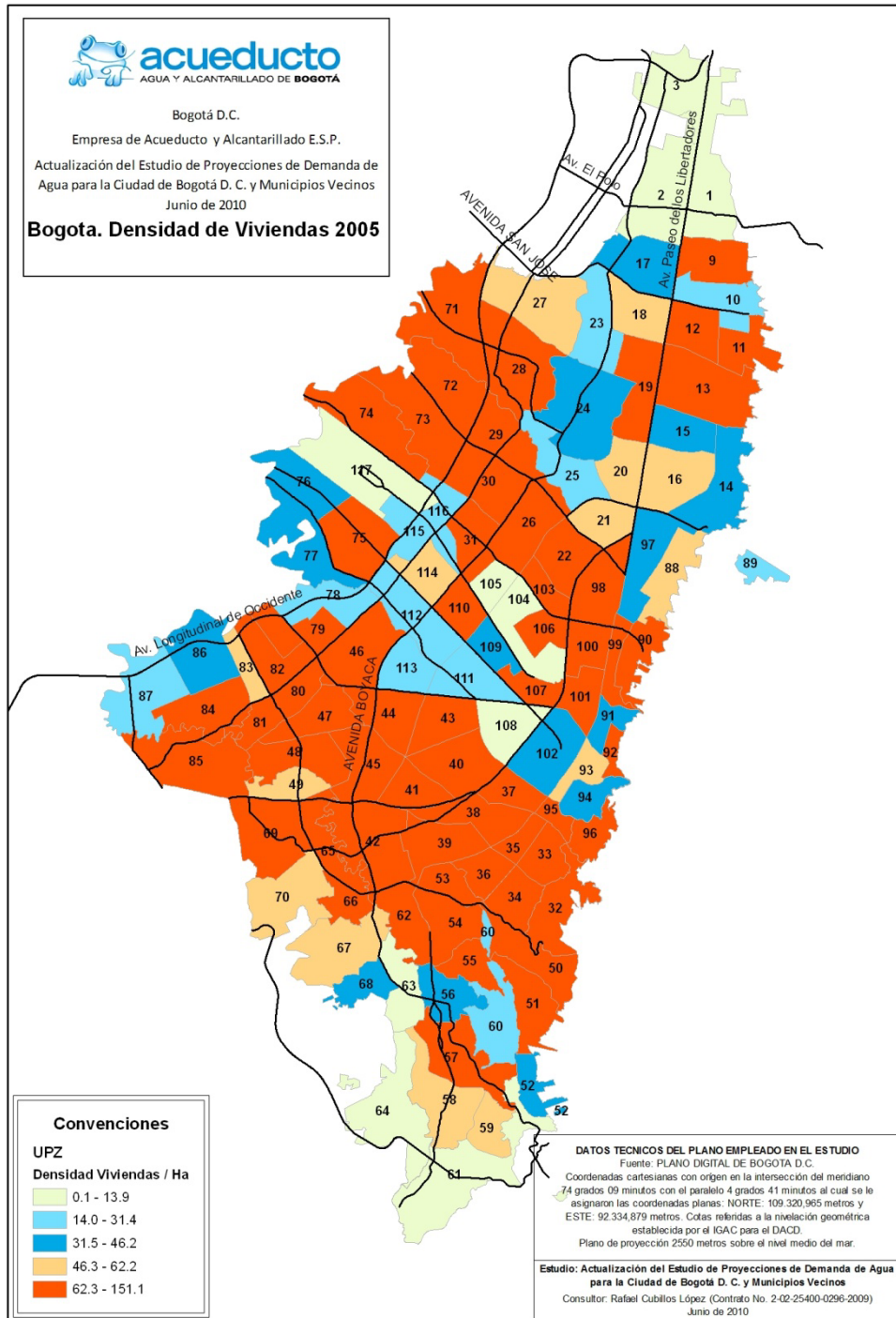


Figura 5. Bogotá, densidad de viviendas según UPZ 2005



Estas cifras nos sirven más adelante para evaluar el efecto alcanzado en el modelo y las proyecciones de vivienda.

A manera de información, en el siguiente cuadro se presentan los datos ajustados para los censos de población y el número de cuentas residenciales de la Empresa de Acueducto para cada UPZ.

Cuadro 23. Bogotá, datos censales 1993 y 2005 según UPZ

UPZ	Localidad	Nombre	Viviendas 1993	Población 1993	Viviendas 2005	Población 2005	Cuentas Residenciales 2005	Cuentas Residenciales 2008
1	Usaquén	Paseo de los Libertadores	462	2,335	755	3,078	243	242
9		Verbenal	9,359	56,456	22,729	84,665	15,079	17,660
10		La Uribe	2,707	11,965	4,919	15,614	4,811	6,542
11		San Cristóbal Norte	10,790	60,761	18,742	69,903	11,097	11,937
12		Toberín	10,375	45,517	15,549	50,759	14,862	16,997
13		Los Cedros	27,933	87,931	36,200	99,969	37,520	41,781
14		Usaquén	9,410	31,144	13,156	38,175	11,203	12,836
15		Country Club	6,812	23,482	8,103	24,701	8,698	9,236
16		Santa Bárbara	16,572	50,947	20,279	52,365	23,669	26,427
88	Chapinero	El Refugio	11,109	28,852	11,619	30,113	14,456	16,150
89		San Isidro - Patios	2,217	9,268	3,296	13,758	1,869	1,889
90		Pardo Rubio	9,307	26,550	13,485	33,738	13,653	15,219
97		Chico Lago	10,647	29,218	11,285	27,223	13,754	15,090
99		Chapinero	5,695	18,704	9,520	19,898	9,202	9,934
91	Santa Fé	Sagrado Corazón	3,297	6,587	2,883	5,991	2,191	2,801
92		La Macarena	4,168	15,560	4,808	14,289	3,295	3,657
93		Las Nieves	6,858	14,462	6,135	13,636	4,524	4,421
95		Las Cruces	3,992	23,065	6,744	22,426	3,543	3,559
96		Lourdes	7,130	47,915	11,524	45,614	6,384	6,240
32	San Cristóbal	San Blas	12,912	83,812	24,353	92,478	13,820	14,875
33		Sosiego	7,191	36,980	12,348	43,531	9,034	9,015
34		20 de Julio	13,202	101,029	23,451	95,692	13,146	12,672
50		La Gloria	17,740	102,763	25,954	103,155	14,910	14,872
51		Los Libertadores	14,157	65,470	18,324	71,914	13,106	13,111
52	Usme	La Flora	3,739	14,808	4,122	16,470	2,857	3,015
56		Danubio	4,524	20,803	6,849	29,748	4,418	5,723
57		Gran Yomasa	20,162	113,950	27,976	124,301	20,685	20,243
58		Comuneros	12,637	64,379	18,553	76,177	14,859	15,011
59		Alfonso López	4,445	20,225	9,952	39,818	7,596	7,772
60		Parque Entrenubes	176	926	396	1,531	49	51
61		Ciudad Usme	1,900	8,983	2,898	11,452	1,440	1,858
42	Tunjuelito	Venecia	22,375	139,769	34,115	142,795	21,686	21,616
62		Tunjuelito	7,044	57,830	11,735	56,965	5,439	4,799
49	Bosa	Apogeo	6,849	40,010	8,938	40,342	7,126	7,128

UPZ	Localidad	Nombre	Viviendas 1993	Población 1993	Viviendas 2005	Población 2005	Cuentas Residenciales 2005	Cuentas Residenciales 2008
84		Bosa Occidental	13,284	74,557	28,991	160,315	22,710	25,248
85		Bosa Central	23,772	169,199	45,801	205,378	30,955	34,025
86		El Porvenir	3,529	17,698	12,318	63,107	10,833	17,400
87		Tintal Sur	1,160	5,196	6,460	26,023	7,074	13,580
44	Kennedy	Américas	13,074	68,209	22,012	83,341	17,213	18,038
45		Carvajal	17,515	114,661	25,336	104,158	16,108	15,867
46		Castilla	13,554	61,669	26,156	109,441	22,041	25,547
47		Kennedy Central	24,436	124,950	28,143	107,071	23,000	22,996
48		Timiza	21,448	116,602	34,853	143,863	28,383	28,839
78		Tintal Norte	471	2,318	2,815	15,752	1,595	2,778
79		Calandaima	450	2,033	14,315	55,531	14,625	24,159
80		Corabastos	4,271	23,186	15,046	61,293	7,537	7,977
81		Gran Britalia	9,323	65,980	18,419	72,034	9,252	9,400
82		Patio Bonito	10,051	71,692	34,509	158,543	17,365	18,487
83		Las Margaritas	363	1,937	3,278	12,356	3,425	5,132
113		Bavaria	3,469	17,174	5,281	20,819	4,229	9,143
75	Fontibón	Fontibón	17,234	114,763	37,328	128,813	23,395	23,685
76		Fontibón San Pablo	3,250	20,572	8,018	29,653	4,279	4,151
77		Zona Franca	803	3,973	9,726	31,568	8,802	12,119
110		Ciudad Salitre Occidental	2,825	8,344	11,654	35,429	12,208	12,967
112		Granjas de Techo	328	1,507	6,230	17,924	6,269	9,030
114		Modelia	7,930	33,747	11,171	37,773	11,150	12,023
115		Capellanía	1,722	10,328	4,393	15,343	3,582	4,407
117		Aeropuerto El Dorado	81	409	249	701	26	24
26	Engativá	Las Ferias	20,408	124,106	27,643	108,934	17,745	17,446
29		Minuto de Dios	24,389	120,839	32,655	141,287	23,065	23,128
30		Boyacá Real	21,013	140,335	33,623	127,498	20,868	21,183
31		Santa Cecilia	14,054	70,810	19,402	66,825	15,894	16,461
72		Bolivia	15,803	53,657	24,203	81,742	26,466	28,335
73		Garces Navas	18,938	93,404	34,559	134,424	27,660	30,958
74		Engativá	6,819	35,327	28,959	116,948	17,619	19,586
105		Jardín Botánico	305	1,070	517	1,514	87	103
116		Alamos	1,832	7,700	3,537	12,478	2,977	3,233
2	Suba	La Academia	85	511	89	717	2	3
3		Guaymaral	0	0	15	17	0	364
17		San José Bavaria	8,283	35,998	13,069	44,902	11,527	12,976
18		Britalia	7,369	30,643	14,777	50,071	13,786	17,368
19		El Prado	18,173	74,334	27,416	86,773	25,613	30,248
20		La Alhambra	12,195	40,964	13,571	38,487	15,337	16,333
23		Casa Blanca Suba	4,143	17,805	8,992	30,870	8,738	10,525
24		Niza	15,567	65,903	20,528	66,431	19,411	22,449
25		La Floresta	6,545	29,300	8,140	26,821	7,793	11,208
27		Suba	10,748	43,428	28,926	113,790	29,524	35,389
28		El Rincón	32,739	187,285	63,754	266,963	44,872	46,286
71		Tibabuyes	14,398	68,536	43,162	190,299	39,101	43,541

UPZ	Localidad	Nombre	Viviendas 1993	Población 1993	Viviendas 2005	Población 2005	Cuentas Residenciales 2005	Cuentas Residenciales 2008
21	Barrios Unidos	Los Andes	7,904	32,532	10,807	42,220	7,248	7,430
22		Doce de Octubre	12,397	69,618	21,361	94,156	13,837	14,529
98		Los Alcazares	14,002	61,930	19,358	79,390	12,065	11,057
103		Parque Salitre	394	2,593	579	3,782	358	344
100	Teusaquillo	Galerías	9,612	32,344	13,997	33,158	10,985	11,497
101		Teusaquillo	8,147	27,792	11,608	26,354	9,039	9,210
104		Parque Simón Bolívar - CAN	525	2,565	957	2,969	811	876
106		La Esmeralda	9,067	34,842	10,798	33,734	11,649	11,883
107		Quinta Paredes	6,677	23,487	9,609	26,084	8,321	9,310
109		Ciudad Salitre Oriental	248	1,182	5,177	15,060	5,298	6,726
37	Los Mártires	Santa Isabel	7,812	41,159	10,942	44,191	8,531	8,124
102		La Sabana	11,036	46,270	14,606	49,412	7,979	7,170
35	Antonio Nariño	Ciudad Jardín	4,661	28,327	6,931	30,530	5,078	4,834
38		Restrepo	12,082	66,943	18,526	75,486	12,286	11,425
40	Puente Aranda	Ciudad Montes	17,050	99,544	26,679	102,188	22,083	21,956
41		Muzú	10,775	68,617	13,255	58,975	11,097	10,737
43		San Rafael	12,724	84,328	19,906	77,564	13,589	13,117
108		Zona Industrial	1,115	5,321	1,302	4,282	509	366
111		Puente Aranda	3,100	6,592	3,612	7,111	882	602
94	Candelaria	La Candelaria	5,309	21,927	7,800	22,681	4,506	4,302
36	Rafael Uribe Uribe	San José	8,051	50,664	13,679	49,832	9,211	9,226
39		Quiroga	17,395	111,333	23,599	93,039	15,336	14,590
53		Marco Fidel Suárez	8,817	74,337	17,214	68,297	8,401	8,170
54		Marruecos	12,856	66,381	22,775	86,895	17,011	17,419
55		Diana Turbay	11,569	65,961	19,083	75,675	11,828	11,910
63	Ciudad Bolívar	El Mochuelo	25	76	271	1,208	95	92
64		Monte Blanco	27	137	903	3,819	20	26
65		Arborizadora	11,744	45,400	14,288	58,101	13,398	13,634
66		San Francisco	10,888	72,090	16,049	74,273	10,255	9,821
67		Lucero	22,778	133,013	26,272	151,885	23,054	23,060
68		El Tesoro	6,412	33,418	7,708	44,033	6,973	7,515
69		Ismael Perdomo	15,105	64,811	33,003	146,650	26,420	27,361
70		Jerusalem	12,320	56,147	19,160	87,607	14,073	14,384
Total			1,048,666	5,366,796	1,753,548	6,786,945	1,346,591	1,461,227

Los datos de cuentas de acueducto son útiles para identificar aquellas UPZ que a pesar de no contar con área libre siguen aumentando su densidad aparente.

5.2 Dinámica de la ocupación del suelo y funciones de saturación

Uno de los elementos más relevantes a destacar del trabajo es la identificación de niveles de saturación en diferentes áreas de la ciudad, las cuales si los patrones de ocupación del suelo se mantienen, comenzarán a expulsar población en los próximos años. Sin embargo, existen altos niveles de incertidumbre para estimar o proyectar la localización de esos “excedentes” de población. Aunque existe la intención política de iniciar procesos de renovación urbana a gran escala en la ciudad, tales como el plan de renovación del centro, estos procesos dependerán, entre otras cosas, del comportamiento general del mercado de vivienda y los precios relativos de los mismos y la tasa a la cual se dota a estas áreas de la infraestructura necesaria para el proceso de renovación.

El patrón de crecimiento continuo hacia el occidente de la ciudad ocurrido en años recientes, claramente se va a detener muy rápidamente y por tanto existen dos escenarios posibles, se incrementa el fenómeno de redensificación o los excedentes de población comenzarán a localizarse en los municipios contiguos a la ciudad. Estos son los elementos centrales que han definido los supuestos utilizados en los dos escenarios elaborados.

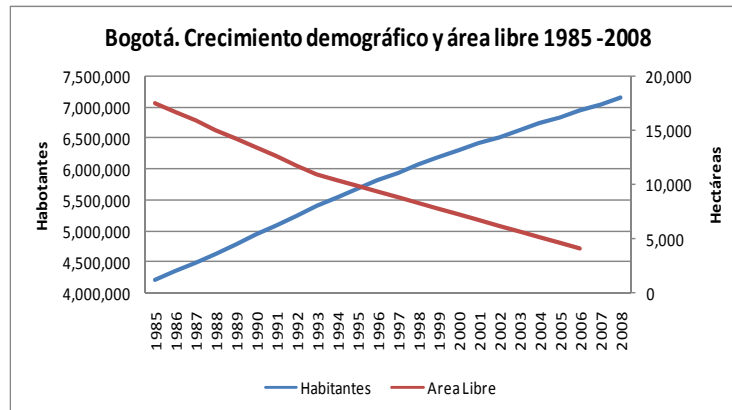
En los últimos 21 años el área desarrollada de Bogotá ha crecido aproximadamente trece mil cuatrocientas hectáreas, a un ritmo promedio de 611 hectáreas por año. Este crecimiento se concentra principalmente al occidente de la ciudad, donde se localiza la mayor parte del área disponible para el crecimiento urbano de la ciudad en los últimos años.

La expansión del área urbana hacia el occidente explica el gran crecimiento demográfico que han registrado las localidades de Suba, Engativá, Fontibón, Kennedy y Bosa en años recientes.

Para el año 2005 la ciudad contaba aún con 4.007 hectáreas de suelo urbanizable al interior del perímetro de expansión de Bogotá. Esta área solo puede absorber una parte del crecimiento demográfico de los próximos años, la otra parte se localizará en aquellas áreas de la ciudad donde las normas de planeación urbana posibiliten cambios de uso del suelo o mayores densidades de ocupación (viviendas por unidad de área), logradas con

un “crecimiento en altura”, entendido como un mayor número de pisos en las edificaciones.

Gráfica 9. Bogotá, dinámica demográfica y ocupación del área



Para lograr este propósito, la ciudad tiene previsto una serie de instrumentos de planeación que permiten el crecimiento en altura y procesos de renovación urbana en algunos lugares de la ciudad.

Este fenómeno de agotamiento del suelo urbanizable lo han vivido muchas grandes ciudades del mundo y la solución se puede agrupar en dos categorías posibles: expansión del área urbana o crecimiento en altura. El primer caso generalmente es menos deseable dado que se requiere de enormes esfuerzos e inversiones cuantiosas de recursos para ampliar el perímetro de servicios públicos e infraestructura de transporte. El crecimiento en altura se logra promoviendo e incentivando la renovación de grandes áreas de las ciudades que por diferentes razones presentan cambios significativos en los patrones de uso del suelo.

5.2.1 Evolución del área desarrollada

En el Cuadro 24 se presentan las estimaciones sobre el comportamiento del área desarrollada y área libre¹⁵ para el periodo 1985 – 2009 incluida dentro de los límites de las UPZ de la ciudad.

De acuerdo a esta información Bogotá ha presentado una tasa media de expansión del área desarrollada de 647 has por año en el periodo 1985-2010. Esta tasa de expansión es más dinámica en aquellas localidades que contaban con oferta de suelo en este periodo, especialmente las localizadas al sur y occidente de la ciudad.

Cuadro 24. Bogotá, evolución del área desarrollada. (Has.)

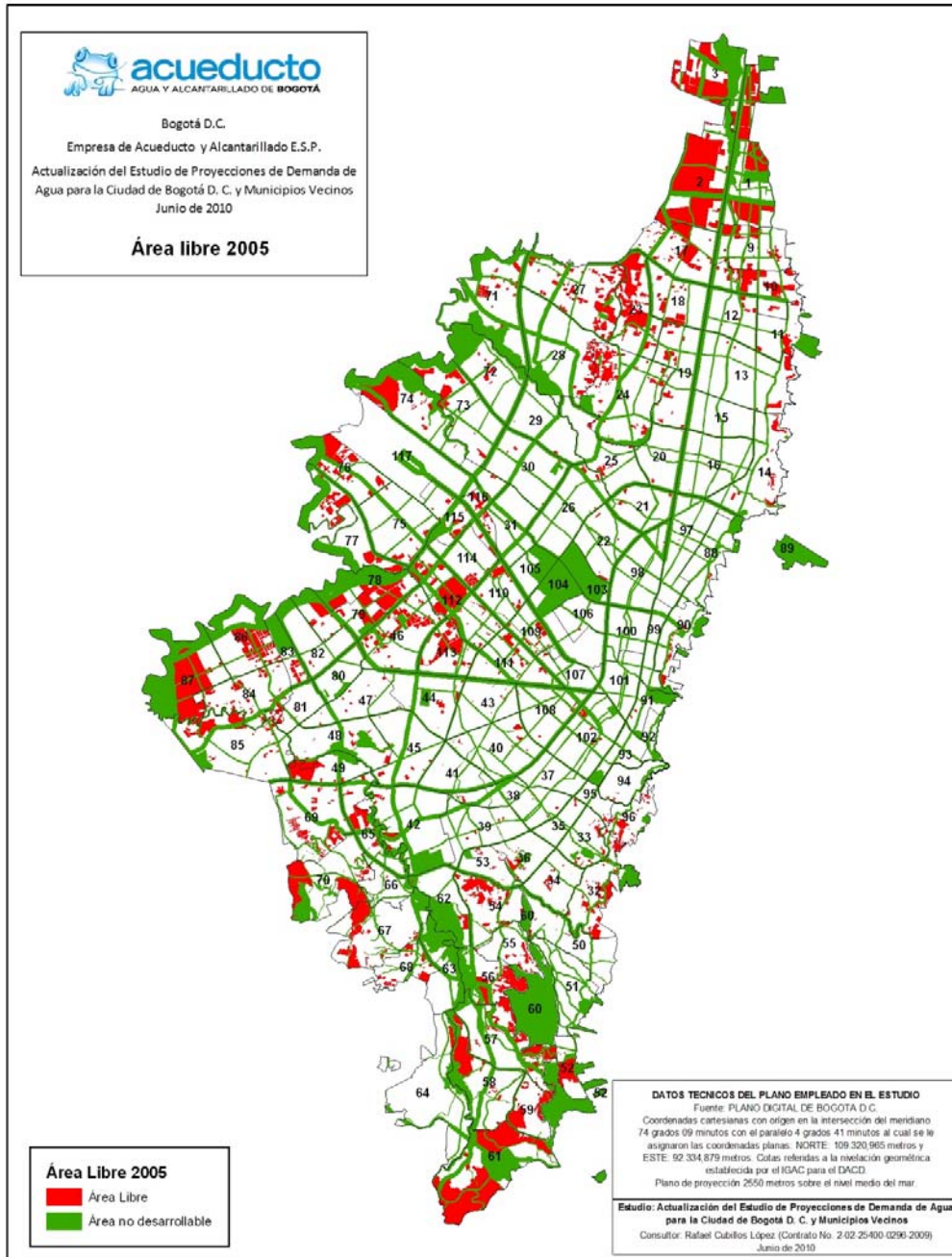
Localidad	Nombre	Área Total	Área Protegida	Área Libre 1985	Área Libre 1993	Área Libre 2005	Área Libre 2010	Tasa media de ocupación (has)
1	Usaquén	3,807	1,006	1,395	726	358	127	53
2	Chapinero	1,316	363	15	15	15	14	0
3	Santa Fé	697	213	43	44	30	24	1
4	San Cristóbal	1,648	393	504	366	90	60	18
5	Usme	3,066	1,369	1,980	1,348	660	447	64
6	Tunjuelito	987	397	120	85	23	17	4
7	Bosa	2,394	787	1,716	667	409	265	60
8	Kennedy	3,859	1,117	1,595	878	349	81	63
9	Fontibón	3,327	979	1,793	1,068	317	131	69
10	Engativá	3,588	1,185	1,208	786	178	145	44
11	Suba	6,271	1,741	3,712	2,449	1,049	432	137
12	Barrios Unidos	1,190	444	32	26	9	5	1
13	Teusaquillo	1,419	490	175	138	16	12	7
14	Los Mártires	651	172	10	10	7	6	0
15	Antonio Nariño	488	132	25	10	6	3	1
16	Puente Aranda	1,731	438	83	27	33	7	3
17	Candelaria	206	37	3	3	2	1	0
18	Rafael Uribe	1,351	243	513	340	109	62	19
19	Ciudad Bolívar	3,391	885	2,662	1,271	348	214	102
	Total	41,388	12,390	17,584	10,257	4,007	2,053	647

Figura 6. Bogotá, área bruta desarrollable disponible en 2005

¹⁵ Esta incluye también aquellas que son para usos diferentes a vivienda.



acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE **BOGOTÁ**



Suba es la localidad que presenta la dinámica de expansión más intensa en toda la ciudad acompañada, como es lógico, de un crecimiento de población igualmente intenso. Entre 1985 y 2005 Suba crece casi diez veces su población. Ciudad Bolívar, Fontibón,



Kennedy, Bosa, Engativá y Usme junto con Suba son las localidades donde se concentra la expansión del área desarrollada, todas éstas localizadas en el borde sur y occidente de la ciudad. Estas localidades pasan de 750 mil habitantes en 1985 a 4 millones en 2005, crecimiento que ocurre por la existencia de suelo para desarrollar. El suelo que aún queda por desarrollar en 2010 se localiza en estas mismas localidades junto con Usaquén en el norte y en conjunto conforman un área bruta de 2053 has aproximadamente.

La mayor parte del área por desarrollar se localiza en seis UPZ, tres de ellas en lo que se ha denominado el borde norte, La Academia, Guaymaral y Paseo de los Libertadores. Dos de ellas, El Porvenir y Titntal Sur en la localidad de Bosa y Ciudad Usme en la localidad de Usme.

En estas UPZ, la dinámica de ocupación dependerá de un conjunto de esfuerzos que debe realizar la ciudad para dotar de infraestructura a estas UPZ y resolver una serie de actos administrativos que permitan incorporar estas áreas al mercado del suelo urbano.

En la siguiente ilustración se presenta la situación existente en 2010 para el borde norte de la ciudad, los polígonos resaltados muestran las áreas para uso residencial y la imagen muestra aquellos que ya se encuentran desarrollados y los que aún no lo están. La imagen fue tomada el 23 de enero de este año.

Figura 7. Bogotá, Borde Norte área de uso residencial no desarrollado 2010



5.2.2 Funciones de saturación del área

Como se mencionó anteriormente, la función de saturación está dada principalmente para el proceso de incorporación de nuevas áreas desarrolladas y se construye a partir del cálculo del índice de saturación, el cual ilustra fácilmente y puede leerse como el porcentaje de área ocupada sobre el total.

En el siguiente cuadro se presentan los índices de saturación observados para las localidades de Bogotá para los años 1993 y 2005, y los estimados en los dos escenarios elaborados.

De acuerdo a las tendencias observadas, se espera que para el año 2020 el 98% del suelo desarrollable para vivienda en la ciudad esté ocupado, con variaciones entre el 91% al 100% entre las localidades.

Cuadro 25. Bogotá, índice de saturación observado y esperado

Nombre	Índice de Saturación 1993	Índice de Saturación 2005	Índice de Saturación 2010	Índice de Saturación 2020
Usaquén	0.74	0.87	0.96	0.99
Chapinero	0.98	0.98	0.98	0.98
Santa Fé	0.91	0.94	0.95	0.88
San Cristóbal	0.71	0.93	0.95	0.97
Usme	0.21	0.61	0.74	0.96
Tunjuelito	0.86	0.96	0.97	0.98
Bosa	0.59	0.75	0.84	0.91
Kennedy	0.68	0.87	0.97	0.99
Fontibón	0.55	0.86	0.94	0.98
Engativá	0.67	0.93	0.94	1.00
Suba	0.46	0.77	0.91	0.99
Barrios Unidos	0.97	0.99	0.99	0.99
Teusaquillo	0.85	0.98	0.99	1.00
Los Mártires	0.98	0.99	0.99	0.99
Antonio Nariño	0.97	0.98	0.99	1.00
Puente Aranda	0.98	0.97	0.99	1.00
Candelaria	0.98	0.99	0.99	0.99
Rafael Uribe	0.69	0.90	0.94	0.98
Ciudad Bolívar	0.49	0.86	0.92	0.97
Total	0.65	0.86	0.93	0.98

De otra parte, si se considera saturación por la densidad de viviendas, calculada como el número de viviendas respecto del área desarrollada, se ha estimado que la densidad media estimada para el año 2030 es de 100 viviendas por hectárea neta en el escenario tendencia y de 94 en el alternativo. Afirmar que estas densidades se consideren aceptables o no, o altas o bajas, no es fácil. Depende del modelo urbanístico que se tome como referencia, en este caso estaríamos hablando de cerca de 350 habitantes por

hectárea aproximadamente, cifra que ha sido propuesta como la densidad máxima deseable en modelos de ocupación para la ciudad.

Cuadro 26. Bogotá, densidades observadas y esperadas

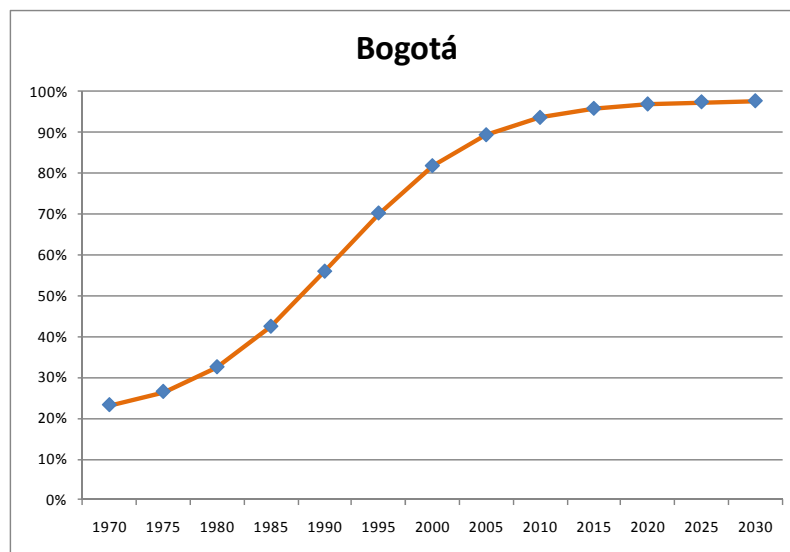
Nombre	Densidad de vivienda 1993	Densidad de vivienda 2005	Densidad de vivienda 2010	Densidad de vivienda 2030 Escenario Alternativo	Densidad de vivienda 2030 Escenario Tendencial
Usaquén	34	50	64	121	129
Chapinero	41	52	59	95	107
Santa Fé	53	66	72	74	76
San Cristóbal	52	83	95	97	100
Usme	28	42	62	93	98
Tunjuelito	50	78	81	80	82
Bosa	30	64	113	122	125
Kennedy	43	84	104	120	123
Fontibón	15	38	54	73	78
Engativá	51	85	92	107	111
Suba	29	54	63	97	108
Barrios Unidos	46	70	83	103	110
Teusaquillo	37	56	60	75	79
Los Mártires	39	53	56	56	58
Antonio Nariño	47	71	75	77	79
Puente Aranda	35	50	52	53	54
Candelaria	31	46	49	50	51
Rafael Uribe	53	87	98	103	107
Ciudad Bolívar	32	47	57	64	66
Total	36	60	74	94	100

En el cuadro anterior se observa como la densidad residencial o de viviendas se ha venido incrementando con el paso del tiempo, lo cual muestra el proceso generalizado en la ciudad de compactación urbana y refleja hasta cierto punto el comportamiento de la oferta de suelo. Determinar cuál es la cota superior de densidad para igualmente establecer un índice de saturación por esta vía, es un tema que suscita controversia y que no es fácil de resolver. Todo depende del modelo urbanístico que se adopte y la combinación de usos del suelo establecidos para cada sector de la ciudad. En el cuadro se observa que aquellas localidades que concentran oferta de espacios para usos diferentes a vivienda, presentan densidades residenciales más bajas, precisamente por albergar servicios dotaciones básicos como industria, comercio, educación o servicios.

El concepto de saturación por densidad debe considerar el potencial máximo en función de la capacidad de la infraestructura urbana requerida: movilidad, alcantarillado y espacio público principalmente. En la práctica, identificar estos parámetros está por fuera de los objetivos de este estudio.

Para aproximarse a la dinámica de la ocupación del área de la ciudad, a partir de los datos de los censos de 1993 y 2005 se han estimado una serie de funciones de saturación para la ciudad y sus localidades. Estas funciones simulan el comportamiento de la ocupación del suelo utilizando una función logística en la cual los parámetros de la función se estiman a partir de la información de dos observaciones en el tiempo, en este caso 1993 y 2005.

Gráfica 10. Bogotá, función de saturación del suelo desarrollable



El comportamiento de la función para la ciudad en conjunto por supuesto se comporta de acuerdo a la dinámica demográfica, considerando que la ciudad en los últimos 25 años ha triplicado su población.

Sin embargo, al analizar el proceso de ocupación del suelo en la ciudad se observa una tendencia de expansión en semicírculo, con centro en el centro oriente de la ciudad. Este fenómeno ocurre ya que los cerros orientales se convierten en una frontera natural y la expansión de la ciudad se irradia hacia el occidente.

En las funciones de saturación que se presentan a continuación, se observa claramente esta tendencia. Ocho localidades presentan funciones de saturación altamente dinámicas en los últimos años, aquellas en las cuales la tasa de ocupación del suelo es significativamente alta. Usaquén, Suba, Engativá, Fontibón, Kennedy, Bosa y Usme concentran la mayor parte de la expansión del suelo desarrollado en los últimos años en la ciudad.

En un segundo anillo encontramos las localidades de San Cristóbal, Tunjuelito, Antonio Nariño, los mártires y Santafé, las cuales presentan una tendencia estable en los últimos años, donde la población no crece significativamente y donde se concentra una amplia diversidad de usos del suelo. Todas estas localidades ubicadas hacia el centro y sur oriente de la ciudad en la práctica ya agotaron su suelo disponible y es bastante probable que su dinámica demográfica reciente esté asociada a cambios importantes en los usos del suelo. Amplias áreas de estas localidades concentran actividades industriales de pequeña escala, comercio y servicios, desplazando áreas residenciales.

Por último, tenemos las localidades de Chapinero, Teusaquillo y Barrios Unidos en las cuales se han presentado fenómenos de renovación urbana relativamente importantes y sus usos del suelo incluyen las áreas de comercio y servicios más destacadas de la ciudad.

Como se mencionó anteriormente, estas funciones de saturación representan el comportamiento en la expansión del suelo desarrollado, sin embargo, igualmente se mencionó que parte del delta de población se localiza en aquellas áreas donde ocurren procesos de renovación urbana.

Al analizar la localización de los procesos de renovación urbana, se encuentra que estos se han concentrado en UPZ donde los estratos predominantes son 4, 5 y 6. Este fenómeno se concentra en las localidades de Chapinero y Usaquén, principalmente y en Teusaquillo a menor escala. Geográficamente, este proceso se concentra hacia el norte de la calle 45, al occidente la Avenida Caracas y la Autopista Norte y al norte en la calle 147. Como dato que ilustra este fenómeno, en la localidad de Chapinero, que desde el punto de vista de suelo ya se encuentra agotado, el censo de edificaciones del DANE registra la construcción de 10103 viviendas entre 2004 y 2009, en promedio 2000 por año



aproximadamente. Las UPZ 13, 14, 15 y 16; localizadas en Usaquén y que tienen agotado el suelo, registran la construcción de 17696 viviendas en este mismo periodo.

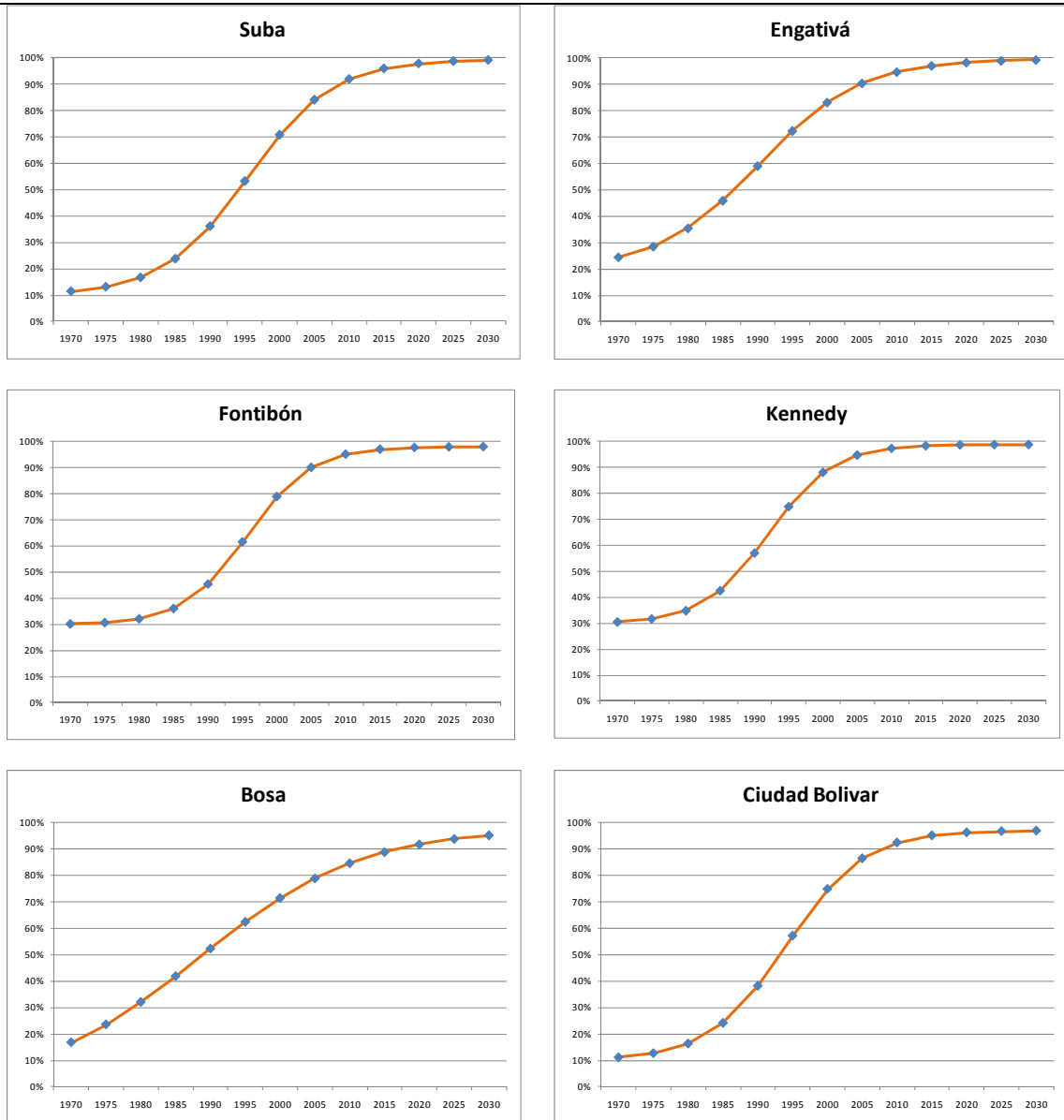
Estas funciones de saturación corresponden al escenario alternativo, no se presentan las del escenario tendencial, aunque en los archivos anexos se presenta su cálculo.

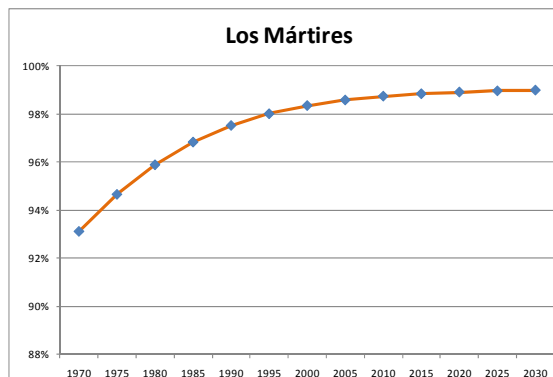
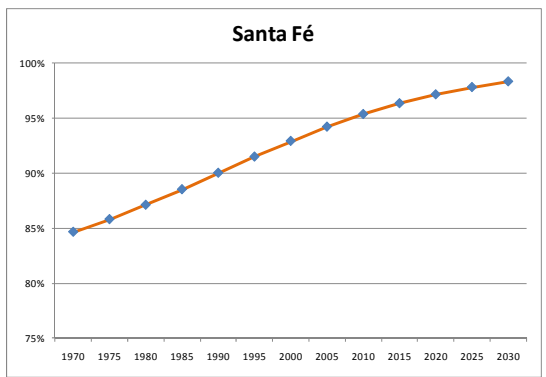
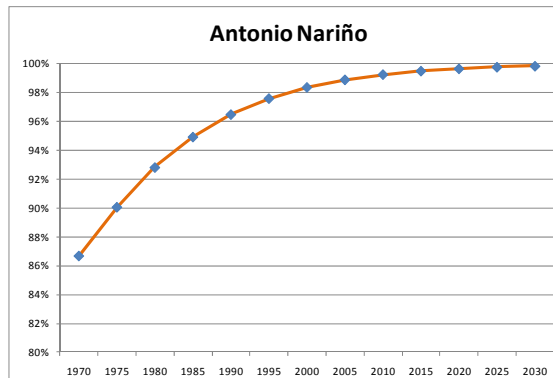
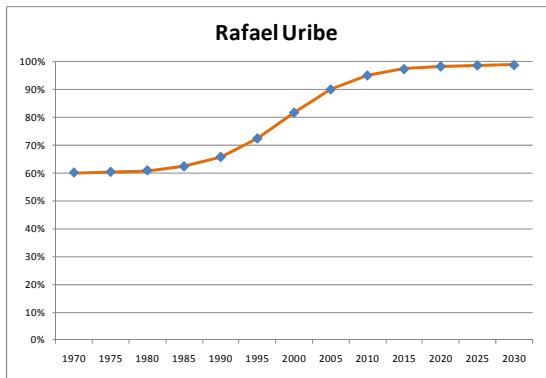
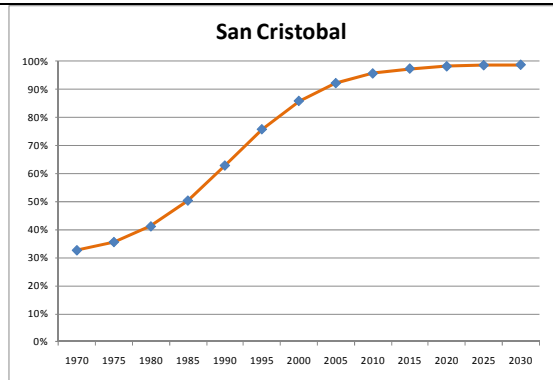
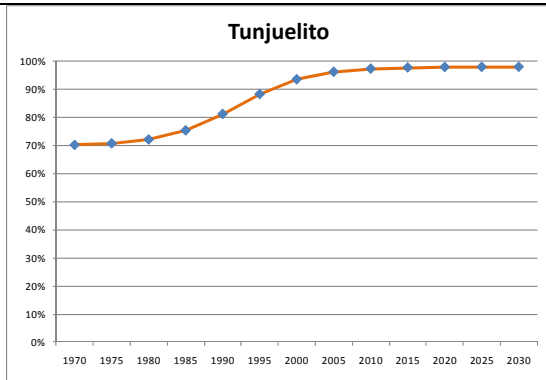
En conclusión, se observa que las funciones de saturación están llegando a la asíntota superior en los próximos 10 años, aunque es de resaltar que en algunos sectores de la ciudad, el proceso dependerá de decisiones que debe tomar la administración en el mediano plazo y la respuesta de los constructores a las medidas adoptadas.

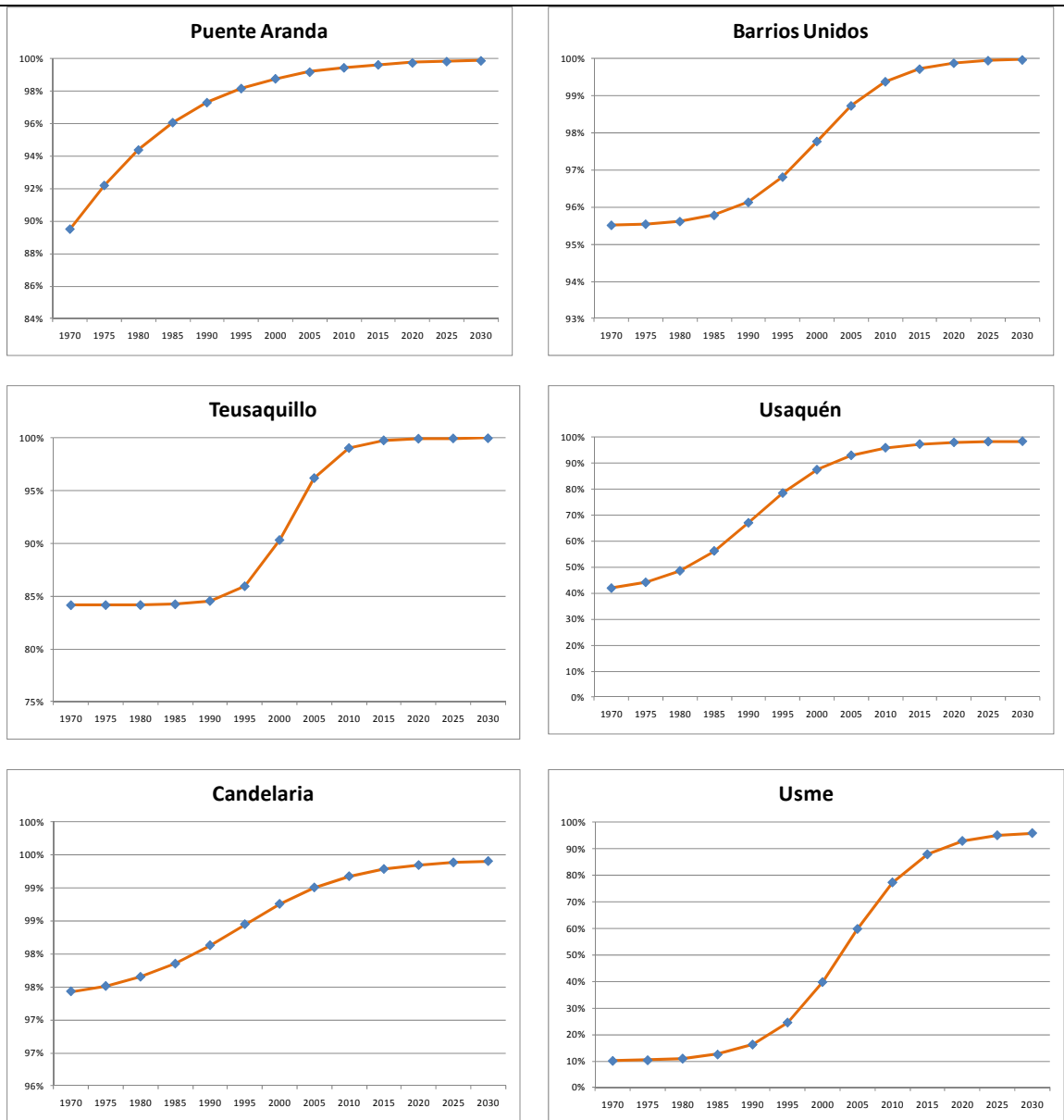
Para proyectar el comportamiento del proceso de saturación de la ciudad, tal como se mencionó anteriormente, se elaboraron funciones de saturación donde la variable a proyectar es la densidad de viviendas respecto del área neta. Estas funciones se elaboraron para todas las UPZ y sus resultados se presentan en el anexo de este documento.

A continuación se presentan gráficamente los resultados obtenidos para aquellas UPZ que cuentan con el mayor potencial de crecimiento dado por el bajo índice de saturación que presentan al inicio del periodo de proyección. Los datos se presentan para los dos escenarios elaborados, el escenario tendencial y el escenario alternativo. En el primer caso, se asume que la ciudad absorbe todo su delta de población hasta el momento de saturación, el cual ocurre hacia 2023. Para “forzar” el modelo, se incrementa el parámetro b , de tal manera que la velocidad de la función se afecta y se alcanza la asíntota más rápido. En el escenario alternativo los parámetros utilizados en la función logística se toman de los valores observados empíricamente sin afectarlos.

Gráfica 11. Bogotá, funciones de saturación por localidades







Existe un caso particular en el modelo y es el de las UPZ que conforman el denominado Borde Norte, el cual ha sido reglamentado a inicios de 2010, delimitando las áreas y sus normas de uso. Sin embargo, existe una alta incertidumbre acerca del momento en que se inicia el proceso de desarrollo intensivo de estas áreas dado que aún no cuentan con infraestructura de alcantarillado ni vías. En el escenario tendencial el modelo “acelera” la

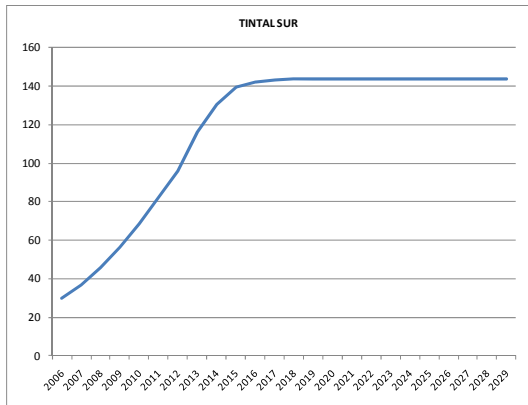


ocupación de estas áreas a mediados de esta década y en el escenario alternativo a comienzos de la siguiente.

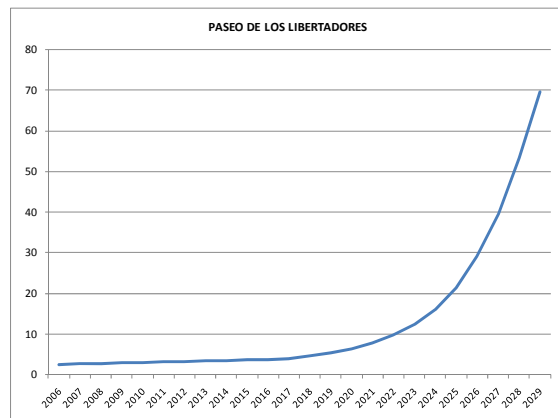
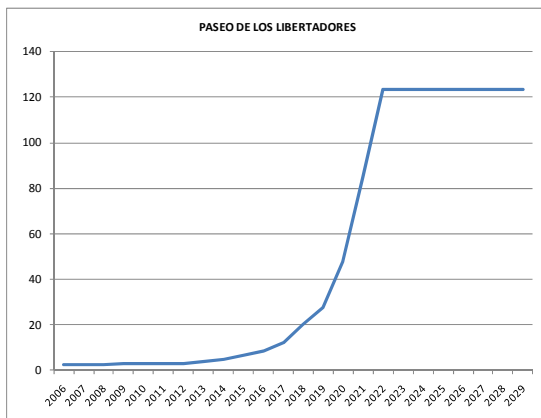
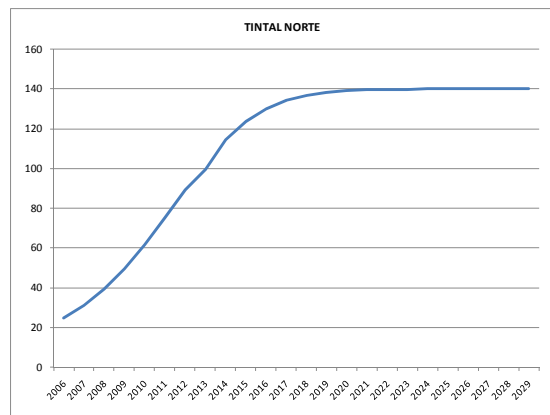
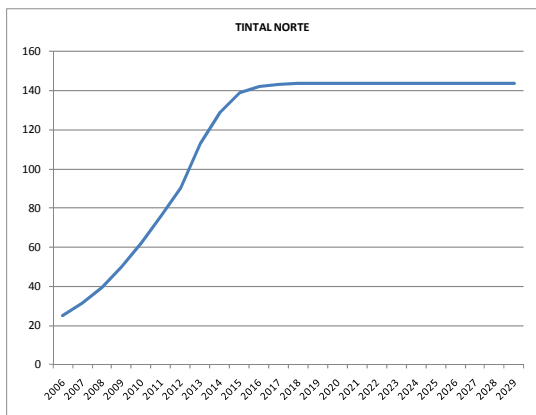
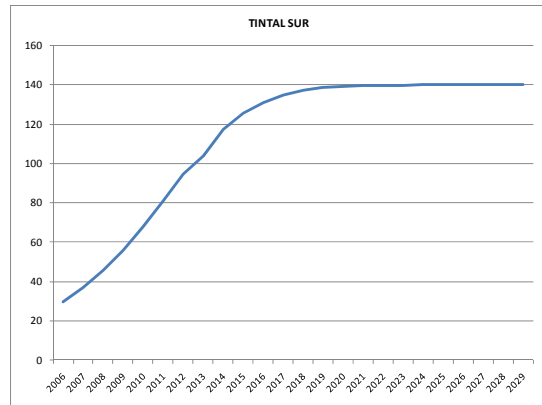
En las siguientes gráficas se puede observar el proceso de saturación que deberían seguir aquellas UPZ donde se concentra el área disponible para poder localizar a todo el delta de población de la ciudad, manteniendo los parámetros utilizados en el modelo demográfico. En contraste, el escenario alternativo asume que el proceso de saturación ocurrirá de manera más lenta y es el que se considera más probable, dado que la experiencia reciente observada en la ciudad muestra que los nuevos desarrollos ocurren lentamente.

Gráfica 12. Bogotá, funciones de saturación según UPZ

Escenario Tendencial

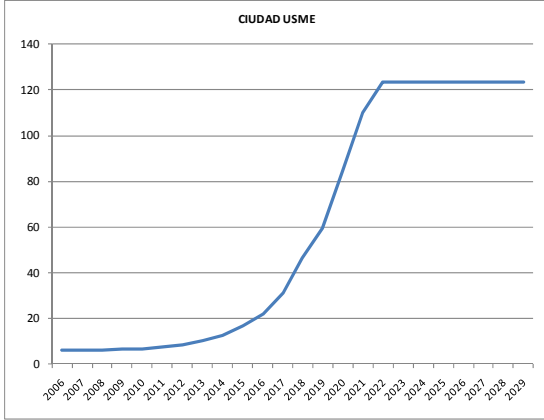


Escenario Alternativo

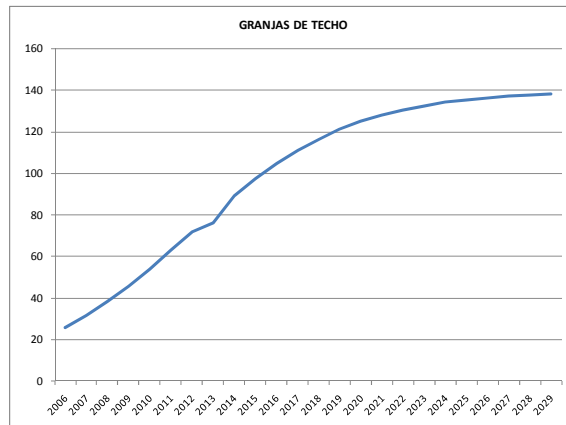
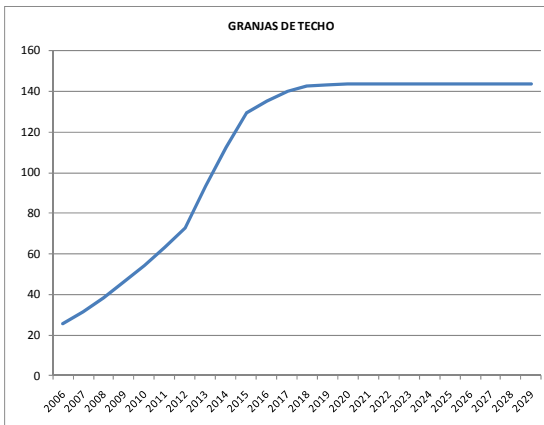
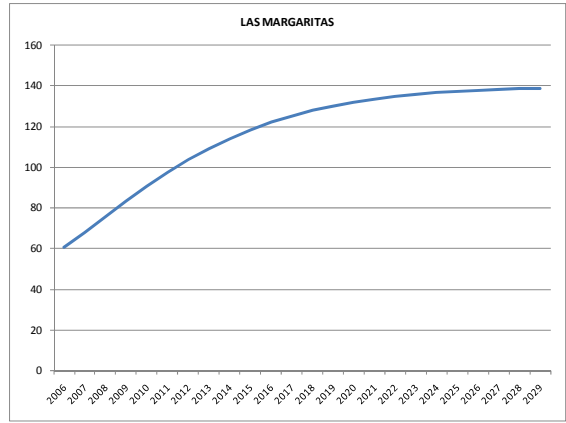
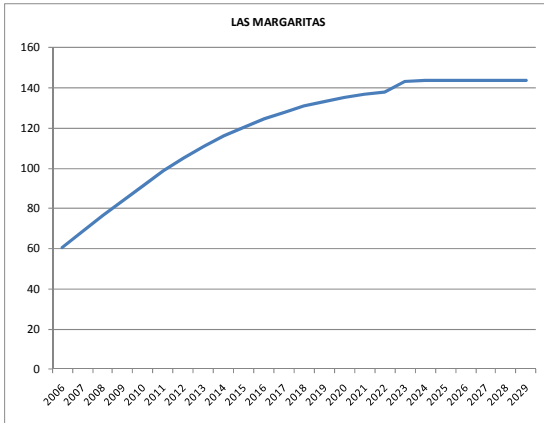
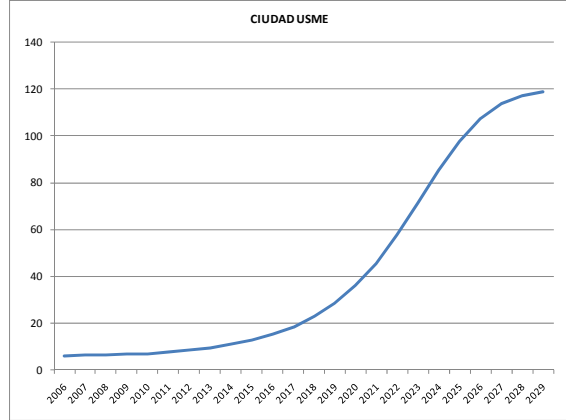




Escenario Tendencial



Escenario Alternativo



5.3 Proyecciones de viviendas y población a nivel de UPZ

5.3.1 Proyecciones de viviendas

Dado que existe un alto grado de incertidumbre sobre el comportamiento de este proceso, se decidió elaborar dos escenarios de saturación, en los cuales se utilizaron diferentes “velocidades” de ocupación del suelo.

El siguiente cuadro resume los resultados de las estimaciones del stock de viviendas a nivel de UPZ. Se presentan datos cada diez años para facilitar la lectura, aclarando que la estimación está hecha para la serie completa.

En las UPZ donde se registran los mayores crecimientos son aquellas que concentran el área desarrollable disponible en la actualidad y que se espera se consoliden en los próximos años.

Cuadro 27. Bogotá, proyecciones de viviendas según UPZ

UPZ	Nombre	Escenario Tendencial			Escenario Alternativo		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
1	Paseo de los Libertadores	925	14,929	38,254	925	2,211	26,754
2	La Academia	91	166	61,222	91	150	31,936
3	Guaymaral	32	8,348	9,878	32	823	9,618
9	Verbenal	27,056	32,943	33,089	26,849	31,178	31,883
10	La Uribe	9,812	37,809	38,821	9,792	36,859	37,804
11	San Cristobal Norte	20,850	23,019	24,065	20,708	22,611	23,200
12	Toberín	19,332	25,584	26,580	19,240	25,037	25,873
13	Los Cedros	43,153	74,661	79,566	43,092	65,087	76,134
14	Usaquén	16,806	43,406	50,217	16,792	33,340	46,800
15	Country Club	9,956	21,152	28,619	9,950	20,894	27,835
16	Santa Bárbara	25,104	40,617	42,953	25,055	39,780	41,824
17	San José Bavaria	15,530	48,573	51,219	15,521	39,997	49,860
18	Britalia	18,730	33,427	36,941	14,460	26,736	30,477
19	El Prado	30,930	40,061	41,898	27,105	36,170	38,150
20	La Alhambra	14,532	16,827	18,487	14,510	16,645	17,836
21	Los Andes	13,101	18,418	20,360	13,066	18,111	19,763
22	Doce de Octubre	26,629	31,332	31,524	26,385	30,548	30,700
23	Casa Blanca Suba	14,891	31,828	34,599	14,838	31,131	33,678
24	Niza	22,249	24,917	29,023	22,199	24,715	26,279
25	La Floresta	9,496	13,993	19,158	9,487	13,874	17,877
26	Las Ferias	28,730	29,664	29,680	27,542	28,844	28,887



UPZ	Nombre	Escenario Tendencial			Escenario Alternativo		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
27	Suba	46,664	64,129	64,135	34,013	62,224	62,449
28	El Rincón	69,825	74,818	74,877	63,105	72,424	72,788
29	Minuto de Dios	34,189	35,845	35,898	32,508	34,772	34,898
30	Boyacá Real	36,934	41,480	41,701	33,299	39,644	40,239
31	Santa Cecilia	20,567	22,036	22,079	19,288	21,280	21,436
32	San Blas	30,779	35,499	35,617	30,448	34,591	34,683
33	Sosiego	12,726	12,879	12,885	12,512	12,554	12,556
34	20 de Julio	25,516	27,179	27,695	25,278	26,614	26,896
35	Ciudad Jardín	7,291	7,559	7,636	7,217	7,397	7,429
36	San José	14,642	15,343	15,530	14,490	15,010	15,103
37	Santa Isabel	11,177	11,286	11,291	10,993	11,003	11,003
38	Restrepo	19,560	20,322	20,536	19,359	19,884	19,977
39	Quiroga	24,312	24,757	24,841	24,004	24,180	24,199
40	Ciudad Montes	27,885	28,620	28,751	27,538	27,955	28,006
41	Muzú	13,715	14,143	14,348	13,609	13,882	13,949
42	Venecia	34,873	35,179	35,190	34,260	34,283	34,284
43	San Rafael	20,973	21,708	21,891	20,742	21,226	21,302
44	Américas	24,562	27,423	29,073	24,418	26,976	27,881
45	Carvajal	26,524	27,395	27,642	26,248	26,802	26,896
46	Castilla	38,920	45,372	45,374	38,403	44,180	44,181
47	Kennedy Central	28,820	29,468	29,805	28,599	28,926	29,000
48	Timiza	37,464	39,621	40,348	37,127	38,815	39,188
49	Apogeo	9,493	10,166	10,478	9,450	10,030	10,273
50	La Gloria	27,538	28,920	29,456	27,308	28,355	28,606
51	Los Libertadores	19,071	19,731	20,008	18,914	19,351	19,452
52	La Flora	4,353	4,768	4,921	4,339	4,691	4,787
53	Marco Fidel Suarez	17,741	17,924	17,937	17,422	17,464	17,466
54	Marruecos	26,573	32,147	37,475	26,475	31,752	34,461
55	Diana Turbay	20,823	22,465	23,161	20,665	22,044	22,422
56	Danubio	9,118	16,943	21,559	9,103	16,704	20,789
57	Gran Yomasa	28,912	29,505	29,619	28,555	28,823	28,853
58	Comuneros	21,308	23,453	23,537	21,098	22,864	22,921
59	Alfonso Lopez	12,803	18,068	24,558	12,767	17,872	21,144
60	Parque Entrenubes	462	527	546	458	517	532
61	Ciudad Usme	3,447	41,915	61,253	3,447	20,546	59,445
62	Tunjuelito	12,506	13,057	13,200	12,373	12,771	12,840
63	El Mochuelo	300	305	306	294	298	298
64	Monte Blanco	1,125	1,165	1,166	1,101	1,135	1,135
65	Arborizadora	15,110	16,343	18,253	15,076	16,213	16,898
66	San Francisco	16,533	16,784	16,823	16,292	16,374	16,380
67	Lucero	27,238	28,530	30,032	27,150	28,232	28,764
68	El Tesoro	8,722	11,565	13,930	8,711	11,446	13,294
69	Ismael Perdomo	38,050	42,822	44,580	37,745	41,982	43,077
70	Jerusalem	24,963	37,576	40,559	24,876	36,840	39,450
71	Tibabuyes	46,921	48,544	48,696	46,194	47,333	47,418
72	Bolivia	28,720	32,514	32,647	25,646	32,514	31,794



UPZ	Nombre	Escenario Tendencial			Escenario Alternativo		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
73	Garces Navas	39,758	45,390	48,943	34,070	44,665	46,672
74	Engativá	35,709	39,643	40,301	28,220	38,705	39,179
75	Fontibón	38,794	39,319	39,360	38,118	38,316	38,325
76	Fontibon San Pablo	10,940	17,479	28,787	10,918	17,324	22,538
77	Zona Franca	18,260	19,763	19,763	17,877	19,243	19,243
78	Tintal Norte	8,733	20,266	20,266	8,669	19,684	19,734
79	Calandaima	29,788	31,100	31,100	29,086	30,282	30,282
80	Corabastos	15,646	15,787	15,790	15,331	15,376	15,377
81	Gran Britalia	19,438	19,941	20,009	19,157	19,454	19,480
82	Patio Bonito	38,138	39,718	39,864	37,550	38,728	38,817
83	Las Margaritas	5,639	8,329	8,865	5,588	8,139	8,575
84	Bosa Occidental	37,659	42,788	42,859	37,187	41,679	41,733
85	Bosa Central	58,660	68,382	68,632	58,039	66,636	66,832
86	El Porvenir	30,741	40,966	40,967	30,302	39,889	39,890
87	Tintal Sur	18,390	38,548	38,548	18,242	37,445	37,535
88	El Refugio	12,283	16,070	29,043	12,282	16,036	25,114
89	San Isidro - Patios	3,653	4,148	4,411	3,640	4,100	4,332
90	Pardo Rubio	15,173	18,116	23,859	15,147	17,994	20,049
91	Sagrado Corazón	3,397	5,483	6,197	3,393	5,396	6,033
92	La Macarena	4,926	5,038	5,097	4,888	4,946	4,959
93	Las Nieves	6,152	6,182	6,370	6,148	6,167	6,180
94	La Candelaria	8,228	8,569	8,653	8,151	8,391	8,440
95	Las Cruces	6,882	6,927	6,929	6,748	6,748	6,748
96	Lourdes	12,012	12,282	12,323	11,850	11,988	12,002
97	Chico Lago	12,126	17,059	31,461	12,125	17,011	28,082
98	Los Alcazares	21,319	24,461	29,475	21,273	24,267	26,196
99	Chapinero	12,027	12,841	12,841	11,836	12,503	12,503
100	Galerías	15,671	18,044	21,339	13,850	17,876	19,268
101	Teusaquillo	15,006	17,783	17,794	13,204	17,318	17,327
102	La Sabana	15,366	16,124	16,391	15,262	15,846	16,020
103	Parque Salitre Parque Simón Bolívar - Can	603	619	622	596	605	607
104		1,055	1,140	1,158	1,046	1,117	1,134
105	Jardín Botánico	553	580	586	548	567	571
106	La Esmeralda	11,295	11,971	12,349	11,260	11,850	12,151
107	Quinta Paredes	11,527	12,266	12,267	10,599	11,944	11,944
108	Zona Industrial	1,367	1,474	1,552	1,365	1,466	1,537
109	Ciudad Salitre Oriental	7,554	8,446	8,474	7,424	8,228	8,260
110	Ciudad Salitre Occidental	12,621	12,933	12,944	12,397	12,602	12,611
111	Puente Aranda	3,720	3,835	3,880	3,697	3,773	3,796
112	Granjas de Techo	16,394	43,229	43,290	16,292	39,437	41,771
113	Bavaria	8,590	30,274	30,394	8,577	28,160	29,595
114	Modelia	13,327	16,587	17,086	13,260	16,231	16,633
115	Capellanía	10,725	20,331	20,338	10,643	19,797	19,804
116	Alamos	6,833	13,965	14,012	6,798	13,602	13,643
117	Aeropuerto El Dorado	268	287	307	345	506	585

UPZ	Nombre	Escenario Tendencial			Escenario Alternativo		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
Total		2,074,629	2,643,955	2,893,492	2,003,554	2,507,551	2,736,117

5.3.2 Población estimada según UPZ para el periodo 2010-2030

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de población estimada para el periodo 2010-2030 a nivel de UPZ, igual que en el punto anterior se presentan datos cada cinco años, la serie completa se presenta en el anexo de este documento.

Cuadro 28. Bogotá, proyecciones de población según UPZ

UPZ	Nombre	Escenario Tendencial			Escenario Alternativo		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
1	Paseo de los Libertadores	3,601	53,470	131,492	3,716	7,074	93,514
2	La Academia	321	539	190,841	332	464	101,230
3	Guaymaral	104	24,916	28,295	107	1,636	28,015
9	Verbenal	98,704	110,588	106,605	101,090	103,411	104,452
10	La Uribe	22,809	80,877	79,698	23,493	78,845	78,919
11	San Cristobal Norte	69,349	70,452	70,687	71,085	69,203	69,296
12	Toberín	56,134	68,359	68,160	57,659	66,897	67,466
13	Los Cedros	108,089	172,082	176,002	111,396	145,823	171,251
14	Usaquén	49,482	117,598	130,572	51,025	85,521	123,740
15	Country Club	26,575	51,953	67,462	27,411	51,319	66,721
16	Santa Bárbara	58,055	86,433	87,723	59,799	84,652	86,858
17	San José Bavaria	42,239	121,564	123,024	43,568	95,378	121,780
18	Britalia	56,211	92,311	97,907	46,305	70,290	82,137
19	El Prado	82,247	98,025	98,391	75,701	86,698	91,101
20	La Alhambra	35,294	37,605	39,651	36,370	37,199	38,900
21	Los Andes	53,658	69,414	73,643	55,231	68,257	72,689
22	Doce de Octubre	105,509	114,235	110,306	107,895	111,376	109,234
23	Casa Blanca Suba	31,893	62,728	65,443	32,798	61,354	64,775
24	Niza	58,285	60,065	67,145	60,019	59,578	61,822
25	La Floresta	25,754	34,920	45,884	26,554	34,623	43,539
26	Las Ferias	104,694	99,469	95,515	104,158	96,629	94,531
27	Suba	171,809	217,266	208,535	135,268	210,276	206,478
28	El Rincón	292,733	288,630	277,224	277,309	278,526	274,035
29	Minuto de Dios	139,089	134,187	128,973	137,432	129,908	127,495
30	Boyacá Real	120,953	124,999	120,604	114,222	118,595	118,338
31	Santa Cecilia	62,697	61,813	59,440	61,231	59,474	58,682
32	San Blas	109,983	116,724	112,396	112,289	113,739	111,294
33	Sosiego	45,935	42,777	41,073	46,611	41,697	40,700
34	20 de Julio	90,283	88,491	86,540	92,308	86,652	85,461
35	Ciudad Jardín	29,321	27,973	27,120	29,955	27,374	26,830
36	San José	47,290	45,599	44,296	48,300	44,609	43,805
37	Santa Isabel	41,251	38,329	36,801	41,872	37,367	36,467



UPZ	Nombre	Escenario Tendencial			Escenario Alternativo		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
38	Restrepo	73,485	70,254	68,135	75,062	68,740	67,398
39	Quiroga	81,244	76,128	73,310	82,787	74,353	72,620
40	Ciudad Montes	98,246	92,787	89,458	100,134	90,631	88,609
41	Muzú	52,277	49,606	48,298	53,536	48,690	47,747
42	Venecia	133,994	124,380	119,409	135,859	121,213	118,296
43	San Rafael	71,593	68,187	65,992	73,074	66,673	65,300
44	Américas	83,680	85,970	87,472	85,857	84,568	85,300
45	Carvajal	90,150	85,679	82,970	92,073	83,824	82,092
46	Castilla	161,071	172,785	165,834	164,027	168,246	164,197
47	Kennedy Central	88,939	83,680	81,228	91,086	82,141	80,367
48	Timiza	140,960	137,177	134,068	144,172	134,387	132,410
49	Apogeo	35,404	34,888	34,511	36,374	34,422	34,406
50	La Gloria	97,256	93,985	91,871	99,536	92,149	90,725
51	Los Libertadores	67,958	64,698	62,964	69,560	63,452	62,247
52	La Flora	14,312	14,425	14,288	14,723	14,192	14,134
53	Marco Fidel Suarez	60,444	56,193	53,969	61,260	54,751	53,438
54	Marruecos	104,491	116,320	130,138	107,444	114,891	121,689
55	Diana Turbay	77,170	76,610	75,803	79,041	75,175	74,622
56	Danubio	39,546	67,618	82,575	40,746	66,664	80,969
57	Gran Yomasa	120,846	113,482	109,332	123,182	110,859	108,301
58	Comuneros	83,979	85,056	81,923	85,818	82,920	81,124
59	Alfonso Lopez	53,040	68,876	89,846	54,586	68,129	78,661
60	Parque Entrenubes	2,136	2,242	2,229	2,186	2,199	2,209
61	Ciudad Usme	5,007	56,022	78,572	5,167	23,894	77,539
62	Tunjuelito	56,471	54,253	52,638	57,662	53,065	52,066
63	El Mochuelo	569	532	512	575	520	507
64	Monte Blanco	454	433	416	459	422	412
65	Arborizadora	53,974	53,718	57,580	55,578	53,291	54,205
66	San Francisco	70,654	66,002	63,491	71,857	64,390	62,862
67	Lucero	146,158	140,872	142,316	150,357	139,400	138,606
68	El Tesoro	44,765	54,619	63,139	46,142	54,057	61,273
69	Ismael Perdomo	170,822	176,901	176,747	174,886	173,431	173,668
70	Jerusalem	104,417	144,629	149,824	107,389	141,796	148,185
71	Tibabuyes	202,252	192,546	185,370	205,503	187,743	183,550
72	Bolivia	89,187	92,910	89,533	83,506	92,910	88,664
73	Garces Navas	138,636	145,641	150,717	125,310	143,315	146,148
74	Engativá	128,965	131,745	128,538	109,386	128,628	127,067
75	Fontibón	128,108	119,478	114,786	129,911	116,430	113,652
76	Fontibon San Pablo	32,712	48,094	76,018	33,694	47,667	60,520
77	Zona Franca	56,343	56,114	53,854	56,930	54,637	53,321
78	Tintal Norte	35,909	76,679	73,591	36,789	74,277	72,868
79	Calandaima	101,729	97,732	93,796	102,516	95,161	92,869
80	Corabastos	63,817	59,253	56,877	64,537	57,710	56,324
81	Gran Britalia	64,829	61,199	58,935	65,941	59,704	58,344
82	Patio Bonito	172,914	165,705	159,616	175,707	161,574	158,045
83	Las Margaritas	19,956	27,122	27,705	20,409	26,503	27,250

UPZ	Nombre	Escenario Tendencial			Escenario Alternativo		
		2010	2020	2030	2010	2020	2030
84	Bosa Occidental	204,632	213,944	205,669	208,546	208,399	203,643
85	Bosa Central	248,810	266,895	257,083	254,069	260,081	254,563
86	El Porvenir	142,282	174,474	167,451	144,748	169,887	165,799
87	Tintal Sur	44,640	86,102	82,634	45,699	83,433	81,820
88	El Refugio	29,059	34,983	60,679	29,988	34,909	53,355
89	San Isidro - Patios	12,876	13,453	13,730	13,241	13,298	13,712
90	Pardo Rubio	37,574	41,282	52,179	38,713	41,004	44,586
91	Sagrado Corazón	6,190	9,193	9,972	6,380	9,047	9,872
92	La Macarena	13,127	12,354	11,996	13,444	12,129	11,868
93	Las Nieves	12,598	11,650	11,520	12,994	11,621	11,365
94	La Candelaria	24,130	23,124	22,410	24,670	22,644	22,228
95	Las Cruces	21,225	19,658	18,872	21,479	19,150	18,689
96	Lourdes	45,649	42,949	41,357	46,477	41,921	40,959
97	Chico Lago	25,071	32,455	57,444	25,872	32,364	52,139
98	Los Alcazares	81,525	86,074	99,540	83,958	85,391	89,959
99	Chapinero	22,569	22,173	21,280	22,922	21,589	21,069
100	Galerías	34,887	36,964	41,954	32,342	36,620	38,521
101	Teusaquillo	32,593	35,541	34,131	30,120	34,612	33,795
102	La Sabana	51,126	49,366	48,162	52,408	48,515	47,866
103	Parque Salitre	3,412	3,224	3,109	3,482	3,151	3,085
104	Parque Simón Bolívar - Can	3,550	3,530	3,441	3,633	3,459	3,427
105	Jardín Botánico	2,515	2,427	2,353	2,571	2,372	2,331
106	La Esmeralda	30,195	29,448	29,154	31,067	29,150	29,171
107	Quinta Paredes	29,184	28,576	27,428	28,017	27,826	27,156
108	Zona Industrial	4,121	4,089	4,132	4,247	4,067	4,161
109	Ciudad Salitre Oriental	22,120	22,758	21,914	16,105	22,170	21,720
110	Ciudad Salitre Occidental	37,532	35,389	33,993	38,047	34,484	33,677
111	Puente Aranda	14,401	13,662	13,265	14,771	13,441	13,197
112	Granjas de Techo	33,852	82,137	78,940	34,720	71,495	77,455
113	Bavaria	27,623	89,580	86,313	28,465	81,552	85,462
114	Modelia	27,978	32,042	31,677	28,730	31,354	31,357
115	Capellanía	34,513	60,203	57,799	35,348	58,622	57,230
116	Alamos	23,968	45,074	43,405	24,609	43,903	42,974
117	Aeropuerto El Dorado	1,047	1,427	1,593	1,075	1,405	1,585
Total		7,347,794	8,343,816	8,694,221	7,347,800	7,933,303	8,366,157

5.4 Proyecciones a nivel de localidades

Como se mencionó anteriormente, las proyecciones de viviendas y población se realizó a nivel de UPZ, por tanto los resultados que se presentan a continuación son simplemente la consolidación de los datos de UPZ de acuerdo a la localidad que pertenecen y

solamente para el área urbana de la ciudad. Se presentan datos quinquenales y en el anexo la serie completa.

Cuadro 29. Bogotá, proyección de viviendas según localidades escenario tendencial

No.	Localidad	Viviendas					
		1,993	2,005	2010	2015	2020	2030
1	Usaquén	94,420	140,432	172,994	235,660	314,120	362,164
2	Chapinero	38,975	49,205	55,262	60,869	68,234	101,615
3	Santa Fe	25,445	32,094	33,369	34,609	35,912	36,916
4	San Cristóbal	65,202	104,430	115,630	121,890	124,208	125,661
5	Usme	47,583	70,746	80,403	94,106	135,179	165,993
6	Tunjuelito	29,419	45,850	47,379	47,989	48,236	48,390
7	Bosa	48,594	102,508	154,943	196,155	200,850	201,484
8	Kennedy	118,425	230,163	282,262	320,894	334,694	338,530
9	Fontibón	34,173	88,769	121,408	159,938	170,155	182,166
10	Engativá	123,561	205,098	231,993	253,129	261,117	265,847
11	Suba	130,245	242,439	289,891	344,190	405,631	490,133
12	Barrios Unidos	34,697	52,105	61,652	69,685	74,830	81,981
13	Teusaquillo	34,276	52,146	62,108	67,566	69,650	73,381
14	Los Mártires	18,848	25,548	26,543	27,097	27,410	27,682
15	Antonio Nariño	16,743	25,457	26,851	27,547	27,881	28,172
16	Puente Aranda	44,764	64,754	67,660	69,084	69,780	70,422
17	Candelaria Rafael Uribe	5,309	7,800	8,228	8,454	8,569	8,653
18	Uribe	58,688	96,350	104,091	109,222	112,636	118,944
19	Ciudad Bolívar	79,299	117,654	132,041	145,127	155,090	165,649
Total		1,048,666	1,753,548	2,074,708	2,393,211	2,644,182	2,893,783

Cuadro 30. Bogotá, proyección de viviendas según localidades escenario alternativo

No.	Localidad	Viviendas					
		1,993	2,005	2010	2015	2020	2030
1	Usaquén	94,420	140,432	172,403	221,682	272,795	338,107
2	Chapinero	38,975	49,205	55,030	60,428	67,644	90,080
3	Santa Fe	25,445	32,094	33,027	34,086	35,245	35,922
4	San Cristóbal	65,202	104,430	114,460	119,709	121,465	122,193
5	Usme	47,583	70,746	79,767	90,745	109,348	158,471

No.	Localidad	Viviendas					
		1,993	2,005	2010	2015	2020	2030
6	Tunjuelito	29,419	45,850	46,633	46,934	47,054	47,124
7	Bosa	48,594	102,508	153,220	188,868	195,587	196,263
8	Kennedy	118,425	230,163	278,753	308,929	324,870	329,006
9	Fontibón	34,173	88,769	119,850	147,832	161,647	171,510
10	Engativá	123,561	205,098	211,252	246,064	254,129	257,319
11	Suba	130,245	242,439	265,095	329,225	367,649	438,366
12	Barrios Unidos	34,697	52,105	61,320	68,829	73,531	77,266
13	Teusaquillo	34,276	52,146	55,870	66,487	68,333	70,084
14	Los Mártires	18,848	25,548	26,255	26,638	26,849	27,023
15	Antonio Nariño	16,743	25,457	26,576	27,070	27,281	27,406
16	Puente Aranda	44,764	64,754	66,951	67,891	68,302	68,590
17	Candelaria Rafael Uribe	5,309	7,800	8,151	8,316	8,391	8,440
18	Uribe	58,688	96,350	103,056	107,496	110,450	113,651
19	Ciudad Bolívar	79,299	117,654	131,245	143,450	152,520	159,296
Total		1,048,666	1,753,548	2,008,914	2,310,679	2,493,090	2,736,117

Cuadro 31. Bogotá, proyección de población según localidad escenario tendencial

No.	Localidad	1,993	2,005	2010	2015	2020	2030
1	Usaquén	370,538	439,229	492,798	620,829	811,812	918,401
2	Chapinero	112,592	124,730	127,149	131,742	144,346	205,312
3	Santa Fe	107,589	101,956	98,789	95,531	95,804	93,717
4	San Cristóbal	390,054	406,770	411,415	408,037	406,675	394,844
5	Usme	244,074	299,497	318,866	340,765	407,721	458,765
6	Tunjuelito	197,599	199,760	190,465	181,633	178,633	172,047
7	Bosa	306,660	495,165	675,768	775,943	776,303	747,348
8	Kennedy	670,411	944,202	1,051,577	1,124,138	1,142,561	1,108,405
9	Fontibón	193,643	297,204	352,085	420,351	434,884	448,660
10	Engativa	647,248	791,650	810,704	830,993	838,265	819,078
11	Suba	594,707	916,141	999,142	1,096,936	1,231,115	1,427,710
12	Barrios Unidos	166,673	219,548	244,104	259,749	272,947	286,598
13	Teusaquillo	122,212	137,359	152,529	155,715	156,817	158,022
14	Los Mártires	87,429	93,603	92,377	88,670	87,695	84,963
15	Antonio Nariño	95,270	106,016	102,806	99,226	98,227	95,255
16	Puente Aranda	264,402	250,120	240,638	231,131	228,331	221,145
17	Candelaria	21,927	22,681				

No.	Localidad	1,993	2,005	2010	2015	2020	2030
				24,130	23,325	23,124	22,410
18	Rafael Uribe Uribe	368,676	373,738	370,639	366,898	370,850	377,516
19	Ciudad Bolívar	405,092	567,576	591,813	610,670	637,706	654,025
	Total	5,366,796	6,786,945	7,347,794	7,862,282	8,343,816	8,694,221

Cuadro 32. Bogotá, proyección de población según localidad escenario alternativo

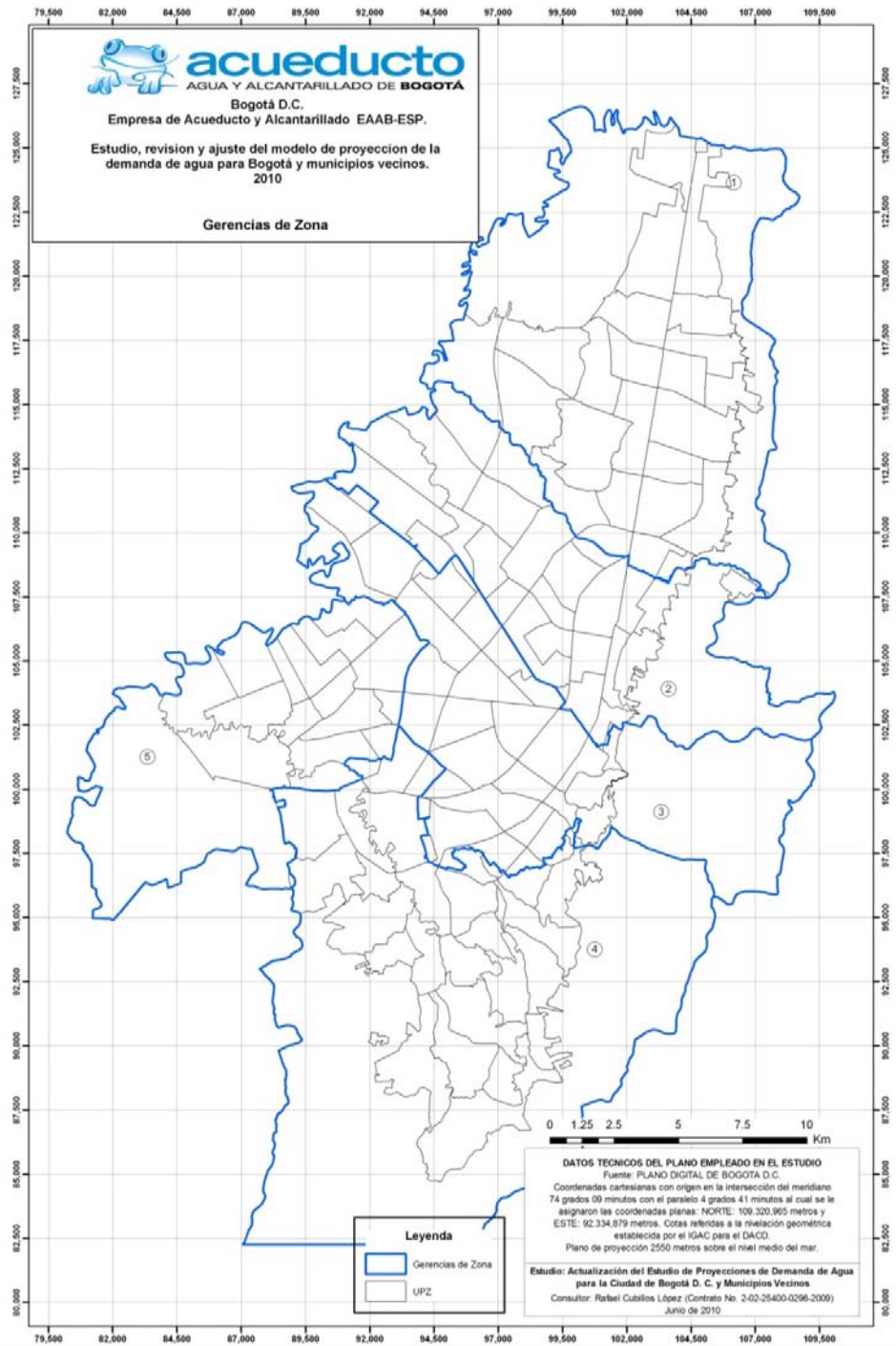
No.	Localidad	1,993	2,005	2010	2015	2020	2030
1	Usaquén	370,538	439,229	506,674	591,815	692,745	862,217
2	Chapinero	112,592	124,730	130,736	132,959	143,164	184,861
3	Santa Fe	107,589	101,956	100,774	95,405	93,868	92,753
4	San Cristóbal	390,054	406,770	420,304	407,112	397,689	390,427
5	Usme	244,074	299,497	326,408	338,367	368,857	442,937
6	Tunjuelito	197,599	199,760	193,521	180,506	174,278	170,362
7	Bosa	306,660	495,165	689,436	763,893	756,222	740,231
8	Kennedy	670,411	944,202	1,071,579	1,100,318	1,109,647	1,095,528
9	Fontibón	193,643	297,204	358,455	400,727	416,094	428,797
10	Engativa	647,248	791,650	762,425	821,031	815,734	806,230
11	Suba	594,707	916,141	939,834	1,065,646	1,123,765	1,297,362
12	Barrios Unidos	166,673	219,548	250,566	260,624	268,175	274,967
13	Teusaquillo	122,212	137,359	141,284	155,646	153,837	153,790
14	Los Mártires	87,429	93,603	94,280	88,535	85,882	84,333
15	Antonio Nariño	95,270	106,016	105,017	99,062	96,114	94,228
16	Puente Aranda	264,402	250,120	245,762	230,770	223,502	219,014
17	Candelaria	21,927	22,681	24,670	23,310	22,644	22,228
18	Rafael Uribe Uribe	368,676	373,738	378,832	366,991	363,779	366,174
19	Ciudad Bolívar	405,092	567,576	607,243	613,395	627,307	639,718
	Total	5,366,796	6,786,945	7,347,800	7,736,112	7,933,303	8,366,157

6 Resultados a nivel de Gerencia de Zona, Sector Hidráulico y Cuenca Sanitaria a partir de correlativas cartográficas.



De acuerdo a los términos requeridos en el proyecto, se busca poder asociar las proyecciones de demanda a las coberturas de unidades espaciales utilizadas por la empresa, Gerencias de Zona, Cuencas Sanitarias y Sector Hidráulico. El método para hacer esta correlativa parte de elaborar una intersección vectorial entre las coberturas mencionadas y el plano de área desarrollable a nivel de UPZ, el cual es la unidad mínima de análisis en la proyección de viviendas. En las De esta forma se puede distribuir la proyección de demanda en función de la distribución del área desarrollable para cada tipo de cobertura requerida.

Figura 8. Gerencias de Zona



A continuación se presentan las tablas que registran el factor de distribución entre coberturas, en las filas se presentan los códigos de UPZ y en las columnas los códigos de Gerencia, Sector o Cuenca, respectivamente. Los datos en las celdas respectivas son los que deben utilizarse para repartir el dato de vivienda, población u demanda de agua.

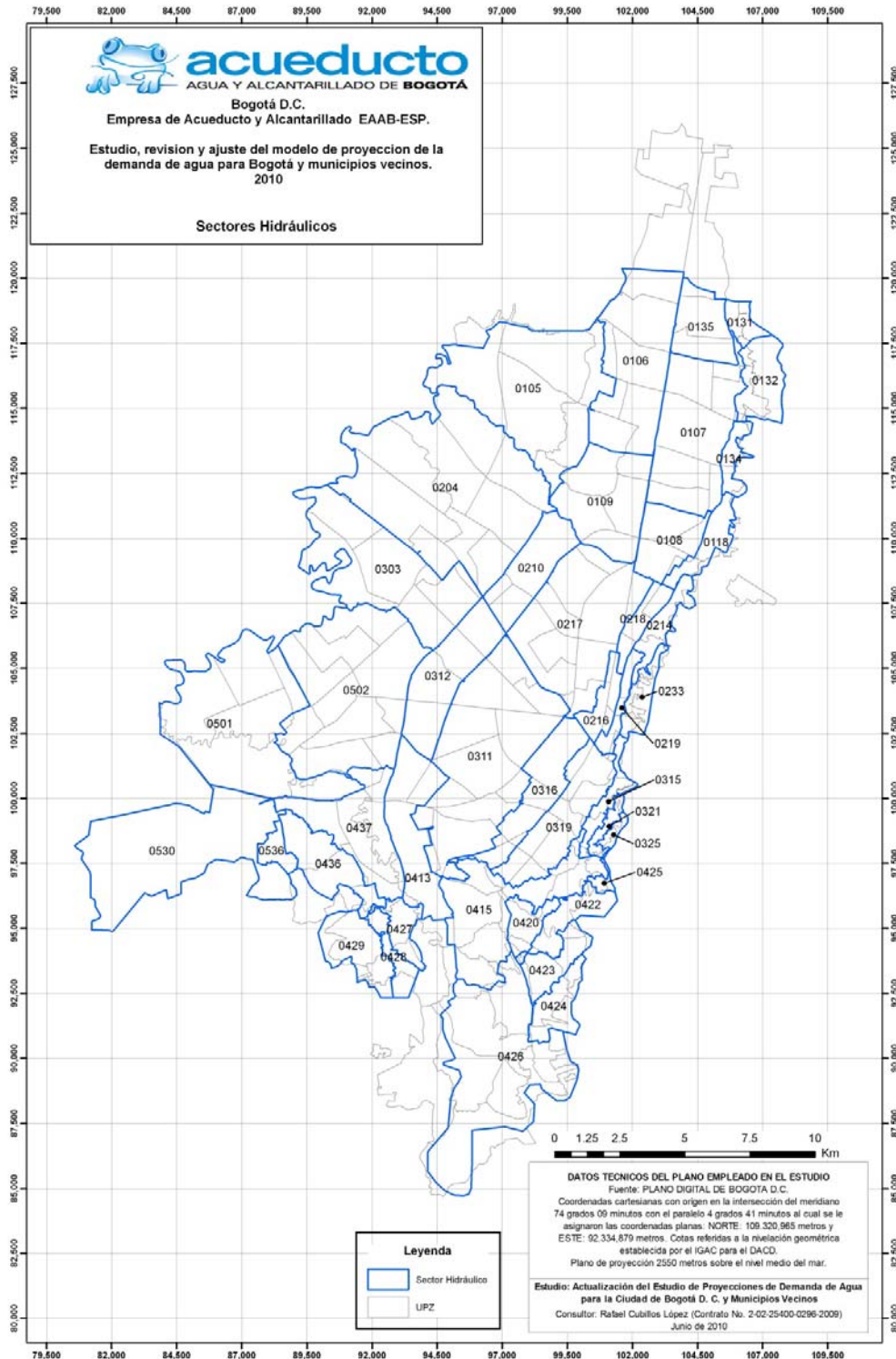
La serie completa de los resultados de viviendas y población para las tres coberturas se presenta en el anexo de este documento.

Cuadro 33. Correlativa entre UPZ y Gerencia de Zona

UPZ	Gerencias de Zona					UPZ	Gerencias de Zona				
	01	02	03	04	05		01	02	03	04	05
1	100.0%					62				100.0%	
2	100.0%					63				100.0%	
3	100.0%					64				100.0%	
9	100.0%					65				100.0%	
10	100.0%					66				100.0%	
11	100.0%					67				100.0%	
12	100.0%					68				100.0%	
13	100.0%					69				98.8%	1.2%
14	100.0%					70				97.5%	2.5%
15	100.0%					71	100.0%				
16	100.0%					72		100.0%			
17	100.0%					73		100.0%			
18	100.0%					74		100.0%			
19	100.0%					75			100.0%		
20	100.0%					76		0.4%	99.6%		
21	65.1%	34.9%				77			100.0%		
22		100.0%				78			0.1%		99.9%
23	100.0%					79					100.0%
24	100.0%					80					100.0%
25	100.0%					81					100.0%
26	0.1%	99.9%				82					100.0%
27	100.0%					83					100.0%
28	100.0%					84					100.0%
29	0.1%	99.9%				85					100.0%
30		100.0%				86					100.0%
31		100.0%				87					100.0%
32				4.5%	95.5%	88	23.8%	76.2%			
33				78.8%	21.2%	89		100.0%			

UPZ	Gerencias de Zona					UPZ	Gerencias de Zona				
	01	02	03	04	05		01	02	03	04	05
34			30.1%	69.9%		90		100.0%			
35			100.0%			91		100.0%			
36			87.3%	12.7%		92		23.6%	76.4%		
37			100.0%			93			100.0%		
38			100.0%			94			100.0%		
39			98.8%	1.2%		95			100.0%	0.0%	
40			100.0%			96			95.6%	4.4%	
41			43.1%	56.9%		97	48.6%	51.4%			
42			19.9%	80.1%		98		100.0%			
43			100.0%			99		100.0%			
44			72.7%		27.3%	100		100.0%			
45				68.6%	31.4%	101		100.0%			
46			0.0%		100.0%	102			100.0%		
47					100.0%	103		100.0%			
48				18.5%	81.5%	104		100.0%			
49					100.0%	105		100.0%			
50				100.0%		106		100.0%			
51				100.0%		107		9.0%	91.0%		
52				100.0%		108			100.0%		
53			29.3%	70.7%		109			100.0%		
54				100.0%		110			100.0%		
55				100.0%		111			100.0%		
56				100.0%		112			100.0%		
57				100.0%		113			100.0%		
58				100.0%		114			100.0%		
59				100.0%		115		78.1%	21.9%		
60				100.0%		116		100.0%			
61				100.0%		117		1	0		

Figura 9. Sectores Hidráulicos



Cuadro 34. Correlativa entre UPZ y Sector Hidráulico

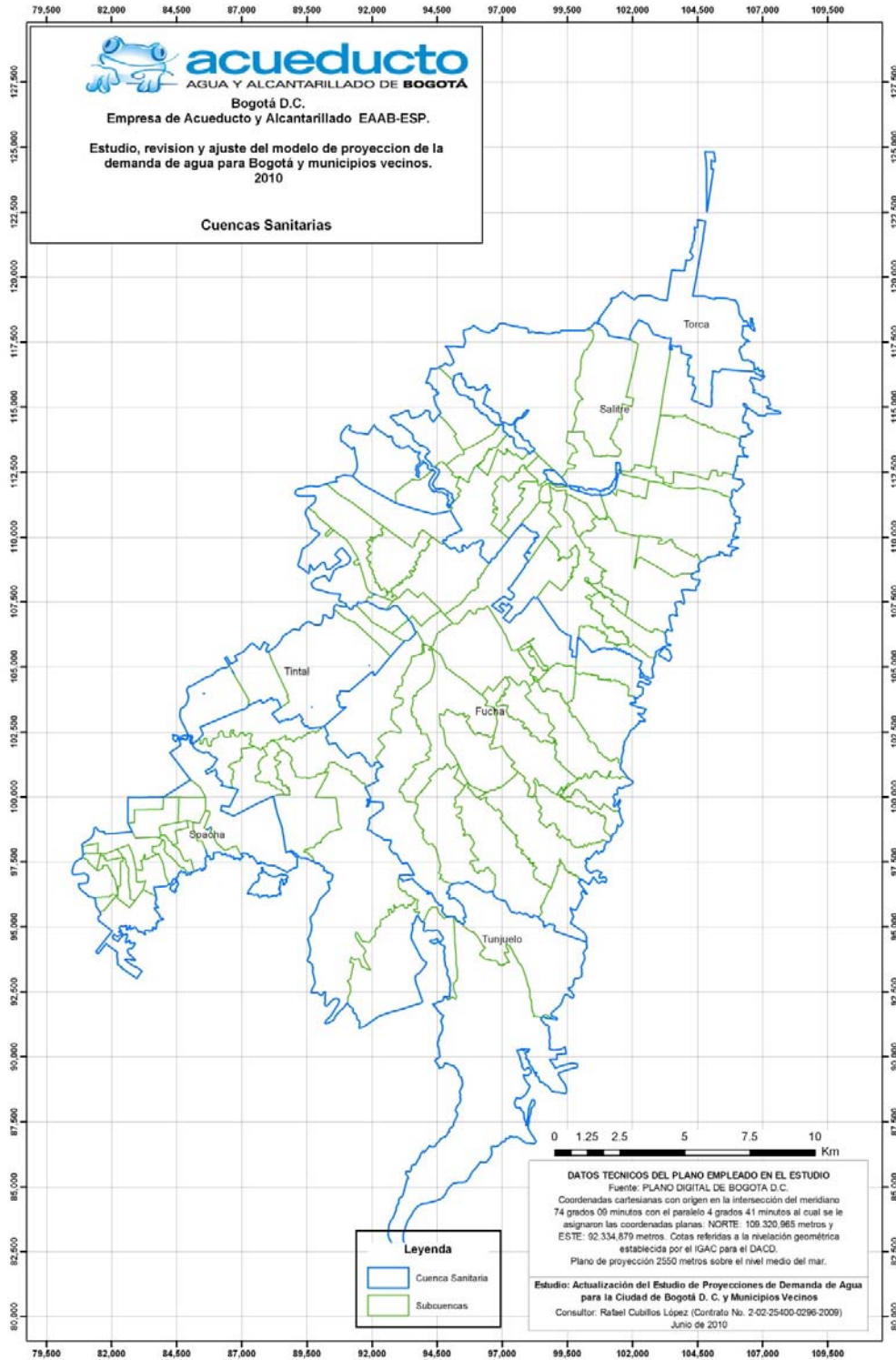
UPZ	Código Sector	Distribución	UPZ	Código Sector	Distribución	UPZ	Código Sector	Distribución
1	0135	100%	43	0311	100%	77	0303	100%
2	0106	100%	44	0312	73%	78	0303	0%
3	0106	100%	44	0502	27%	78	0502	100%
9	0107	1%	45	0413	55%	79	0502	100%
9	0131	22%	45	0437	13%	80	0502	100%
9	0135	77%	45	0502	31%	81	0501	4%
10	0107	26%	46	0303	0%	81	0502	96%
10	0131	5%	46	0502	100%	82	0502	100%
10	0132	10%	47	0502	100%	83	0501	99%
10	0135	60%	48	0437	18%	83	0502	1%
11	0107	64%	48	0501	5%	84	0501	97%
11	0132	36%	48	0502	76%	84	0502	3%
12	0107	100%	49	0501	100%	85	0501	99%
13	0107	81%	49	0502	0%	85	0502	1%
13	0132	1%	50	0415	1%	85	0530	0%
13	0134	18%	50	0420	36%	86	0501	100%
14	0107	22%	50	0422	23%	86	0530	0%
14	0108	19%	50	0423	25%	87	0501	100%
14	0118	46%	50	0424	15%	88	0108	6%
14	0134	14%	51	0415	0%	88	0118	17%
15	0107	100%	51	0420	8%	88	0214	51%
16	0107	48%	51	0422	4%	88	0218	25%
16	0108	52%	51	0423	55%	88	0233	0%
17	0106	100%	51	0424	33%	90	0214	36%
18	0106	100%	52	0424	29%	90	0219	27%
19	0106	73%	52	0426	71%	90	0233	36%
19	0109	27%	53	0311	23%	91	0216	25%
20	0109	100%	53	0316	6%	91	0219	63%
21	0109	65%	53	0415	71%	91	0233	12%
21	0217	35%	54	0415	100%	92	0219	25%
22	0210	0%	55	0415	86%	92	0233	0%
22	0217	100%	55	0426	14%	92	0315	51%
23	0105	52%	56	0415	79%	92	0319	23%
23	0106	48%	56	0426	21%	93	0319	100%
24	0105	34%	57	0424	1%	94	0315	31%
24	0106	28%	57	0426	99%	94	0319	68%
24	0109	38%	58	0426	100%	94	0321	1%
25	0105	24%	59	0426	100%	95	0319	100%

UPZ	Código Sector	Distribución	UPZ	Código Sector	Distribución	UPZ	Código Sector	Distribución
25	0109	76%	60	0415	33%	95	0415	0%
26	0109	0%	60	0420	8%	96	0315	31%
26	0210	100%	60	0422	7%	96	0319	3%
27	0105	100%	60	0423	14%	96	0321	48%
28	0105	100%	60	0424	15%	96	0325	13%
29	0105	0%	60	0426	24%	96	0415	4%
29	0109	0%	61	0426	100%	97	0108	48%
29	0204	100%	62	0413	87%	97	0118	1%
30	0204	100%	62	0415	12%	97	0217	22%
31	0204	83%	62	0437	0%	97	0218	29%
31	0210	17%	63	0427	99%	98	0217	100%
32	0315	4%	63	0428	1%	99	0216	44%
32	0321	0%	64	0426	100%	99	0218	43%
32	0415	40%	65	0437	100%	99	0219	13%
32	0420	11%	66	0427	10%	100	0216	12%
32	0422	32%	66	0436	42%	100	0217	88%
32	0423	12%	66	0437	48%	101	0216	56%
32	0425	1%	67	0413	0%	101	0217	44%
33	0319	79%	67	0427	23%	102	0316	83%
33	0415	21%	67	0428	17%	102	0319	17%
34	0319	30%	67	0429	56%	103	0217	100%
34	0415	59%	67	0436	5%	104	0217	100%
34	0420	11%	68	0427	20%	105	0210	100%
35	0316	12%	68	0428	30%	106	0217	100%
35	0319	88%	68	0429	49%	107	0217	9%
36	0316	44%	69	0436	55%	107	0311	91%
36	0319	43%	69	0437	44%	108	0311	100%
36	0415	13%	69	0530	1%	109	0311	100%
37	0311	45%	69	0536	0%	109	0312	0%
37	0316	55%	70	0429	0%	110	0312	100%
38	0311	55%	70	0436	93%	111	0311	100%
38	0316	45%	70	0437	4%	112	0303	54%
39	0311	94%	70	0530	2%	112	0312	46%
39	0316	5%	70	0536	0%	113	0312	100%
39	0413	1%	71	0105	100%	114	0303	100%
40	0311	100%	72	0204	100%	115	0204	78%
41	0311	43%	73	0204	100%	115	0303	22%
41	0413	57%	74	0204	100%	116	0204	100%
42	0311	20%	75	0303	100%	117	0204	99%



UPZ	Código Sector	Distribución	UPZ	Código Sector	Distribución	UPZ	Código Sector	Distribución
42	0413	50%	76	0204	1%	117	0303	1%
42	0437	30%	76	0303	99%			

Figura 10. Cuencas Sanitarias



Cuadro 35. Correlativa entre UPZ y cuencas sanitarias

UPZ	Cuenca	Distribución	UPZ	Cuenca	Distribución	UPZ	Cuenca	Distribución
1	Torca	100.0%	45	Fucha	100.0%	83	Tintal	100.0%
2	Torca	100.0%	46	Tintal	33.5%	84	Tunjuelo	67.8%
3	Torca	100.0%		Fucha	66.5%		Tintal	32.2%
9	Torca	100.0%	47	Fucha	86.5%	85	Tunjuelo	91.1%
10	Salitre	100.0%		Tunjuelo	13.5%		Soacha	8.9%
11	Salitre	93.9%	48	Fucha	25.2%	86	Tintal	100.0%
	Torca	6.1%		Tunjuelo	74.8%	87	Tunjuelo	12.3%
12	Salitre	48.6%	49	Tunjuelo	100.0%		Tintal	87.7%
	Torca	51.4%	50	Tunjuelo	91.2%	88	Salitre	100.0%
13	Salitre	100.0%		Fucha	8.8%	90	Fucha	52.2%
14	Salitre	100.0%	51	Tunjuelo	100.0%		Salitre	47.8%
15	Salitre	100.0%	52	Tunjuelo	100.0%	91	Fucha	100.0%
16	Salitre	100.0%	53	Fucha	100.0%	92	Fucha	100.0%
17	Salitre	23.4%	54	Tunjuelo	79.6%	93	Fucha	100.0%
	Torca	76.6%		Fucha	20.4%	94	Fucha	100.0%
18	Salitre	96.4%	55	Tunjuelo	100.0%	95	Fucha	100.0%
	Torca	3.6%	56	Tunjuelo	100.0%	96	Fucha	100.0%
19	Salitre	100.0%	57	Tunjuelo	100.0%	97	Salitre	100.0%
20	Salitre	100.0%	58	Tunjuelo	100.0%	98	Salitre	100.0%
21	Salitre	100.0%	59	Tunjuelo	100.0%	99	Fucha	74.5%
22	Salitre	100.0%	60	Tunjuelo	96.9%		Salitre	25.5%
23	Salitre	95.9%		Fucha	3.1%	100	Fucha	84.1%
	Torca	4.1%	61	Tunjuelo	100.0%		Salitre	15.9%
24	Salitre	100.0%	62	Tunjuelo	50.6%	101	Fucha	100.0%
25	Salitre	100.0%		Fucha	49.4%	102	Fucha	100.0%
26	Salitre	85.0%	63	Fucha	90.6%	103	Salitre	100.0%
	Fucha	15.0%		Tunjuelo	9.4%	104	Fucha	100.0%
27	Salitre	100.0%	64	Tunjuelo	100.0%	105	Fucha	57.6%
28	Salitre	100.0%	65	Tunjuelo	100.0%		Salitre	42.4%
29	Salitre	100.0%	66	Tunjuelo	100.0%	106	Fucha	92.3%
30	Salitre	87.7%	67	Tunjuelo	100.0%		Salitre	7.7%
	Fucha	12.3%	68	Tunjuelo	100.0%	107	Fucha	100.0%
31	Fucha	71.6%	69	Tunjuelo	99.8%	108	Fucha	100.0%
	Salitre	28.4%		Soacha	0.2%	109	Fucha	100.0%
32	Tunjuelo	1.5%	70	Tunjuelo	100.0%	110	Fucha	100.0%
	Fucha	98.5%	71	Salitre	100.0%	111	Fucha	100.0%
33	Fucha	100.0%	72	Salitre	100.0%	112	Fucha	76.6%
34	Fucha	100.0%	73	Salitre	100.0%		Tintal	23.4%

UPZ	Cuenca	Distribución	UPZ	Cuenca	Distribución	UPZ	Cuenca	Distribución
35	Fucha	100.0%	74	Salitre	100.0%	113	Fucha	100.0%
36	Fucha	100.0%	75	Fucha	100.0%	114	Fucha	100.0%
37	Fucha	100.0%	76	Fucha	100.0%	115	Fucha	100.0%
38	Fucha	100.0%	77	Fucha	100.0%	116	Fucha	28.2%
39	Fucha	100.0%	78	Tintal	100.0%		Salitre	71.8%
40	Fucha	100.0%	79	Tintal	100.0%	117	Fucha	58.7%
41	Fucha	100.0%	80	Fucha	26.1%		Salitre	41.3%
42	Fucha	82.7%		Tintal	73.9%			
	Tunjuelo	17.3%	81	Tunjuelo	70.4%			
43	Fucha	100.0%		Tintal	29.6%			
44	Fucha	100.0%	82	Tintal	100.0%			

Cuadro 36. Correlativa entre UPZ y Subcuenca sanitaria

UPZ	Subcuenca	Distribución	UPZ	Subcuenca	Distribución
1	SIN NOMBRE 1	100.0%	63	Interceptor del Sur	90.6%
2	SIN NOMBRE 1	100.0%		Tunjuelo alto izquierdo	9.4%
3	SIN NOMBRE 1	100.0%	64	NN3	100.0%
9	SIN NOMBRE 1	100.0%	65	Tunjuelo medio	100.0%
10	Cedro	100.0%	66	Tunjuelo alto izquierdo	0.2%
11	Cedro	93.9%		Tunjuelo medio	99.8%
	SIN NOMBRE 1	6.1%	67	Tunjuelo alto izquierdo	40.0%
12	Cedro	48.6%		Tunjuelo medio	60.0%
	SIN NOMBRE 1	51.4%	68	Tunjuelo alto izquierdo	99.3%
13	Cedro	37.3%		Tunjuelo medio	0.7%
	Norte	62.7%	69	Ismael Perdomo	77.9%
14	Callejas	18.0%		Terreros	0.2%
	Chico Norte	0.3%		Tunjuelo alto izquierdo	4.9%
	Molinos	75.0%		Tunjuelo medio	17.1%
	Norte	6.7%	70	Tunjuelo medio	100.0%
15	Callejas	26.7%	71	Juan Amarillo Der	89.5%
	Norte	73.3%		Juan Amarillo Izq	10.5%
16	Callejas	0.9%	72	Colsubsidio	24.7%
	Chico Norte	0.1%		Juan Amarillo Izq	74.1%
	Molinos	99.0%		Rio Bogota	1.0%
17	Cordoba	23.4%		San Marcos	0.2%
	SIN NOMBRE 1	76.6%	73	Colsubsidio	17.1%
18	Britalia	33.7%		Jaboque	16.8%
	Cordoba	62.6%		Rio Bogota	45.3%



acueducto

AGUA Y ALCANTARILLADO DE **BOGOTÁ**

UPZ	Subcuenca	Distribución	UPZ	Subcuenca	Distribución
	SIN NOMBRE 1	3.6%		San Marcos	20.8%
19	Britalia	3.4%	74	Jaboque	27.0%
	Callejas	8.2%		Rio Bogota	73.0%
	Cordoba	88.4%	75	Fontibon1	0.3%
20	Callejas	0.1%		Fontibon2	1.6%
	Cordoba	30.6%		Fontibon5	21.1%
	Molinos	69.3%		Fontibon7	66.2%
21	Rio Negro	94.1%		Fontibon8	10.8%
	Salitre	5.9%	76	Fontibon5	97.1%
22	Calle 74	1.4%		Fontibon6	2.9%
	Rio Negro	0.9%	77	Fontibon1	0.7%
	Rio Nuevo	31.4%		Fontibon3	8.9%
	Salitre	66.3%		Fontibon4	88.9%
23	Britalia	95.5%		Fontibon5	1.5%
	Juan Amarillo Der	0.4%	78	Alsacia	37.1%
	SIN NOMBRE 1	4.1%		Fucha Bajo	34.6%
24	Britalia	32.7%		Tintal Central Concertacion	28.3%
	Cordoba	52.1%	79	Alsacia	0.7%
	Juan Amarillo Der	15.2%		Tintal Central Concertacion	99.3%
25	Bonanza	9.3%	80	Kennedy	26.1%
	Cordoba	21.8%		Tintal Central Concertacion	73.9%
	Juan Amarillo Der	39.6%	81	San Bernardino	47.6%
	Juan Amarillo Izq	6.2%		Tintal Central Concertacion	29.6%
	Molinos	0.3%		Tunjuelo bajo derecho	22.8%
	Rio Negro	8.9%	82	Tintal Central Concertacion	100.0%
	Salitre	12.3%	83	Tintal Central Concertacion	100.0%
	San Marcos	0.0%	84	San Bernardino	67.8%
	Tabora	1.5%		Tintal Central Bosa Britalia	13.1%
26	Bonanza	16.0%		Tintal Central Concertacion	8.4%
	Boyaca	15.0%		Tintal Sur	10.7%
	Rio Nuevo	44.3%	85	Antonia Santos	18.5%
	Salitre	24.7%		Ismael Perdomo	9.0%
27	Britalia	9.1%		Palestina	32.1%
	Juan Amarillo Der	90.9%		San Bernardino	0.3%
28	Juan Amarillo Der	99.5%		Terreros	8.9%
	San Marcos	0.5%		Tibanica	30.6%
29	Bonanza	3.2%		Tunjuelo bajo derecho	0.6%
	Cordoba	0.1%	86	Tintal Central Bosa Britalia	82.2%
	Juan Amarillo Izq	27.5%		Tintal Central Concertacion	0.3%



UPZ	Subcuenca	Distribución	UPZ	Subcuenca	Distribución
	Pinos	15.2%		Tintal Sur	17.5%
	Salitre	0.8%	87	San Bernardino	12.3%
	San Marcos	35.2%		Tintal Sur	87.7%
	Tabora	18.0%	88	Chico Norte	18.2%
30	Bonanza	7.0%		La Vieja	7.8%
	Boyaca	12.3%		Molinos	0.2%
	Pinos	26.0%		Rio Negro	73.9%
	San Marcos	33.5%	90	Arzobispo	17.4%
	Tabora	21.2%		Delicias	19.4%
31	Boyaca	54.7%		Galerías	34.8%
	Fontibon8	16.9%		La Vieja	28.4%
	San Marcos	28.4%	91	Arzobispo	100.0%
32	Chiguaza	1.5%	92	Arzobispo	75.6%
	Colector San Blas	80.0%		Colector Calle 22	22.8%
	Interceptor Canal Fucha	16.0%		Interceptor San Francisco comuneros	1.7%
	Interceptor Transversal 19	2.6%	93	Arzobispo	0.3%
33	Colector San Blas	3.2%		Colector Calle 22	70.3%
	Interceptor Canal Fucha	77.6%		Interceptor Comuneros	3.2%
	Interceptor Transversal 19	19.2%		Interceptor San Agustin	0.5%
34	Colector San Blas	0.4%		Interceptor San Francisco comuneros	25.6%
	Interceptor Albina Negras	79.2%	94	Colector Calle 22	0.0%
	Interceptor Canal Fucha	20.3%		Interceptor San Agustin	27.9%
35	Interceptor Albina Negras	3.5%		Interceptor San Francisco comuneros	60.0%
	Interceptor Canal Fucha	72.3%		Interceptor Transversal 19	12.0%
	Interceptor Transversal 19	24.2%	95	Interceptor San Agustin	1.4%
36	Interceptor Albina Negras	95.1%		Interceptor Transversal 19	98.6%
	Interceptor Canal Fucha	2.0%	96	Interceptor Canal Fucha	14.1%
	Interceptor Rio Seco	2.9%		Interceptor San Agustin	25.0%
37	Interceptor Canal Fucha	51.7%		Interceptor San Francisco comuneros	7.2%
	Interceptor Comuneros	19.0%		Interceptor Transversal 19	53.7%
	Interceptor Transversal 19	29.4%	97	Chico Norte	35.0%
38	Interceptor Albina Negras	33.8%		La Vieja	11.9%
	Interceptor Canal Fucha	56.0%		Molinos	0.2%
	Interceptor Rio Seco	9.2%		Rio Negro	52.8%
	Interceptor Transversal 19	1.0%	98	Calle 74	14.3%
39	Interceptor Albina Negras	41.3%		Delicias	9.9%
	Interceptor del Sur	0.8%		La Vieja	28.5%
	Interceptor Rio Seco	57.9%		Rio Negro	20.7%
40	Comuneros	75.1%		Salitre	26.5%



UPZ	Subcuenca	Distribución	UPZ	Subcuenca	Distribución
	Fucha	15.3%	99	Arzobispo	40.6%
	Interceptor Albina Negras	0.2%		Delicias	8.0%
	Interceptor Comuneros	5.2%		Galerias	33.9%
	Interceptor Rio Seco	4.2%		La Vieja	8.1%
41	Fucha	25.4%		Salitre	9.3%
	Interceptor Albina Negras	8.4%	100	Arzobispo	11.9%
	Interceptor Rio Seco	66.2%		Delicias	15.8%
42	Interceptor del Sur	69.6%		Galerias	72.2%
	Interceptor Rio Seco	13.1%		Salitre	0.1%
	NN	0.0%	101	Arzobispo	99.0%
	Tunjuelo medio	17.3%		Colector Calle 22	1.0%
43	Comuneros	47.5%	102	Arzobispo	0.6%
	Fucha	51.8%		Colector Calle 22	49.1%
	Interceptor Comuneros	0.7%		Colector El Ejido	1.6%
44	Comuneros	1.2%		Interceptor Comuneros	48.3%
	Fucha	44.5%		Interceptor San Agustin	0.4%
	Interceptor del Sur	37.3%	103	Salitre	100.0%
	Kennedy	17.0%	104	Boyaca	35.0%
45	Fucha	14.2%		San Francisco	10.1%
	Interceptor del Sur	75.8%		Universidad Nacional	54.9%
	Kennedy	10.0%	105	Boyaca	57.6%
46	Alsacia	7.8%		Rio Nuevo	42.4%
	Interceptor del Sur	10.5%	106	Boyaca	90.5%
	Kennedy	56.0%		Salitre	7.7%
	Rio Fucha	8.9%		San Francisco	1.8%
	Tintal Central Concertacion	16.8%	107	Arzobispo	0.5%
47	Kennedy	86.5%		Colector Calle 22	74.9%
	Tunjuelo bajo derecho	13.5%		Colector El Ejido	11.3%
48	Interceptor del Sur	3.1%		San Francisco	4.0%
	Ismael Perdomo	5.2%		Universidad Nacional	9.2%
	Kennedy	22.1%	108	Colector Calle 22	2.9%
	Tunjuelo bajo derecho	69.6%		Colector El Ejido	30.3%
49	Ismael Perdomo	43.5%		Interceptor Comuneros	66.8%
	Tunjuelo medio	56.5%	109	Boyaca	1.4%
50	Chiguaza	91.2%		Colector Calle 22	0.5%
	Colector San Blas	2.3%		Colector El Ejido	0.7%
	Interceptor Albina Negras	6.5%		San Francisco	97.4%
51	Chiguaza	95.5%	110	Boyaca	7.6%
	Tunjuelo alto derecho	4.5%		San Francisco	92.4%

UPZ	Subcuenca	Distribución	UPZ	Subcuenca	Distribución
52	Tunjuelo alto derecho	100.0%	111	Colector El Ejido	23.0%
53	Interceptor Albina Negras	15.9%		Fucha	24.8%
	Interceptor Rio Seco	84.1%		Interceptor Comuneros	16.6%
54	Chiguaza	67.8%		San Francisco	35.7%
	Interceptor Albina Negras	1.9%	112	Fontibon1	22.6%
	Interceptor del Sur	16.6%		Fontibon8	2.6%
	Interceptor Rio Seco	1.9%		Kennedy	0.5%
	Tunjuelo alto derecho	11.8%		Rio Fucha	23.4%
55	Chiguaza	64.5%		San Francisco	50.9%
	Tunjuelo alto derecho	35.5%	113	Fucha	60.9%
56	Artilleria	4.2%		Interceptor del Sur	39.1%
	Chiguaza	0.5%	114	Boyaca	22.8%
	Tunjuelo alto derecho	95.2%		Fontibon8	77.2%
57	Artilleria	1.0%	115	Boyaca	0.6%
	Tunjuelo alto derecho	99.0%		Fontibon6	9.5%
58	Tunjuelo alto derecho	100.0%		Fontibon7	19.8%
59	Tunjuelo alto derecho	100.0%		Fontibon8	70.0%
60	Chiguaza	56.8%	116	Fontibon6	2.5%
	Interceptor Albina Negras	3.1%		Fontibon8	25.7%
	Tunjuelo alto derecho	40.1%		Jaboque	2.1%
61	Tunjuelo alto derecho	100.0%		San Marcos	69.7%
62	Artilleria	14.0%	117	Fontibon6	58.7%
	Interceptor del Sur	49.4%		Jaboque	12.5%
	NN	36.6%		Rio Bogota	28.2%
				San Marcos	0.6%