



PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

(Documento Técnico Soporte)



TABLA DE CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	1
2	INTRODUCCIÓN	3
2.1	OBJETIVOS	4
2.1.1	Objetivo General	4
2.1.2	Objetivos Específicos.....	4
3	EL SERVICIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	6
4	ENFOQUE CONCEPTUAL.....	9
5	ALCANCE.....	19
6	CONTEXTO HISTORICO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	21
6.1	BALANCE HISTÓRICO EN LATINOAMÉRICA	22
6.1.1	Balance histórico de Bogotá	25
7	ORGANIZACIÓN SECTORIAL	39
7.1	ORGANIZACIÓN NACIONAL DEL SECTOR.....	39
7.2	ORGANIZACIÓN EN EL DISTRITO	45
7.2.1	El Departamento Administrativo de Planeación Distrital - DAPD.....	46
7.2.2	La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP	47
7.2.3	Empresa Aguas de Bogotá – ESP	54
7.2.4	Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA	55
7.3	ORGANIZACIÓN EN LA REGIÓN.....	56
7.3.1	Secretaría de Desarrollo Económico	56
7.3.2	Dirección de Servicios Públicos Domiciliarios.....	57
7.3.3	Descripción de la Operación de Acueducto de los Municipios de la Región	59
8	MARCO NORMATIVO Y POLÍTICA SECTORIAL	68
8.1	MARCO NORMATIVO SECTORIAL.....	68
8.2	POLÍTICA SECTORIAL NACIONAL	88
8.3	ASPECTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	91
8.3.1	Plan de ordenamiento territorial	91



8.3.2	Plan de Desarrollo Distrital	93
9	DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO.....	96
9.1	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES EN BOGOTÁ.....	100
9.1.1	Cadena de Valor de los servicios de acueducto y alcantarillado	100
9.1.2	Sistema de Abastecimiento	106
9.1.3	Sistema de Acueducto	140
9.1.4	Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial	161
9.1.5	Gestión Ambiental asociada a los servicios de acueducto y alcantarillado	172
9.1.6	Ecoeficiencia y nuevas tecnologías en agua potable	175
9.2	COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	177
9.2.1	Legalización de barrios y prestación del servicio de acueducto y alcantarillado ..	179
9.2.2	Mejoramiento de la gestión comercial y servicio al cliente	180
9.3	ASPECTOS AMBIENTALES, VULNERABILIDAD Y RIESGO DE LOS SISTEMAS	188
9.3.1	Análisis y evaluación de las limitaciones y potencialidades de la estructura ecológica principal	189
9.3.2	Vulnerabilidad Sistema de Abastecimiento y Acueducto	196
9.3.3	Vulnerabilidad del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial	203
9.3.4	Vulnerabilidad y riesgo por inundaciones	203
9.3.5	Vulnerabilidad en Equipamientos	206
9.4	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS MUNICIPIOS DE LA REGIÓN	206
9.4.1	Municipios pertenecientes al sistema de abastecimiento de Bogotá.....	206
9.4.2	Otros Municipios de la Región y del Departamento.....	211
9.4.3	Aspectos del diagnóstico de los servicios en los municipios de la región	225
9.4.4	Gestión de la Empresa Aguas de Bogotá - ESP en el contexto Ciudad Región ..	226
9.5	ASPECTOS DE GESTIÓN COMUNITARIA Y SOCIAL	232
9.6	ASPECTOS ECONOMICO - FINANCIEROS.....	233
9.7	CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	241
9.7.1	Eje Urbano Regional	241
9.7.2	Eje Social	244
9.7.3	Aspectos financieros	246
10	LINEAMIENTOS DE POLITICA DEL PMAA	247
11	ESTRATEGIAS DEL PMAA	252
11.1	ASPECTOS DE INTEGRACION DE ACCIONES CIUDAD-REGION.....	269
11.1.1	Ámbito regional de los servicios de acueducto y alcantarillado	270
11.1.2	Estrategias actuales de participación regional de la EAAB ESP	272
11.1.3	Ventajas estratégicas de la EAAB ESP para su participación regional	272
11.1.4	Potencialidades de acción regional futura de la EAAB ESP.....	273



11.1.5	Propuesta de planificación y ejecución de acciones regionales en acueducto y alcantarillado.....	276
12	PLAN DE INVERSIONES	278
12.1	EVALUACION DEL BENEFICIO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	280
12.2	PRIORIZACION DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN	282
12.3	PROYECTOS DE INVERSION EN EL PLAN MAESTRO	282
12.3.1	Articulación del Plan maestro con el plan de inversiones y el Plan de Desarrollo Distrital	284
12.3.2	Articulación de proyectos POT en el plan maestro	288
12.3.3	Eje físico-urbanístico.....	293
13	GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PMAA	295
13.1	INSTITUCIONALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO DEL PMAA	296
13.1.1	Determinación de agentes responsables del seguimiento e interrelaciones	296
13.1.2	Promoción de la participación y control ciudadanos	296
13.1.3	Mecanismos para el seguimiento.....	296
13.2	DETERMINACIÓN DE METAS E INDICADORES	298
13.3	ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN	300
14	INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA	301



ANEXOS

Anexo 1: Glosario de términos.

Anexo 2: Historia de los acueductos en Latinoamérica.

Anexo 3: El servicio de acueducto y alcantarillado evolución histórica nacional.

Anexo 4: Historia de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Anexo 5: Extracto Normativo.

Anexo 6: Distribución geográfica por UPZ.

Anexo 7: Planos

Anexo 8: Georeferenciación de proyectos de inversión incluidos en el plan maestro –
Cartografía soporte

Anexo 9. Estudios de Población y Demanda

Anexo 10. Resumen ejecutivo de la Política social de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.

Anexo 11. Manual de Contingencias Sistema de Acueducto

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 - Interrelación de la ciudad con los servicios de acueducto y alcantarillado.	Pg 7
Gráfico 2.2 - Modelo de Gestión Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP	Pg 28
Gráfico 2.3. - Estructura organizacional - Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá	Pg 29
Gráfico 2.4. – Indicador percepción ciudadana - Encuesta Bogotá Cómo Vamos	Pg 30
Gráfico 2.5. - Tratamiento Aguas Residuales Bogota - Esquema Inicial	Pg 36
Gráfico 2.6. - Tratamiento Aguas Residuales Bogota - Esquema Vigente	Pg 37
Gráfico 3.1 - Estructura institucional de los sectores de agua y saneamiento básico	Pg 40
Gráfico 3.2 - Interrelaciones sectoriales entre los niveles central y local	Pg 45
Gráfico 3.3. - Entidades de Orden Distrital relacionadas con el Servicio de acueducto y alcantarillado.	Pg 46
Gráfico 3.4. - Organización de la Secretaría de Desarrollo Económico de Cundinamarca.	Pg 56
Gráfico 3.5. - División político administrativa de Cundinamarca	Pg 58
Gráfico 3.6. - Esquema de abastecimiento de agua en Bogotá y su área de influencia	Pg 60
Gráfico 9.1 - Comparativo Nacional - Nivel de Riesgo Empresa - Servicios de Acueducto y Alcantarillado	Pg 96
Gráfico 9.2 – Puntaje de eficiencia comparativa – costo de administración Resolución CRA 287 de 2004. Capítulo 8	Pg 97
Gráfico 9.3 – Puntaje de eficiencia comparativa – costo de operación comparable. Resolución CRA 287 de 2004. Capítulo III	Pg 98
Gráfico 9.4 – Cadena de Valor de la EAAB ESP – Prestación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado	Pg 105
Gráfico 9.5 - Bogotá: Tasas de crecimiento de la Población 1973-2020	Pg 113
Gráfico 9.6 - Bogotá: Crecimiento de la población 1973-2020	Pg 113
Gráfico 9.7. Población en el 2005 Censo Dane – Bogotá y municipios	Pg 114
Gráfico 9.8 – Consumo por persona (LHD) promedio residencial	Pg 119
Gráfico 9.9 – Evolución del consumo promedio de agua	Pg 120
Gráfico 9.10 - Confrontación producción histórica de agua en Bogotá	Pg 120
Gráfico 9.11 – Proyección y demanda de agua	Pg 117
Gráfico 9.12 – Estructura oferta hídrica y demanda de agua	Pg 123
Gráfico 9.13 – Escenario de proyección de oferta demanda – Estudio de costos y tarifas 2005.	Pg 124
Gráfico 9.14 – Índice de agua no contabilizada y proyección	Pg 160
Gráfico 9.15 – Índice de pérdidas por usuario facturado	Pg 161
Gráfico 9.16 - Cobertura para el servicio de Agua Potable	Pg 177
Gráfico 9.17 - Cobertura para el servicio de Alcantarillado Sanitario	Pg 178



Gráfico 9.19 - Cobertura para el servicio de Alcantarillado Pluvial	Pg 178
Gráfico 9.20 - Zonas de gestión estratégica de servicios en Bogotá	Pg 183
Gráfico 9.21 - Índice de reclamos comerciales	Pg 184
Gráfico 9.22 - Tiempo promedio de atención a reclamos comerciales	Pg 184
Gráfico 9.23 - Porcentaje de atención a reclamaciones comerciales	Pg 185
Gráfico 9.24 - Acciones ejecutadas Sistema Chingaza	Pg 198
Gráfico 9.25 - Acciones ejecutadas Sistema Agregado Norte	Pg 199
Gráfico 9.26 - Acciones ejecutadas Sistema Agregado Sur	Pg 200
Gráfico 9.27 - Municipios Departamento de Cundinamarca - Cobertura de acueducto	Pg 221
Gráfico 9.28 - Municipios Departamento de Cundinamarca - Continuidad del servicio de acueducto	Pg 222
Gráfico 9.29 - Municipios Departamento de Cundinamarca - Calidad del servicio de acueducto	Pg 223
Gráfico 9.30 - Municipios Departamento de Cundinamarca - Calidad del servicio de alcantarillado sanitario	Pg 224
Gráfico 9.31 - Situación sectorial de agua potable y saneamiento básico en Cundinamarca	Pg 227
Gráfico 9.32 - Proyectos regionales identificados Mesa Regional de Planificación Cundinamarca	Pg 228
Gráfico 9.33 - Esquema estratégico Aguas de Bogotá ESP	Pg 230
Gráfico 12.1 – Estructura de servicios de la EAAB ESP. Plan de Inversiones	Pg 278
Gráfico 12.2 – IBC Proyectos de Inversión	Pg 280
Gráfico 12.3 – Plan de inversiones 2004-2015	Pg 283
Gráfico 12.4 – Inversiones por macroproyectos plan de desarrollo BSI	Pg 284

Gráficos - Georeferenciación estado de servicios de Cundinamarca

1. Calidad de agua	Anexo 7
2. Gestión administrativa	Anexo 7
3. Micromedición	Anexo 7
4. Índice de agua no contabilizada	Anexo 7
5. Horas de servicio	Anexo 7
6. Cobertura urbana alcantarillado	Anexo 7
7. Cobertura urbana acueducto	Anexo 7
8. Disponibilidad de agua	Anexo 7



INDICE DE PLANOS

Plano 5.1 - Configuración General del Sistema Matriz	Anexo 7
Plano 5.2 - Redes de Acueducto en la Ciudad de Bogotá	Anexo 7
Plano 5.3 - Sistema de Alcantarillado Sanitario	Anexo 7
Plano 5.4 - Sistema de Alcantarillado Pluvial	Anexo 7
Mapa No. 1 – Concentración de Población	Anexo 7
Mapa No. 2 – Estratificación (Cuidado, en el informe de Marzo el título dice concentración y es estratificación)	Anexo 7
Mapa No. 3 – Infraestructura y Redes	Anexo 7
Mapa No. 4 - Equipamientos Acueducto y Saneamiento Básico	Anexo 7
Mapa No. 5 – Sistema Red Matriz de Acueducto	Anexo 7
Mapa No. 6 – Amenaza por inundación	Anexo 7
Mapa No 7 – Amenaza por remoción de masa	Anexo 7
Mapa No.8 – Acueducto en Operaciones estratégicas	Anexo 7
Mapa No. 9 – Acueducto en Centralidades	Anexo 7
Mapa No. 10 – Alcantarillado Sanitario en Operaciones estratégicas	Anexo 7
Mapa No. 11 – Alcantarillado Sanitario en Centralidades	Anexo 7
Mapa No. 12 – Clientes del Acueducto de Bogotá D.C.	Anexo 7

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 - Municipios sobre el río Bogotá	pg 59
Tabla 3.2 - Indicadores de Gestión Comercial de ESPs en Municipios de Cundinamarca	pg 61
Tabla 3.3 - Prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado Municipios del departamento de Cundinamarca	Pg 63
Tabla 9.1 – Proyección de Población en Bogotá	Pg 112
Tabla 9.2 – Proyección de Población: Bogotá, Cundinamarca y Municipios del área de Influencia	Pg 115
Tabla 9.3 - Volumen de agua en bloque vendido a Municipios	Pg 116
Tabla 9.4 - Secuencia de entrada de los proyectos de expansión en abastecimiento	Pg 122
Tabla 9.5 - Caudal Disponible Fuentes de Suministro Sistema Bogotá	Pg 125
Tabla 9.6 - Capacidad instalada para tratamiento de agua en Bogotá y la región	Pg 131
Tabla 9.7 - Caudales en Plantas de tratamiento	Pg 132
Tabla 9.8 - Sistema de Almacenamiento	Pg 147
Tabla 9.9 - Redes Matrices de acueducto	Pg 150
Tabla 9.10 – Longitud de Redes Locales de Acueducto	Pg 158
Tabla 9.11 – Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial	Pg 162
Tabla 9.12 – Longitud de Redes de Alcantarillado Sanitario	Pg 164
Tabla 9.13 - Longitud de Redes Alcantarillado Pluvial	Pg 165
Tabla 9.14. Comparación aplicación de sistema de reutilización de aguas grises	Pg 176
Tabla 9.15 - Zonas de Atención de los Gestores para la Ciudad de Bogotá	Pg 182
Tabla 9.16 - Municipio de Bojacá - Composición de usuarios del servicio	Pg 212
Tabla 9.17 - Proyección de parámetros de operación a nivel crítico de abastecimiento residencial e industrial - Facatativa	Pg 215
Tabla 9.18 - Municipios del Departamento - Micromedición	Pg 223
Tabla 9.19 - Municipios del Departamento - Municipios con PTAB	Pg 224
Tabla 9.20 - Municipios del Departamento - Municipios con PTAR	Pg 225
Tabla 9.21. Proyecciones financieras EAAB ESP	Pg 237
Tabla 9.22. Fuentes de Recursos y Usos – Financiación Plan Maestro	Pg 239
Tabla 9.23. Principales Indicadores Financieros	Pg 240
Tabla 12.1 - Impacto económico de los proyectos de inversión	Pg 281
Tabla 12.2 – Proyectos de inversión Eje Social	Pg 285
Tabla 12.3 – Proyectos de inversión Eje Urbano Regional	Pg 286
Tabla 12.4 - Articulación del Plan de Inversión 2004-2015 - Plan de Desarrollo Distrital en el marco del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado	Pg 287
Tabla 12.5. Proyectos del Sistema de Acueducto – (POT 2004-2010)	Pg 288



Tabla 12.6. Proyectos del Sistema de Saneamiento Básico – (POT 2004-2010)	Pg 289
Tabla 12.7. Proyectos Saneamiento Río Bogotá – (POT 2004-2010)	Pg 291
Tabla 12.8. Proyectos Estructura Ecológica Principal– (POT 2004-2010)	Pg 292

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ D.C. Y SU AREA DE INFLUENCIA

1 PRESENTACIÓN

Colombia cuenta con una abundancia excepcional en recursos hídricos hecho que posiciona al país en un lugar privilegiado en el mundo. Paradójicamente, hay un déficit recurrente para algunas zonas del país y dificultades de gobernabilidad en la administración debido a factores de orden técnico y político; hoy se carece de una política de gestión integral del agua.

A nivel Distrital, la EAAB ESP, después de la quiebra de 1994, ha logrado superar un rezago de cobertura de servicios para más de 2 millones de habitantes y cuenta con una solidez financiera que le permite afrontar los retos de protección del medio ambiente como garantizar los servicios de acueducto y alcantarillado con criterios de calidad y oportunidad.

Particular importancia para la Empresa presenta la situación ambiental del Río Bogotá dados los variados conflictos ambientales que se dan en la cuenca, especialmente los procesos de urbanización y desarrollos industriales en la parte medida de ésta por la problemática de las aguas residuales industriales y domésticas.

Esta situación está estrechamente relacionada con los niveles de deterioro de las microcuencas y cuencas que conforman el Sistema Hídrico Principal incluidos los humedales, como parte de éste. Muchos de los que fueron y son fuentes de abastecimiento para la ciudad como los ríos San Cristóbal, San Francisco y el Tunjuelo se encuentran en alto grado de vulnerabilidad por los impactos de origen antrópico que se dan en sus cuencas; otro tanto sucede con los ríos Salitre y Fucha y sus quebradas afluentes.

Por ello, se convierte en un imperativo para el Distrito Capital, garantizar la provisión de los servicios de acueducto y alcantarillado para el futuro a partir de acciones de mediano y largo plazo que junto con la expansión del servicio, promuevan la conservación de los ecosistemas asociados a la infraestructura del acueducto y alcantarillado y por supuesto el saneamiento del Río Bogotá.

El desarrollo del marco normativo del sector de agua potable y saneamiento (Ley 142 de 1994, sus modificatorios y reglamentarios) promueve el mejoramiento de la gestión de dichos servicios en un mercado competitivo lo que implica, necesariamente, que la gestión de los mismos deberá ser cada día más especializada y eficiente.



El Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado presentado en este documento contiene los lineamientos conceptuales, técnicos, jurídicos y de política necesarios para garantizar la sustentabilidad hídrica, como los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado de la ciudad de Bogotá y de los municipios de la región.

Con el fin de mantener la coherencia con el Plan de Desarrollo, el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital y la normatividad vigente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá ha adoptado como marco para la formulación del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, estrategias y acciones programáticas de estos instrumentos de planificación.

En aras de facilitar la interpretación del contenido del presente documento, en el Anexo 1 se definen los términos frecuentemente utilizados.¹

¹ Las definiciones han sido tomadas de varias fuentes a saber: Ley 142; Resolución RAS 2000; Resoluciones de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

2 INTRODUCCIÓN

Dando desarrollo a La ley 388 de 1997 que señala en el artículo 10 numeral 3 que los municipios en la elaboración y adopción de sus POT deben señalar y localizar la infraestructura básica relativas a los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento de agua potable, que constituyen normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, el Departamento Distrital de Planeación de Bogotá contrato la formulación del Plan Maestro de Acueducto y alcantarillado el cual fue revisado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.

En ese contexto, el Alcalde Mayor de Bogota apoyado en los artículos 44 y 45 del Decreto 190 de 2004², donde se conciben los planes maestros como instrumentos estructurantes del primer nivel de jerarquización, mediante los cuales se establecen los objetivos, políticas y estrategias de largo plazo, estableció por Decreto el contenido mínimo del Plan maestro para el Sistema de Acueducto y Alcantarillado adoptado y desarrollado en el presente documento.

Fundamento General del Plan. En el Plan Maestro se concibe el sistema de acueducto y alcantarillado como la dimensión estructurante y articuladora de los sistemas urbanos y territoriales y de las actuaciones urbanísticas públicas, privadas o mixtas, que se desarrollen en el territorio distrital. En consecuencia, constituye el soporte primario de las decisiones relacionadas con los demás sistemas urbanos y rurales regionales, así como un instrumento fundamental para lograr la concreción del modelo de ordenamiento del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), y los propósitos de *“equilibrio y equidad territorial para el beneficio social”*, enunciados en el Artículo 1, numeral 8 del Decreto 190 de 2004.³

Períodos de ejecución: Este Plan Maestro establece períodos de corto, mediano y largo plazo de ejecución, así como los programas, proyectos y metas a través de los cuales se pretende alcanzar cada uno de los objetivos propuestos. Para tales efectos, se entenderá como de corto plazo el período comprendido entre la fecha de publicación del presente Decreto y el año 2010; mientras que se unifica como mediano plazo y largo plazo el período comprendido entre los años 2011 y 2015.

² Decreto Distrital 190 de 2004

³ *Ibíd.*

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo General

Este Plan Maestro tiene por objeto concretar las políticas, estrategias, programas, proyectos y metas relacionados con el sistema de acueducto y alcantarillado del Distrito Capital, y establecer las normas generales que permitan alcanzar una regulación sistemática en cuanto a su generación, mantenimiento, recuperación y aprovechamiento económico en el marco de la estrategia de ordenamiento del Distrito.

2.1.2 Objetivos Específicos

Para el logro del objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Estructurar y armonizar las acciones, actuaciones e inversiones que realiza la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP, considerando aspectos regulatorios y sectoriales, aspectos relacionados con la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado, aspectos de ordenamiento territorial e infraestructura.
- Fortalecer las herramientas de planeación y control de gestión del recurso hídrico en el ámbito de la ciudad de Bogotá D.C. y su región de influencia.
- Coordinar los aspectos requeridos para mantener en un 100% la cobertura residencia y legal para el servicio de acueducto y alcanzar el 100% de cobertura en barrios legalizados para los servicios de alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial.
- Orientar las acciones que realiza la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP y sus filiales, para fortalecer la gestión integral del agua en Bogotá y su área de influencia, con el propósito de coordinar la intervención en materia sectorial de diversos agentes Departamentales, entidades distritales, regionales y municipales.
- Establecer las acciones para implementar la política de Sostenibilidad ambiental y vulnerabilidad relacionada con el recurso hídrico.
- Fomentar la identidad, apropiación, pertenencia, participación y solidaridad de la población en relación con la Gestión Integral del Agua en el Distrito Capital.



- Estimar la disponibilidad del recurso hídrico en Bogotá y los Municipios de la región. Para esto se deberán realizar estudios de fuentes, capacidades disponibles y condiciones de saneamiento de las mismas así como análisis de balance hídrico que permitan establecer las condiciones de disponibilidad del recurso a nivel municipal y las necesidades de complementación.
- Establecer la demanda del recurso hídrico en Bogotá y los Municipios de la región considerando las vocaciones regionales y municipales y de sus zonas rurales.
- Motivar la apropiación ciudadana a través del reconocimiento, valoración y pertenencia a la empresa de Acueducto de Bogotá.
- Procurar la sostenibilidad del recurso hídrico.
- Garantizar la Sostenibilidad financiera.
- Consolidar la presencia regional y nuevas oportunidades de negocio en la gestión integral del agua.

3 EL SERVICIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

El servicio de “acueducto y alcantarillado” (más reconocido internacionalmente como de “agua potable y alcantarillado” o “agua potable y saneamiento básico”)⁴, de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994, está compuesto por las actividades de aducción, tratamiento, almacenamiento, conducción, transporte y distribución de agua potable (en lo que se refiere a acueducto) y las actividades de recolección, transporte y tratamiento de los residuos líquidos (en lo que se refiere a alcantarillado).

Según la Ley 142 de 1994 los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado se definen como lo establece al artículo 14 en sus numerales 22 y 23, así:

Servicio público domiciliario de acueducto. *Llamado también servicio público domiciliario de agua potable. Es la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias tales como captación de agua y su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte.*

Además, la Resolución 1096 de 2000, por la cual adopta el reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico – RAS, para diseños, obras y procedimientos correspondientes al sector de agua potable y saneamiento básicos señaladas en el artículo 14 numerales 14, 19 14,22 14,23 de la ley 142 de 1994 que adelanten entidades prestadoras de servicios públicos.

El sistema de acueducto⁵ o de abastecimiento de agua potable consta de los siguientes componentes (ver el Gráfico 2.1):

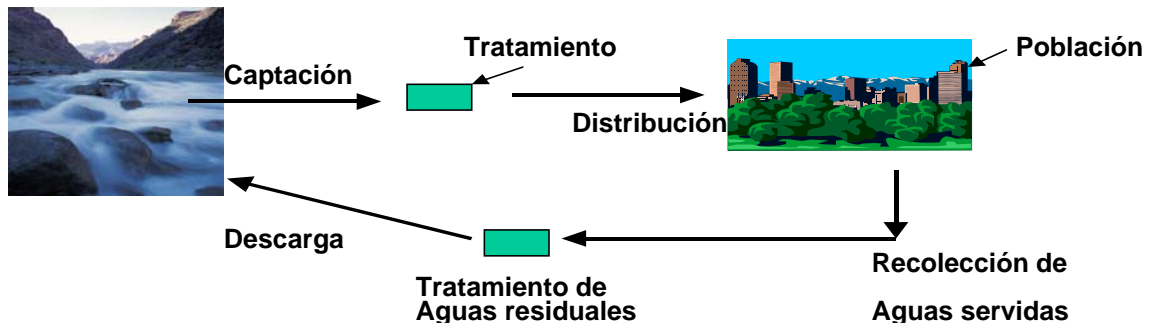
- Fuente de abastecimiento: Es el sitio de donde se capta el agua que es por lo general una cuenca hidrográfica o un acuífero. La selección de la misma depende de factores como accesibilidad, localización, cantidad y calidad.
- Obras de captación. El tipo de estructura a utilizar depende del tipo de fuente utilizada. Si la fuente es superficial la captación se hace mediante una estructura de “bocatoma” y si la fuente es subterránea se hace mediante “pozos”.

⁴ Internacionalmente no se suele incluir dentro del término “saneamiento básico” el servicio de aseo, como se hace en la legislación colombiana.

⁵ LOPEZ CUALLA, Ricardo A. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 1995.

- Obras de Aducción: Son las obras para el transporte del agua desde el sitio de captación hasta la planta de tratamiento. Generalmente la conducción se realiza por tubería a presión o por gravedad y/o por canales abiertos o cerrados.
- Tratamiento del agua: Es el proceso por medio del cual se transforma la calidad del agua presente en la fuente de abastecimiento a una calidad adecuada para su consumo humano de acuerdo con la normatividad vigente.
- Almacenamiento: Es la capacidad que debe tener el sistema, de almacenar agua tratada para poder suplir la demanda en las horas pico y proveer unas reservas para situaciones de emergencia como es el caso de almacenamiento de agua contra incendio, o en periodos de mantenimiento de redes.
- Distribución: Es el proceso por medio del cual se conduce el agua desde los sitios de almacenamiento hasta los predios de los usuarios del servicio. Los elementos principales de la conducción son las redes matrices, las cuales tienen como función conducir grandes volúmenes de agua hacia todas las zonas de la ciudad, y redes secundarias, que distribuyen el agua en cada calle y sobre las cuales están instaladas las acometidas.

Gráfico 2.1
Interrelación de la ciudad con los servicios de acueducto y alcantarillado.



Servicio público domiciliario de alcantarillado: *Es la recolección municipal de residuos, principalmente líquidos, por medio de tuberías y conductos. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos.*



El sistema de alcantarillado⁶ está compuesto por una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recolectar y evacuar las aguas residuales de una población y la escorrentía superficial producida por la lluvia.

Los sistemas de alcantarillado se clasifican según el tipo de aguas que conducen, de la siguiente forma:

- Alcantarillado Sanitario: Es el sistema de recolección diseñado para llevar las aguas domésticas e industriales.
- Alcantarillado pluvial: Es el sistema compuesto por todas las instalaciones e infraestructura destinada a la evacuación, recolección, conducción de aguas lluvias, drenaje de la escorrentía superficial, con el fin de controlar las crecientes y mitigar el riesgo por inundación en época de invierno de acuerdo con las condiciones topográficas, hidrológicas y socioeconómicas.
- Alcantarillado Combinado: Es un sistema que conduce, evacua y permite el drenaje por condiciones técnicas y condiciones topográficas simultáneamente de aguas residuales y aguas lluvia.

El servicio de acueducto, y alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial es la provisión a título oneroso de agua apta para consumo, junto con la recolección y conducción de las aguas servidas, drenaje y conducción de aguas lluvias; teniendo en cuenta que está conformado por las actividades de tipo técnico, operativo y comercial necesarias para la adecuada prestación de estos servicios. El servicio se clasifica según el usuario que se atiende en servicio comercial, residencial, especial, industrial y oficial cuyas definiciones están en el glosario de términos de este documento, Anexo 1.

⁶ Ibíd.

4 ENFOQUE CONCEPTUAL

De acuerdo con lo indicado por las Naciones Unidas con relación al medio ambiente⁷, los procesos sociales, económicos y políticos que ha atravesado el país desde mediados del siglo XX, han contribuido, al igual que en los demás países de América Latina, a la transformación de su estructura regional dando como resultado la consolidación de grandes ciudades. En Colombia este proceso ha tenido particularidades importantes en el marco de sus condiciones sociopolíticas en donde los diferentes procesos y fenómenos de violencia, a partir de la llamada violencia bipartidista de los años cincuenta hasta las expresiones actuales de confrontación armada, han jugado un papel fundamental en la transformación de su conformación espacial y demográfica.

En este proceso de transformación socioespacial, la ciudad de Bogotá juega un papel central ya que si bien hasta hace apenas tres décadas compartía con Cali, Medellín y Barranquilla un equilibrio relativo en su estructura demográfica e importancia económica; a partir de los años ochenta se consolida como la ciudad más importante y poblada del país constituyéndose en un espacio que permite satisfacer a un gran número de población sus demandas de bienes y servicios. Un elemento fundamental en la consolidación de la ciudad lo constituye la oferta de los servicios públicos, especialmente del recurso hídrico para el consumo humano y como insumo de actividades económicas.

Si bien, hasta la década de los años sesenta del siglo XX, la ciudad se abasteció de agua de sus propias fuentes hídricas, en especial de las cuencas hidrográficas de los cerros orientales, el río Bogotá y el río Tunjuelo; a partir de la década del setenta, ante el incremento de la demanda de agua por el aumento de su población, la ciudad comienza a buscar nuevas fuentes hídricas, iniciándose el proyecto de captación de aguas del macizo de Chingaza el cual se encuentra ubicado entre los departamentos de Cundinamarca y Meta.

Para el abastecimiento de agua de su población Bogotá ha ido incorporando una serie de fuentes hídricas que se encuentran por fuera de su perímetro administrativo y que se ubican en áreas que pertenecen a municipios vecinos, generando en este proceso un área de influencia y un marco de relaciones con ésta región en donde intervienen una serie de variables y componentes ambientales, políticos, sociales y económicos que se constituyen cada vez más en un marco de relaciones conflictivas y problemáticas.

⁷ Agenda XXI, Capítulo XVIII, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo 3-14 de junio, Rio de Janeiro (*en general, parte conceptual*)

Entre los componentes ambientales se encuentran los impactos que sobre los ecosistemas de páramo y bosque alto andino se ocasionan por la implementación de los proyectos que garantizan la oferta de agua para Bogotá, los cuales implican un transvase de cuencas y la construcción de grandes represas; entre los aspectos económicos se encuentra el interés de los municipios y de algunos sectores privados que buscan recibir recursos económicos y otra serie de compensaciones a cambio del agua que capta Bogotá; entre los aspectos sociales se argumenta que los proyectos de abastecimiento de agua para la capital del país afectarían seriamente la oferta de agua para la región impactando la calidad de vida de la población allí asentada; y entre los aspectos políticos se encuentran una serie de factores entre los cuales cabe destacar la importancia geoestratégica de los macizos de Chingaza y Sumapaz y el interés de la región por relacionarse en mejores términos con la capital del país.

Si bien, el marco normativo e institucional actual posibilita abordar y gestionar algunos de los aspectos de controversia especialmente el relacionado con los conflictos ambientales a través de los procesos de licenciamiento ambiental y planes de manejo ambiental exigidos por las autoridades ambientales, no lo permite en otra serie de aspectos económicos y políticos, haciendo que los proyectos de captación de agua para Bogotá se constituyan en un escenario de conflicto regional. En este escenario de conflicto emerge una diversidad de actores sociales e institucionales entre los cuales se encuentran las autoridades ambientales, entidades territoriales y gubernamentales, Organizaciones No Gubernamentales, empresas privadas, grupos comunitarios y una serie de movimientos sociales que buscan de diversas maneras participar en el proceso y exigir a Bogotá la negociación de sus expectativas e intereses.

Al lado de estas problemáticas relacionadas con el abastecimiento de agua para Bogotá emergen otra serie de aspectos problemáticos en la gestión del recurso hídrico al interior de la ciudad relacionadas con el manejo de las aguas residuales y aguas lluvias a través del sistema hídrico y del sistema de alcantarillado tanto pluvial como sanitario lo cual afecta directamente el estado de una serie de ecosistemas estratégicos como las quebradas, los humedales y el río Bogotá. De esta manera, en torno a los proyectos e intervenciones de alcantarillado se han generado una serie de controversias con diversos actores sociales e institucionales debido a algunos aspectos de los modelos de intervención adelantados hasta el momento por la Empresa para la recuperación de los cuerpos de agua de la ciudad.

El agua y la relación ciudad – región

Teniendo en cuenta que la gestión del agua para Bogotá implica un fuerte componente regional que aborda tanto el abastecimiento, su distribución y el sistema de drenaje a través del sistema de alcantarillado, se hace fundamental la



participación de los gobiernos regionales y de manera fundamental del gobierno nacional el cual se debe constituir en un agente racionalizador o de arbitraje a partir del marco jurídico y político.

Es importante tener claro que hoy el medio natural en el que se desarrolla la actividad económica es el ámbito urbano-regional o la ciudad metropolitana. Como lo plantea Manuel Castells, las grandes ciudades son las multinacionales del siglo XXI. Son un lugar de encuentro y de superación de las políticas estatales y de las iniciativas empresariales.

La competitividad del territorio está relacionado con una serie de entornos dentro de los cuales se encuentran: el entorno social, el entorno cultural, el entorno estético y el ambiental. Estos Entornos condicionan la sostenibilidad de la ciudad y su región circundante.

Abordar las problemáticas sociopolíticas que atraviesan la gestión del agua para la ciudad de Bogotá es mirar las relaciones entre la ciudad y su región circundante y entre diversos sectores y actores sociales e institucionales. Los proyectos que adelanta el Distrito Capital, tanto para el abastecimiento de agua como los relacionados con el sistema de drenaje, se constituyen en un fenómeno acelerador y promotor de conflictos regionales que debe ser abordado con el propósito de establecer las directrices políticas, normativas e institucionales que permitan mediar las relaciones entre los diferentes actores en torno al manejo y usufructo del agua en el país.

El agua y la conformación del espacio sociopolítico

Manuel Castells y Jordi Borja en su libro “Local y Global: la gestión de las ciudades en la era de la información”⁸ plantean que la humanidad se encamina a un mundo de urbanización generalizada, no solo porque los datos indican que la mayoría de la población vivirá en áreas urbanas a principios del siglo XXI, sino porque las áreas rurales formarán parte del sistema de relaciones económicas, políticas, culturales y de comunicación organizado a partir de los centros urbanos. A partir de esta afirmación se abre un campo de trabajo muy importante para analizar fenómenos de interacción campo-ciudad o rural-urbano e indudablemente uno de los aspectos que mejor sintetizan este fenómeno está relacionado con la prestación de bienes y servicios ambientales para los centros urbanos a partir de áreas rurales que se constituyen en espacios vitales para el sostenimiento y funcionamiento de las ciudades.

Uno de los recursos que definen esta relación lo constituye indudablemente el recurso hídrico que contempla tanto el agua para el consumo humano y el desarrollo

⁸ Manuel Castells y Jordi Borja “Local y Global: la gestión de las ciudades en la era de la información”

de procesos productivos, como el drenaje de las aguas utilizadas por millones de habitantes en las grandes ciudades a través de los sistemas de alcantarillado, las cuales finalmente llegan a las aguas oceánicas.

Dentro de las problemáticas ambientales de mayor trascendencia se encuentra el agua. Esta problemática se enfoca tanto en las captaciones de agua para el consumo humano y otra serie de actividades, así como la generación de vertimientos tanto domésticos como industriales.

Tanto las captaciones de agua como la generación de vertimientos implican una alteración de ecosistemas importantes tales como los páramos, el bosque alto andinos, los humedales y las cuencas hidrográficas. La ciudad y el país han desarrollado políticas de protección y recuperación del medio ambiente intentando aumentar la sostenibilidad a partir del manejo de impactos ambientales de los proyectos pero estos instrumentos son aún precarios en la medida en que no existe el aparato normativo, técnico, político y económico que permita identificar adecuadamente los impactos generados y definir las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias.

El desarrollo sostenible en el ámbito urbano-regional es una necesidad para la supervivencia de las sociedades e implica un enfoque global al desarrollo que supera de lejos las “visiones verdes” de muchos grupos ecologistas. Además de los problemas de contaminación, vertimientos, deforestación etc., es fundamental trabajar para generar cambios culturales y políticos que posibiliten generar cambios de percepción, actitud y comportamiento frente al entorno natural y social, y especialmente frente a la esfera de lo público como patrimonio colectivo.

Adicionalmente, es necesario generar alternativas tecnológicas y económicas que promuevan una mejor utilización de los recursos naturales y de los residuos generados por su utilización. Pero sobre todo, es necesario generar condiciones de equidad social y mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones rurales y urbanas relacionadas con el funcionamiento de las grandes urbes.

Pero si bien las ciudades contribuyen de manera determinante en la generación de las problemáticas ambientales actuales, también se constituyen en un elemento fundamental para trabajar en la solución de estas problemáticas. Las grandes concentraciones urbanas generan degradación ambiental a través del consumo de recursos y generación de residuos y vertimientos, pero si se logran replantear y reestructurar aspectos de su funcionamiento, incluyendo entre ellos, y de manera relevante, aspectos culturales, las ciudades se pueden constituir en centros de creatividad y desarrollo sostenible en la medida en que cuentan con la infraestructura de comunicaciones y de producción que posibilitan generar acciones contundentes para crear nuevas formas de relación con la naturaleza.

El Sistema Hídrico de la Ciudad

Para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, el sistema hídrico se define como el conjunto de los cuerpos de agua naturales y/o artificiales, que hacen parte del drenaje del Distrito Capital; estos incluyen tanto la ronda hidráulica como su zona de manejo y preservación ambiental.

El Sistema Hídrico se desarrolla dentro de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad de Bogotá, la cual es la red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible actuando por la preservación y restauración ecológica de los elementos constitutivos del sistema hídrico, como principal conector ecológico del territorio urbano y rural.

Por su parte el Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 619 de 2000) en su artículo 11, define el sistema hídrico dentro de la Estructura Ecológica Principal, como el principal conector ecológico del territorio urbano y rural, y menciona como elementos constitutivos:

1. Principales áreas de recarga del acuífero.
2. Rondas de nacimientos y quebradas.
3. Rondas de ríos y canales.
4. Humedales y sus rondas.
5. Valle aluvial del río Bogotá y sus afluentes.

La visión del sistema hídrico va más allá de los espacios que éste ocupa, debe ser analizado como el conjunto de componentes físicos, bióticos y sociales que determinan su funcionamiento, tales componentes interactúan y mantienen unas relaciones para la permanente transformación del sistema en sí.

El análisis de los fenómenos que hacen parte de toda esa red de elementos que constituyen lo que se conoce como sistema hídrico de la ciudad, es un ejercicio que necesita ser realizado con mayor énfasis y particularidad, de la misma forma debe ser estudiado como un componente que hace parte de un escenario más incluyente y cuya característica fundamental es la transformación a través del tiempo y del espacio. Esto significa que hay diferentes escalas a las que pueden ser observados los procesos del sistema, pero que dichas escalas no sólo se refieren al plano físico, sino también al plano temporal. Estas observaciones serán determinantes para la toma de decisiones en el momento de intervenir los cauces de los cuerpos de agua.



Sumado a las escalas de análisis es importante reconocer el estado actual del sistema. El complejo de afluentes del sistema aluvial del Río Bogotá, sus humedales, ríos, quebradas y canales, conservan aun en algunos de sus espacios elementos que permiten la permanencia de dinámicas ecosistémicas, las cuales resultan ser de gran importancia para la definición de un plan certero y apropiado, en el camino hacia la recuperación funcional, o al menos estructural de los espacios naturales del sistema hídrico.

Es crucial observar el sistema hídrico no solo como la intrincada red de los cuerpos de agua naturales o artificiales, pues si se investiga y se detiene en una visión más cercana y minuciosa, se reconocerá que además del agua que discurre por tales cuerpos, existe todo un complejo de elementos físicos, bióticos y sociales, que determinan el funcionamiento de las quebradas y los ríos. El sistema es un ente que tiene vida y que genera vida, por lo mismo las intervenciones de los cauces naturales y su transformación en espacios totalmente artificiales, rompe y destruye toda una serie de fenómenos que allí tienen lugar y que repercuten no sólo sobre la vida de los organismos que allí se encuentran, sino que también tienen una grave efecto sobre la vida de las personas y comunidades que habitan la ciudad, pero puntualmente sobre las comunidades humanas más cercanamente asentadas a estos cuerpos de agua.

Existe otro componente de fundamental importancia en el sistema hídrico de la ciudad y es el definido por el factor humano. Las poblaciones humanas establecidas en ronda juegan un papel importantísimo debido a que su diario vivir se ve determinado en gran medida por lo que acontezca en los cuerpos de agua. Adicionalmente, las quebradas ayudan a organizar el territorio, delimitando y definiendo sus unidades. Allí debe considerarse de nuevo el valor más amplio del sistema, puesto que las transformaciones que acontecen en alguna zona del territorio repercutirán sobre todas las demás.

Solamente una visión holística e integrada, que articule todos los elementos que constituyen el proceso de recuperación y rehabilitación de los ríos y quebradas de la ciudad, su dimensión espacial y temporal, sus fenómenos a diferentes escalas y su estado actual, permitirán definir los alcances de las intervenciones de obras a ejecutar en el sistema hídrico.

Enfoque Social de la Gestión Ambiental

La función social de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá es el suministro de agua potable y el saneamiento básico para la ciudad, este como objeto fundamental de una ESP es su naturaleza jurídica y su misión. Sin embargo, este objeto se acompaña de una responsabilidad social, cultural y ambiental en el uso, distribución, manejo y cuidado del agua que deben reflejarse en la gestión integral de



las cuencas no solo de la ciudad, sino de la región en su conjunto; entendiendo la cuenca como la integración de los elementos físicos, bióticos, humanos y los cursos de agua que se configuran en el territorio.

En tal sentido, uno de los escenarios en lo social del plan maestro, conduce a dar solución a una de las necesidades humanas fundamentales, cual es el acceso al agua potable⁹. Analizado desde el enfoque de derechos, se remite a entender la cobertura, la permanencia y la equidad social en la prestación del servicio, que en buena parte han sido metas alcanzadas a lo largo de la Gestión Institucional del Acueducto.

De igual manera, otro de los escenarios, es el compromiso con la ciudad y la región en el sentido de garantizar la equidad Intergeneracional, que implica el cuidado en la calidad y cantidad del agua disponible para hoy sin comprometer el recurso para futuras generaciones. Este compromiso lleva implícita la necesidad del uso y protección de las cuencas altas donde se hace la captación y por supuesto el manejo de vertimientos que afectan a las poblaciones y comunidades en las cuencas bajas.

Todo ello convoca a considerar el agua en su esencia, como bien público; es decir el acceso, la administración y su gestión integral no deben dar privilegios sectoriales; por tanto, la ciudadanía en su conjunto puede tomar parte activa en las decisiones que se tomen sobre sus usos, manejo, adecuación y en especial sobre la construcción de política pública.

La defensa de lo público, conlleva dos principios básicos:

Entender la participación decisiva, como un derecho ciudadano y debe estar reflejado en las diferentes etapas de la política pública: formulación, validación, implementación y seguimiento. Principio legítimo y coherente en un Estado Social de Derecho, como lo manifiestan el Plan de Desarrollo del Distrito en sus ejes social, de Reconciliación y de ciudad-región y el Plan Estratégico de La Empresa.

Igualmente, implica que el Estado ejerce la soberanía en la gestión y es el garante de la función social y ambiental del agua en el territorio, en coherencia con la ley 388 del 97 y los Planes de Ordenamiento Territorial.

La Gestión del Agua con enfoque social, implica por tanto la incorporación de actores social a la gestión pública para abordar el análisis cultura, social, económico y las decisiones políticas que contextualicen la problemática del recurso hídrico, en

⁹ Resolución 2200 A de ONU, Pacto Internacional de Derechos Económicos, sociales y culturales(esta relacionado con el derecho al acceso a agua potable y saneamiento).



sus ríos, quebradas, humedales, nacimientos, etc y poder de esta forma, hacer un manejo integral de las cuencas.

Este enfoque permite diseñar estrategias en la dimensión social, que contribuyan a la disminución del impacto negativo sobre el agua en una ciudad densificada como Bogotá al mejoramiento de la calidad de vida de la población, y por supuesto a la sostenibilidad del recurso. Estas estrategias son las siguientes:

Participación permanente y deliberativa

La participación activa, debe trascender los espacios formales de la misma, es decir ampliar el control social representado en los vocales de control (Ley 142 de 1994); y constituirse en un instrumento permanente que alimente la política pública, en tal sentido, es necesario definir claramente los instrumentos, espacios, niveles y escala de la participación.

- Instalar mesas de trabajo para temas álgidos y complejos, que permitan deliberar y poner en escena distintos puntos de vista, que usualmente han derivado en conflictos ambientales en la ciudad y están asociadas a problemáticas sociales, estas mesas deben propiciar consensos alrededor de las soluciones al tema en discusión. Allí tendrán asiento las organizaciones comunitarias que por su naturaleza y trabajo puedan aportar a la discusión, grupos sociales locales afectados por la problemática, instituciones locales y distritales con competencia en el tema tratado y delegados de las Gerencias zonas y dependencias requeridas de La Empresa de Acueducto.

Estas mesas funcionarán el tiempo que sean requeridas para encontrar salidas a la situación y se dejarán mecanismos de seguimiento que no necesariamente requieran del funcionamiento indefinido de la mesa; mecanismo que ya ha sido desarrollado y en ocasiones se ha llevado al nivel de mesa de concertación.

Construcción de capacidades ciudadanas

El conocimiento e investigación con las comunidades es un elemento que permite acercar al Estado y la ciudadanía, desarrollando capacidades ciudadanas.

La gestión del agua abre el espacio para la puesta en común de conocimientos sociales que han construido territorio, y deben rescatarse para que interactúen con los profesionales de diferentes disciplinas.

Se ha demostrado, según las estadísticas de crecimiento de la ciudad y el número de barrios que se legalizan cada año, que la gente ha construido ciudad, desde el barrio, de manera informal y consolidando sectores urbanos con redes sociales que dan



cuenta de un conocimiento social del territorio que ocupan. Migraciones poblacionales tejen sociedad alrededor de la instalación de servicios públicos como el acueducto y alcantarillado, la luz, el transporte y las vías. El nivel de gestión es admirable y los procesos que se desarrollan muestran una estructura social organizada y una capacidad ciudadana desarrollada a partir de conocimiento generalmente oculto o invisible para otros ámbitos sociales e institucionales.

Descubrir ese conocimiento, por un lado, recupera el valor histórico del agua como representación simbólica en la cultura, manifiesta en imaginarios sociales que a la luz de las nuevas tecnologías y visiones pueden ser incomprensibles. Desde épocas ancestrales la organización de asentamientos humanos y la producción, tenían como eje de referencia los cursos de agua con un sentido de pertenencia al territorio, de manera que se lograban verdaderas simbiosis entre la naturaleza y la cultura. Recuperar la historia entonces, es necesario para incorporar alternativas de gestión desde las comunidades e identificar los procesos de identidad y arraigo que sin duda son la única manera de preservar el recurso.

La re-significación de los ríos y quebradas, no como caños de aguas residuales o los humedales como charcos de agua malolientes aptos para ser rellenados, sino como ecosistemas valiosos dentro de la trama urbana, pasa por develar saberes sociales y mediante investigación e interacción que estén orientados a la producción conjuntamente de nuevos conocimientos. Algunos de los instrumentos son los Planes de Manejo Ambiental participativos, los procesos de formación y la administración por parte de las comunidades de ecosistemas, como los humedales, que para el caso de Bogotá, ya están en marcha experiencias significativas que pueden dar cuenta de la manera como este ejercicio lleva a desarrollar capacidades ciudadanas en gestión, incorporación de diversos sectores sociales y de construcción de territorialidad.

Educación e investigación

Sin duda, la estrategia educativa es un requisito para la interacción y la apropiación social ligada al anterior punto, ya que es allí donde surgen las formas de apropiación social, en los procesos conjuntos de construcción del saber y no desde la información y socialización de decisiones ajenas a su saber y experiencia.

En esta estrategia, se vienen desarrollando instrumentos válidos de formación tanto en el plano formal como en el informal. En lo formal la EAAB viene promoviendo los Proyectos Ambientales Escolares – PRAES con énfasis en agua, donde la comunidad educativa busca ampliar el conocimiento de los jóvenes formándolos desde la ciencia, la técnica y la gestión de las fuentes de abastecimiento y del



sistema hídrico visto desde de los sistemas de suministro de agua potable y alcantarillado.

Sin embargo, los procesos de formación deben desescolarizarse y desarrollarse de manera vinculante con las comunidades locales, orientadas a generar Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental alrededor de lo más cercano y significativo, que contextualice el objeto de dichos procesos.

La creatividad social y los mecanismos diversos de formación, desde la educación no formal van desde las visitas guiadas por pobladores y jóvenes de las localidades, identificación de espacios y lugares territoriales alrededor de las cuencas y microcuencas, con cartografía social, la vinculación a talleres o proyectos de formación especializada, así como la comunicación audiovisual producida con los sectores sociales.

Por lo anterior, se puede decir que la educación favorece los procesos de investigación, científica, técnica y social, la cual implica la promoción y divulgación de instrumentos que consoliden la función social de la Empresa, apoyando trabajos académicos propuestos por las comunidades educativas en coordinación con las instituciones y las organizaciones sociales.

Por otra parte, con relación a la Ecoeficiencia en el marco conceptual del plan maestro es importante indicar que este tema fundamenta el establecimiento del desarrollo de nuevas tecnologías que se articula estratégicamente con el uso eficiente y racional del agua como alternativa que permita generar valor agregado nuevas líneas de negocio, pero que estime y evalúe el impacto financiero, técnico, operativo, ambiental, jurídico, que efectivamente permita desarrollar esta alternativa.

5 ALCANCE

El artículo 43 del Decreto 190 de 2004 establece los instrumentos de planeamiento urbanístico. Estos instrumentos, son procesos técnicos que, mediante actos expedidos por las autoridades competentes, contienen las decisiones administrativas para desarrollar y complementar el POT.

Los siguientes son los instrumentos de planeamiento, clasificados según la jerarquía establecida en el artículo 44 del Decreto 469 de 2003, con el fin de garantizar su articulación y su prevalencia sobre las normas definidas en las fichas normativas, de acuerdo con sus propósitos, su escala de aplicación y su ámbito de decisión, de la siguiente manera:

1. Son instrumentos estructurantes de primer nivel, los planes maestros de servicios públicos domiciliarios y de equipamientos, los cuales tienen un horizonte de largo plazo. Con base en ellos se estructura la estrategia de ordenamiento adoptada y se constituyen en instrumentos que orientan la programación de la inversión y los requerimientos de suelo para el desarrollo de las infraestructuras y equipamientos.

2. Son instrumentos de segundo nivel, los planes zonales, los planes de ordenamiento zonal, las unidades de planeamiento zonal- UPZ, los planes parciales y los planes de reordenamiento. Estos instrumentos tienen alcance sobre territorios específicos, precisan y ajustan de manera específica las condiciones del ordenamiento de los mismos.

3. Son instrumentos de tercer nivel, los Planes de Implantación, los Planes de Regularización y Manejo de usos dotacionales y los Planes de Recuperación Morfológica. Estos instrumentos operan sobre porciones reducidas del territorio y permiten prevenir y mitigar los impactos generados sobre el entorno urbano inmediato.

Planes Maestros

Según el artículo 46 del Decreto 190 de 2004, *los planes maestros constituyen el instrumento de planificación fundamental en el marco de la estrategia de ordenamiento de la ciudad-región; permiten definir las necesidades de generación de suelo urbanizado de acuerdo con las previsiones de crecimiento poblacional y de localización de la actividad económica, para programar los proyectos de inversión sectorial en el corto, mediano y largo plazo.*

Los planes maestros deberán ser formulados por las entidades responsables de cada servicio en colaboración con el Departamento Administrativo de Planeación Distrital en los dos años siguientes a la entrada en vigencia de la presente revisión y serán aprobados por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital y adoptados por el Alcalde Mayor.

En los planes maestros se podrán incluir, previa definición de las condiciones que establezca el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, los esquemas básicos de los equipamientos que deban ser regularizados y de los equipamientos nuevos que requieran planes de implantación. Igualmente, se podrán aprobar en forma simultánea los planes de implantación y de regularización respectivos.



Si el sistema de servicios públicos cuenta con instalaciones técnicas en el espacio público, el Departamento Administrativo de Planeación Distrital expedirá, en el contexto del Plan Maestro, la licencia de ocupación del espacio público respectiva, siempre y cuando se demuestre la imposibilidad técnica de su reubicación y su efecto sobre la calidad y cobertura para la prestación del servicio.

Teniendo en cuenta lo anteriormente indicado el plan maestro de acueducto y alcantarillado, es la herramienta de planificación que articula e integra los aspectos sectoriales de agua potable y saneamiento básico en Bogotá y su área de influencia considerando aspectos técnicos, operativos, corporativos, ambientales, jurídicos, financieros, sociales que son necesarios para la prestación eficiente de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Por otra parte, es importante indicar que el plan maestro de acueducto y alcantarillado presenta los aspectos descriptivos e indicativos propios del sector de agua potable y saneamiento básico; sin embargo, por la naturaleza integral de este documento, se presenta un diagnóstico de los servicios de acueducto y alcantarillado y a partir de este diagnóstico se fundamenta el desarrollo a nivel estructural los lineamientos, las estrategias que soportan la planificación de las acciones que se deben desarrollar para cumplir con los objetivos propios del plan maestro.

Adicionalmente, se anota que este plan se constituye como la herramienta que direcciona estratégicamente las acciones sectoriales, sin embargo define su alcance en el hecho que no desarrolla a nivel específico y detallado cada una de las actividades que deben conformar los planes y programas que en el marco de este plan maestro se plantean como alternativa de solución; sin embargo fundamenta y soporta las acciones para los diferentes aspectos y variables que se han identificado como agentes que afectan el desarrollo social y económico del sector de agua potable y saneamiento básico en Bogotá y la región.



6 CONTEXTO HISTORICO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

La provisión de servicios de acueducto y alcantarillado ha ido tomando importancia a medida que el crecimiento poblacional se ha hecho más evidente. Al principio de la Década del Agua de la ONU en 1981, 1.9 mil millones de habitantes carecían de acceso al agua potable y 2 mil millones no tenían acceso a saneamiento adecuado. Según la Organización Mundial de la Salud para el año 2000 las dos cifras estaban alrededor de 1.1 mil millones (una sexta parte de la población mundial sin acceso al agua potable) y 2,4 mil millones (una tercera parte de la población mundial sin saneamiento adecuado). Por lo tanto, se estimó que probablemente cerca de 10.000 niños menores de cinco años y 14.000 seres humanos adultos pudieron haber muerto cada día debido a enfermedades relacionadas con el agua.

En diciembre de 1998 fueron celebrados los 50 años del aniversario de la Declaración Universal de los Derechos Humanos que enfatizan que el derecho más fundamental es *el derecho de vivir*, y que no se puede vivir sin el agua.

Los líderes internacionales reunidos para la Cumbre del Milenio en septiembre del 2000, propusieron una nueva meta para cumplir antes del año 2015 para reducir hasta la mitad el número de gente en el planeta sin acceso al agua potable¹⁰. Según las cifras del Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 ésta implicaría la provisión de agua potable a 93 millones de nuevos clientes cada año. Aquellos que no tienen suministro de agua adecuado y asequible son los sectores más pobres de la sociedad.

La cobertura de suministro de agua y saneamiento se ha ampliado en los últimos diez años mediante el acceso a instalaciones mejoradas: unos 816 millones de personas han accedido a un mejor suministro de agua y 747 millones de personas a un mejor saneamiento. Los servicios urbanos requerirán sin embargo que en los próximos 15 años más de un billón de personas adicionales tenga acceso tanto al suministro de agua como al saneamiento, para poder alcanzar metas razonables de cobertura. Ello puede resultar excesivamente exigente dado que los servicios de abastecimiento de agua y de saneamiento siguen enfrentando severas limitaciones, incluyendo escasos recursos financieros, insuficiente recuperación de costos de los servicios ofrecidos y una inadecuada capacidad operativa y de mantenimiento.

En muchas culturas, las normas y creencias tienen un impacto negativo sobre los esfuerzos por mejorar el saneamiento, ya que la discusión muchas veces se ve

¹⁰ Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU, en particular el No. 7(Garantizar la Sostenibilidad Ambiental), No. 6(Combatir el VIH/SIDA, LA MALARIAY EL DENGUE) y 1. ERRADICAR LA POBREZA EXTREMA Y EL HAMBRE

entorpecida por los tabúes culturales que la gente tiene sobre el tema. Los problemas no pueden resolverse y las actividades educativas relativas a la higiene están restringidas por el medio. La difusión de cambios fundamentales en el comportamiento es la clave para integrar el uso apropiado de los servicios en la rutina diaria y requiere que se inicie en la infancia. Los programas educativos escolares sobre salud e higiene constituyen, por lo tanto, una parte esencial de todo programa de agua y saneamiento.

6.1 BALANCE HISTÓRICO EN LATINOAMÉRICA

Un breve recuento de casos latinoamericanos se presenta en el Anexo 2 con el propósito de ilustrar la evolución del servicio en la región y relevar características importantes.

De las experiencias latinoamericanas de países como Chile, Venezuela, México, Panamá y Perú descritas en dicho Anexo, se puede concluir que existe una marcada diferencia entre la población de escasos recursos y la de altos ingresos lo que también se refleja en el acceso desigual a infraestructuras de saneamiento y depuración de aguas residuales. En promedio, el 80% tiene cobertura de servicio de saneamiento en estratos superiores y solo el 18% en estratos bajos.

Así también cabe destacar las escasas condiciones de salubridad que aparecen en determinadas áreas urbanas. Las personas de escasos recursos se encuentran más susceptibles a las enfermedades y, debido también a la escasa alfabetización de estos núcleos, están menos conscientes de cómo mantener las condiciones salubres lo cual lleva a una mayor propagación de enfermedades en la población general.

América Latina es consciente del hecho que proveer agua limpia a los ciudadanos requiere la mejora de la infraestructura de agua en la región. Como se aprecia en los casos estudiados, los países latinoamericanos han realizado un movimiento hacia un cambio regulatorio y normativo del sector, aunque con importantes desfases en el tiempo, promoviendo la prestación eficiente de los servicios con el concurso de los sectores público y privado. Esta apertura a la privatización ha abierto las puertas a inversionistas extranjeros que han contribuido técnica y financieramente a tal fin.

De acuerdo con el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), en el año 2000, se calculó que 15% de la población total de América Latina y el Caribe se encontraba sin acceso a agua para beber. A 21% les faltaba algún grado de saneamiento y 86% de la población desechaba sus aguas negras sin tratamiento. La mayoría de los países de América Latina tienen metas para incrementar la disponibilidad de agua para beber para sus poblaciones, especialmente en áreas rurales, y un incremento en el tratamiento del drenaje. Aunque en el pasado se ha puesto mayor énfasis en el tratamiento de agua para

beber que en el saneamiento y drenaje, los bajos niveles de tratamiento de desechos están recibiendo mayor atención. Para alcanzar las metas, el Plan Regional para Inversión en el Medio Ambiente y en la Salud (PIAS*) estima que los países de América Latina y el Caribe requerirán un promedio de US\$10 billones al año como inversión para el agua¹¹.

Como se dijo anteriormente, un movimiento, quizás el más importante en el mercado de agua de América Latina, ha sido el incremento de la participación privada en los servicios de agua y saneamiento. Antes de la privatización, la corrupción y el uso ineficiente de recursos caracterizaron gran parte del mercado del agua.

Muchos países tienen la esperanza que al privatizar los servicios se obtendrá un uso más eficiente de los recursos. Aunque en muchas áreas los sistemas públicos de agua aún pertenecen y son operados por el gobierno, existen oportunidades crecientes para que compañías privadas compartan propiedad con sistemas de servicio públicos, al igual que para acuerdos de construcción-operación-transferencia (BOT).

Los casos estudiados muestran que, aunque con resultados aun por mejorar, las entidades nacionales se preocupan cada vez mas por definir las políticas de inversión y recuperación, las estructuras tarifarias, el establecimiento de subsidios a sectores marginales, la regulación y el control del desempeño y otros aspectos relacionados con el suministro de servicios de agua potable y saneamiento.

Dentro del proceso de modernización de los estados, se aprecia igualmente que se ha generado un movimiento de descentralización de funciones y responsabilidades hacia los organismos seccionales y locales. La capacidad de gestión de los municipios, salvo los que corresponden a las ciudades más importantes, es aun muy limitada por la falta de recursos técnicos, administrativos y financieros; ello normalmente dificulta los procesos de descentralización planteados en ocasiones por los gobiernos implicados en procesos de municipalización.

Así, ante aspectos relevantes de la panorámica latinoamericana existente como los que se plantean a continuación:

Desarrollo desigual entre las zonas y principales ciudades con mayor capacidad económica y las demás poblaciones de cada país, con menores posibilidades económicas.

- Pérdidas de agua en redes de distribución superiores al 40%
- Cobertura de alcantarillado del 30 %
- Servicio de baja calidad. Escaso

¹¹ Cepis, 2000



- Tarifas no cubren los costos
- Subsidios generalizados
- Inversiones decrecientes
- Participación privada limitada

Surge un conjunto de soluciones que han ido ganando poco a poco aceptación:

- Diseño de sistemas de saneamiento y depuración adecuados al panorama socioeconómico.
- Planificación de inversiones y direccionamiento por organismo competente.
- Reglamentación de leyes estatales
- Definición clara de relaciones contractuales entre Organismos Operadores y Municipios
- Organismos operadores con independencia gerencial y financiera
- Creación de un sistema regulatorio sectorial
- Atracción de la participación privada por los incentivos de eficiencia (costos e inversiones)
- Utilización de recursos públicos para impulsar reformas y premiar buen desempeño
- Vinculación del financiamiento a la calificación del riesgo municipal y de los Organismos Operadores
- Asistencia técnica para mejoras operacionales en Organismos Operadores y contratar con sector privado.
- Complementación de reformas legales y regulatorias en Estados y Municipios.
- Creación de programas de crédito a través de bancos internacionales para apoyar Organismos Operadores y operadores privados.

Cabe destacar que Colombia es uno de los países latinoamericanos que presentan mayores avances en la consolidación de la regulación económica del sector y en la participación privada, y que en sus principales ciudades, dentro de ellas la ciudad de Bogotá, las condiciones de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado han logrado superar los parámetros arriba mencionados, contándose en la actualidad con coberturas muy superiores a los promedios latinoamericanos mencionados tanto en cobertura como en calidad, y con un esquema tarifario y financiero que permite la



sostenibilidad de los servicios en el largo plazo. Adicionalmente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá ESP ha logrado balancear el manejo público del servicio con la participación del sector privado en algunos procesos para lograr el mejoramiento continuo de la prestación y de los sistemas y para garantizar la provisión de servicios de calidad a la población asegurando así un mejor nivel de vida y un beneficio para todos los sectores en la ciudad y de la región.

6.1.1 Balance histórico de Bogotá

Durante los primeros años desde su fundación hasta mediados del siglo XIX Bogotá pasa de un abastecimiento mediante pilas públicas a la prestación privada de los servicios luego de lo cual la prestación se revierte al sector público hasta nuestros días. Un recuento de esta historia se encuentra en los anales de la EAAB ESP¹² cuyo extracto resumen se presenta en el Anexo 4.

Originada en la Junta Administradora del Ramo de Aguas, entidad pública creada en 1869, se crea en 1956 la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, encargada de la prestación de los servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado pluvial en la ciudad.

Dado el acelerado crecimiento de la ciudad, la Empresa ha recurrido periódicamente a realizar proyectos de expansión tanto del abastecimiento como de la distribución, dinámica que se resume a continuación.

Entre los años 1966 y 1971 se adelantaron los estudios de planeación técnica y financiera del proyecto Chingaza, las obras se iniciaron el 1972 y culminaron en 1985, garantizando el suministro de agua potable para la capital hasta el año 2020. Este sistema cuenta con la Planta de Tratamiento Wiesner ubicada en cercanías del municipio de La Calera con capacidad de 14 m³ por segundo. Previendo los problemas de inestabilidad geológica de los túneles y la vulnerabilidad potencial que esta representaba para el abastecimiento de la ciudad se realiza la construcción del Embalse de San Rafael como almacenamiento de contingencia con capacidad de atender la ciudad durante 90 días.

En el año 1985 se gestó el Proyecto Bogotá IV que correspondía a la expansión de cobertura en los barrios ubicados al sur oriente y sur occidente de la ciudad y tener en cuenta futuros desarrollos de Bogotá. La ejecución de Bogotá IV redundó en el mejoramiento de las condiciones de vida y por lo tanto de la salud, de los habitantes marginales de la ciudad, garantizando abastecimiento de agua potable hasta más

¹² Rodríguez Juan Camilo. El Agua en la historia de Bogotá. Villegas Editores 2003.

allá del 2010. Parte importante de este proyecto fue la construcción del embalse de San Rafael y su estación de bombeo.

Hacia 1991 la Empresa de Acueducto diseñó el proyecto Bogotá V encaminado a continuar los procesos de ampliación de los servicios de acueducto y alcantarillado. En razón del aumento de la capacidad de suministro, así como del crecimiento de la población, la cobertura del servicio de alcantarillado se fue rezagando hasta llegar a niveles del 85%, por tal motivo el proyecto Bogotá V se centro en el diseño del Plan Maestro de Alcantarillado cuyos frentes fueron: adecuación hidráulica del río Bogotá, sistemas troncales de alcantarillado (Torca, Tintal, Fucha, Jaboque y Salitre); interceptor del río Bogotá, estaciones de bombeo de aguas residuales, segunda etapa del Plan Maestro de Acueducto y modernización de la Empresa.

Desafortunadamente los problemas financieros e institucionales del acueducto hicieron imposible comenzar la ejecución de las obras del proyecto Bogotá V, situación que llevó a la empresa a realizar una reestructuración institucional, basada en una estrategia para asegurar autonomía administrativa y presupuestal. La empresa formuló un documento denominado plan de desempeño en el cual se planteaba la reestructuración con una vigencia de 9 años, aprovechando esta situación se diseñó un nuevo proyecto llamado Santa Fe I, que reemplazo al proyecto Bogotá V cuya ejecución se planeó para el periodo comprendido entre 1994-2000.

El proyecto Santa Fe I establecía ocho subprogramas a saber: Reducción de la vulnerabilidad; Sistema troncal de alcantarillado; Red matriz de acueducto; Redes secundarias; Rehabilitación de redes; Fortalecimiento institucional (contemplando las actividades de control de agua no contabilizada, proyecto educativo integral, proyecto de equipos operativos y de laboratorio, proyecto de computadores y software, proyecto de uso racional de agua); Asistencia técnica y servicios de consultoría y Aspectos ambientales (que contemplaba los aspectos de protección de humedales, mitigación de impactos, reasentamientos, comité ambiental).

Gracias a la ley 142 de 1994 el proyecto Santa Fe I se pudo emprender y se vinculó en la mejora de la eficiencia operacional, con una mayor autonomía y responsabilidad y con la reducción de la interferencia política en su gestión.

➤ **Suministro de agua a otros municipios y barrios subnormales.**

En 1958, con la creación del Distrito Especial se tuvo que atender la necesidad de los seis municipios anexados (Suba, Engativá, Fontibón, Bosa, Usaquén y Usme). La situación era crítica a este respecto, porque la contribución que estos hacían a la empresa se reduce al producto de las tarifas de agua de estos municipios, ingreso



que no alcanzaba ni para atender los gastos mínimos de administración y conservación.

Dos campos a los que EAAB ESP ha dedicado especial atención desde la década de los setenta han sido prestar sus servicios en los barrios alejados de la ciudad para comunidades de bajos recursos y a los municipios vecinos. En 1971, luego de negociaciones con los municipios de Soacha, Chía, Sopó y Cajicá, se concreta la prestación de los servicios en estos municipios y en 1979 mediante el acuerdo 11 del Concejo de Bogotá, se autorizó a la empresa para suministrar agua potable a la zonas urbanas de los municipios de Funza, Madrid, Mosquera, Sopo y a la Provincia de Tequendama, proyecto que se realizó a principios de 1996.

En cuanto a la prestación en zonas subnormales, en 1972, se fijaron cinco zonas de la ciudad en las que era urgente la prestación de los servicios de la EAAB ESP las cuales fueron zona sur oriental alta, zona sur-oriental baja, zona Suba, zona centro-oriental y zona de la vía a Usme, para lo cual se destinó un empréstito por el monto de US\$35.000.000, se estimaba una cobertura de 3160 hectáreas para albergar 790.000 habitantes.

En 1973 mediante la resolución 21 del 11 de Diciembre Planeación Distrital modificó el distrito sanitario para la EAAB ESP en el Distrito Especial de Bogotá, permitiendo la ampliación en 6000 hectáreas, llegando a una extensión total de 24000 hectáreas excluyendo las zonas de los Cerros de Suba, y a lo largo del Río Tunjuelito la zona verde de las márgenes de las áreas sujetas a inundaciones periódicas.

Entre 1976 y 1977 se terminaron y dieron al servicio varias obras destinadas a suministrar agua a los barrios subnormales de la ciudad. En 1976 se dio al servicio el sistema de Suba, el cual cubrió a 80000 habitantes. Las otras obras de este programas:

Las zonas sur oriental baja y Usme fueron provistas de tanques y estaciones de bombeo en 1977 permitiendo ampliación de cobertura. A final del mismo año se dio al servicio el sistema Zona Sur Oriental alta y Vitelma siendo uno de los más importantes del plan a barrios periféricos. Las obras dan servicios a 33 Barrios de la zona.

A principios de la década de los 80 la empresa continuó con las actividades de prolongación de redes de acueducto y alcantarillado a diferentes barrios subnormales de la ciudad incluyendo a Ciudad Bolívar para lo cual se firmaron créditos con el Banco Interamericano de Desarrollo por un valor de US\$115 millones con el fin de ampliar la redes matrices contemplada en el Proyecto Bogotá IV.

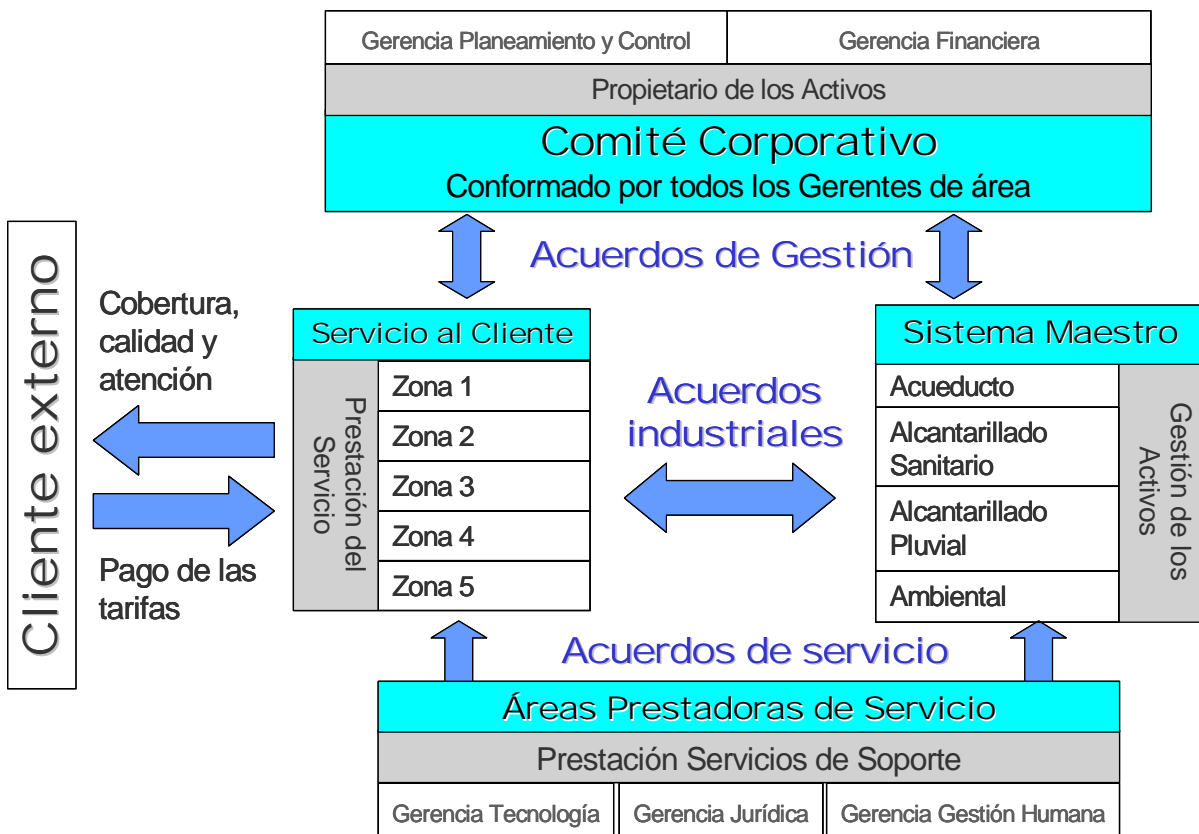


➤ **La Empresa en nuestros días**

Acogiendo la perentoriedad de una gestión eficiente y sostenible dictada por la Ley 142, la Empresa inició en 1996 una transformación empresarial que finalmente se concretó en el periodo 2001-2003.

La transformación empresarial de la EAAB ESP se basó en la implantación de un nuevo modelo de negocios denominado “Gestión estratégica de activos”, mediante el cual se renovó la antigua estructura administrativa de la entidad adoptándose una nueva estructura mas plana y funcional. El Gráfico 2.2., presenta el modelo de gestión en mención.

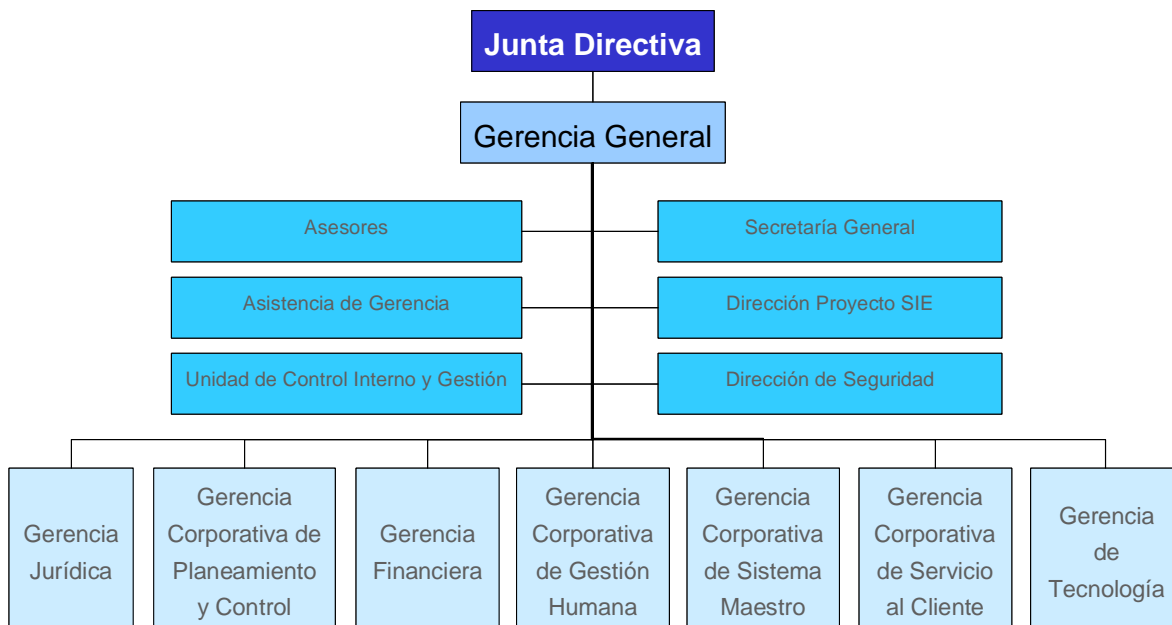
Gráfico 2.2
Modelo de Gestión
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP



Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

La nueva estructura organizacional derivada de este modelo asegura una mayor funcionalidad y una mejor interrelación entre las áreas estratégicas de la empresa y al mismo tiempo establece claras relaciones con las áreas de apoyo a los mismos. El Gráfico 2.3., ilustra sintéticamente la organización resultante.

Gráfico 2.3.
Estructura organizacional Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP



Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP, Abril 2005

A su vez, el nuevo esquema administrativo en que cada una de las cinco zonas se focaliza en el servicio y la atención directa al cliente, con el apoyo de contratos de gestión comercial realizado por operadores externos en cada zona. Se crea una Gerencia del Sistema Maestro, encargada de la operación y mantenimiento de los dos grandes sistemas de infraestructura que soportan el servicio de acueducto y alcantarillado en la ciudad: la infraestructura de abastecimiento, la red matriz de agua potable de la ciudad y la recolección de aguas servidas y lluvias de la Red Troncal de Alcantarillado.

En este nuevo modelo empresarial, ya reconocido nacional e internacionalmente, actúan como soporte de operación y servicio, las gerencias de Gestión Humana,

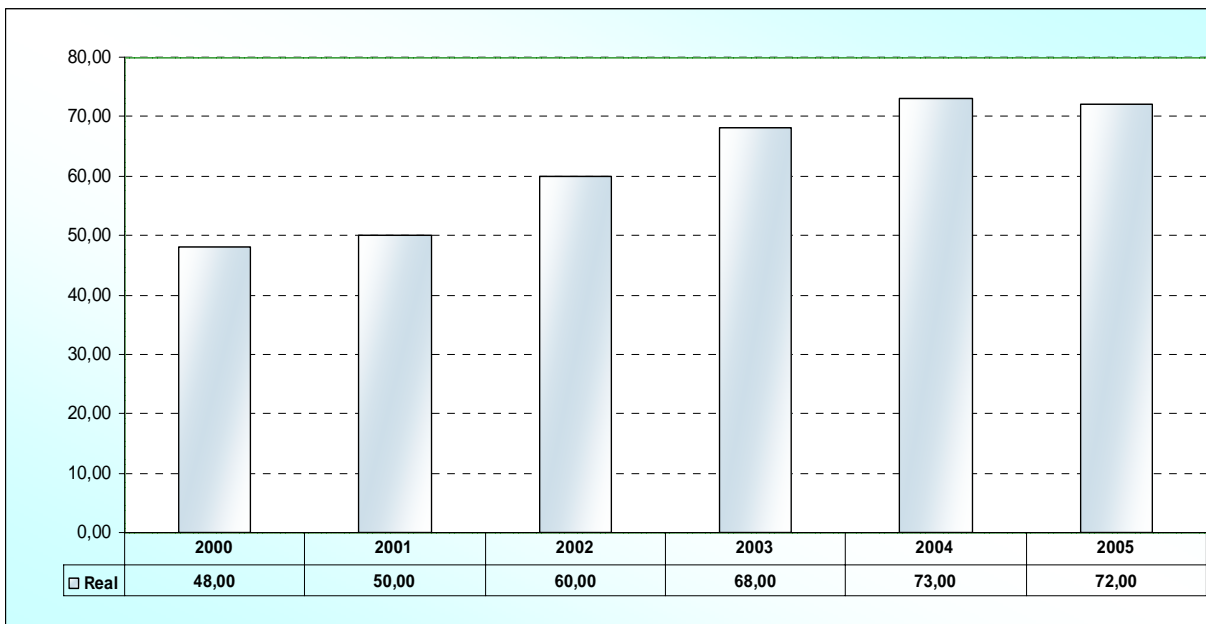
Planeación y Control, Financiera, Tecnología y Jurídica, cada una como unidad de negocio con un rol definido dentro de la Compañía. Promoviendo la eficiencia y el control en cada actividad facilitan un mejor servicio a los ciudadanos.

El nuevo esquema está soportado con el Sistema de Información Integrado Empresarial SIE - SAP/R3, sobre el cual manejan el 95% de los procesos empresariales, asegurando de esta manera, la medición de los resultados obtenidos y el control del cumplimiento de los objetivos, al mejor estilo de control de eficiencia de las grandes empresas del mundo.

La Empresa busca asegurar la viabilidad financiera futura con una política de tercerización con procesos auditables que garanticen el control eficiente de la gestión.

El diagnóstico detallado del sistema de acueducto en nuestros días se presenta en el capítulo 9.

Gráfico 2.4.
IMAGEN FAVORABLE DE LA EMPRESA – INDICADOR DE PERCEPCION CIUDADANA –
ENCUESTA BOGOTA COMO VAMOS



Fuente: Gerencia Corporativa de Planeamiento y Control. EAAB ESP 2006

6.1.1.1 Antecedentes históricos del Alcantarillado a nivel ciudad

Desde 1946 la sección colombiana de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria había iniciado, las gestiones para que se diseñara un plan de alcantarillado, el problema del manejo de las aguas negras era de gran magnitud, los peligros para la higiene eran evidentes, así como la contaminación evidente que se estaba causando al río Bogotá, todo lo cual exigía un adecuado tratamiento de las aguas negras y un completo y bien planeado sistema de alcantarillado para la ciudad.

En 1956 quedó constituida la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Sin embargo en esa época no se contaba con ningún estudio serio y detallado del sistema de alcantarillado, desconociendo su extensión y el estado de la redes. Para ello se organizaron tres departamentos: el de Planeamiento (se encargaba de elaborar un proyecto general del sistema de alcantarillado para la ciudad y posibles zonas de crecimiento), el de construcciones (encargado de las obras necesarias para el desarrollo de la ciudad, reacondicionamiento y ampliación de la red existente) y el de conservación (tendría a cargo la limpieza, reparación y corrección de la red).

Los estudios preliminares contemplaban un sistema general de drenaje para aguas negras y aguas lluvias, denominado distrito sanitario el cual tenía aproximadamente 6000 hectáreas, y 4000 hectáreas más a desarrollar como consecuencia de la expansión futura de la ciudad.

En 1958 se habían adelantado las siguientes obras:

- Canal del río Salitre o Arzobispo y colectores interceptores desde la carrera 19 por avenida 39 hasta la calle 50 con la carrera 27, interceptor oriental hasta la calle 54 por avenida Ciudad de Quito y colector de la calle 54.
- Parte del alcantarillado de los Barrios San Fernando y Simón Bolívar.
- Colector de la calle 76 y alcantarillado del barrio La Providencia.
- Parte de los alcantarillados de los barrios Fátima y Carmen.
- Desagüe del barrio Boyacá.

➤ Plan Maestro de Alcantarillado de Bogotá Primera Etapa

En 1960 se contrataron a las firmas Camp Dresser & McKee de Boston y a la Compañía de Ingeniería Sanitaria de Bogotá, las cuales entregaron en 1962 el Plan Maestro de Alcantarillado.

En dicho estudio se trataron como temas principales adoptar en las nuevas urbanizaciones sistemas de evacuación separada de aguas residuales del de lluvias, dejando el sistema combinado en las zonas antiguas de la ciudad. Se fijó un distrito sanitario de 20,000 hectáreas en el que se instalarían las redes de desagüe, con una



intensidad de 300 personas por hectárea cobijando aproximadamente a una población de 6 millones de habitantes, y para la conducción de las aguas lluvias se propuso la utilización de canales cubiertos.

Para la financiación de las obras se contrato la firma Fadul Peñalosa y Asociados, proponiendo dos planes de construcción, calculando los costos de las obras de los canales y colectores troncales y de las lagunas de estabilización propuestas para el tratamiento, también se incluyeron los costos de la reconstrucción de algunas partes de la red.

Las fuentes de financiación previstas eran: los ingresos comunes de la ciudad (aumento del impuesto predial) y de la nación (auxilios por leyes especiales), para un aporte del 53% del valor total de las obras; por otra parte, los recursos propios de la empresa, tales como cuotas de desagüe, derechos de conexión, que aportan un 47%. Posteriormente el Concejo de Bogotá estableció como fuente de financiación el impuesto a la valorización, cobrado a los usuarios.

Los alcantarillados de la ciudad circulaban de oriente a occidente y se desaguaban en tres grandes vertientes: la de río Fucha o san Cristóbal, la del Salitre y la del Tunjuelito, las cuales son afluentes del río Bogotá.

La vertiente del río Fucha o San Cristóbal, para atender un área de 9000 hectáreas y formada por los sistemas de la Albina, río seco, Comuneros, san Francisco, Boyacá, Fontibón y Fucha.

La vertiente del río Salitre para atender un área de 6000 hectáreas formada por los sistemas de Córdoba, El cedro, contador, Molinos Rionegro, río Nuevo y Salitre.

Además se elaboraron los diseños de los canales limitantes de aguas lluvias localizados en las estribaciones de los cerros con el fin de protegerlas zonas altas de la ciudad.

Como complemento se realizaron los estudios de la rectificación del río Bogotá y el de disposición de aguas usadas.

Para la ejecución del Plan Maestro se dividió a la ciudad en tres sectores norte, centro, y sur y se propusieron tres etapas, la primera se inició en el segundo semestre de 1967 y fue terminada en 1969, la segunda se realizó entre 1969 y 1971. Para la tercera etapa se contrató a la firma Consultores Técnicos y Económicos de Bogotá teniendo como resultado el "Estudio de Factibilidad de obras del plan de Maestro de Alcantarillado - Tercera Etapa"

En 1971 se amplió el distrito sanitario, para extender los servicios de acueducto y alcantarillado a la zonas urbanas de Suba, Engativá, Bosa y Usme, que habían sido consideradas como urbanas por el decreto 1119 del 1968 del Alcaldía Mayor en el cual se señaló el perímetro urbano de Bogotá.

En 1972 el Banco Interamericano de Desarrollo, aceptó el estudio de factibilidad de la tercera etapa y concedió un crédito de U\$3.500.000 representando un 46.8% del valor de las obras.

En 1974 se terminó la construcción de las estaciones de bombeo de aguas negras en Fontibón y Salitre, y se entregó el estudio contratado al consorcio C.E.I.-Planhidro-Camp Dresser & McKee. El cual contenía el análisis y recomendaciones que cubren el desarrollo urbano de Bogotá, el drenaje de las aguas negras, así como la recolección, interceptación, el tratamiento y la disposición de estas últimas, así como se estudiaron los recursos hídricos de la región y las condiciones ambientales.

Hacia 1975 en el Marco del Plan maestro y del Programa integrado de desarrollo Urbano de la zona Oriental de Bogotá –PIDUZOB, se concluyeron las obras del Canal de Contador, las canales limitantes de las Delicias del Norte y de la Perseverancia, canal limitante de los Alpes, canal limitante del sur, interceptor del sur ramal-oriental, canales limitantes del Chicó, Rosales, La vieja y los Molinos, interceptor del Tunjuelo- sector A.

En el segundo semestre de 1984 dentro de los programas en materia de alcantarillado se desarrolló uno de los más importantes estudios “El estudio del río Bogotá”, el cual contemplaba tres aspectos esenciales: la adecuación hidráulica del río; la ampliación del plan maestro de alcantarillado, y la definición del esquema de tratamiento y disposición de las aguas negras de la ciudad.

Para 1985 el proyecto para el río Bogotá contaba con los siguientes avances:

- Diseños definitivos de la adecuación hidráulica del río Bogotá para la solución de los problemas de drenaje de las zonas bajas de la ciudad y de las inundaciones de las áreas aledañas al río.
- Extensiones del Plan maestro de Alcantarillado para la optimización del sistema existente y provisión de infraestructura sanitaria, evacuación de aguas negras y drenaje de aguas lluvias, para los nuevos desarrollos urbanísticos de la ciudad
- Plan de tratamiento de aguas negras encaminado a definir las políticas de descontaminación del río Bogotá.

En es mismo año se estimó que para completar el desarrollo que pasará de 30.000 a 50.000 hectáreas urbanizadas, áreas consideradas como la total por desarrollar en Bogotá, incluyendo Soacha, se necesitaba construir 70 km de canales de aguas

lluvias y 160 km de interceptores o colectores de aguas negras. También se definió que el manejo del alcantarillado de la ciudad no se haría para tres cuencas básicas sino para ocho: Torca, Conejera, Salitre, Jaboque, Fucha, Tintal, Tunjuelito y Soacha.

Como se dijo anteriormente, las inversiones de la empresa en alcantarillado han permitido el saneamiento de una gran cantidad del territorio urbano. Como se mencionó anteriormente, para el año 2002 las inversiones totales de la Empresa llegaron a 320 mil millones de pesos. El plan ejecutado incluyó el Interceptor del río Bogotá como obra de alcantarillado de gran envergadura. Se construyeron 453 kilómetros de redes, dentro de los cuales se incluyeron 175,75 kilómetros de redes locales de alcantarillado, 298,07 kilómetros de interceptores para proteger el control de vertimientos a cuerpos de agua y 95,63 kilómetros de canales y colectores para proteger la población de riesgos por inundación.

En alcantarillado sanitario la cobertura pasó de 2001 a 2002, de 86,7% a 90,1% y en alcantarillado pluvial de 80,7% a 83,7%. En total, se beneficiaron 83.168 nuevas familias con las redes de alcantarillado construidas

➤ **Contaminación del Río Bogotá**

La cuenca alta del río Bogotá, desde su nacimiento hasta el salto de Tequendama, tiene una extensión de 4.304 kilómetros cuadrados de los cuales 1453 están dentro de la sabana de Bogotá. La cuenca baja comprende 1691 kilómetros cuadrados desde el salto de Tequendama hasta la desembocadura en el río Magdalena y corresponde al valle de Tocaima y Girardot.

El río Bogotá tuvo un gran valor recreativo para los bogotanos y sabaneros hasta finales de 1930. Las familias se encaminaban hacia Santandercito, Apulo, Tena, Tocaima y Girardot para gozar los paseos al río.

Sin embargo, el alto grado de industrialización y el crecimiento poblacional fue colaborando en el proceso de contaminación del río generando problemas de malos olores, disminución de la capacidad de autodepuración, disminución en la extensión, aporte permanente de residuos sólidos y líquidos con cargas contaminantes alta en materia orgánica y metales pesados y sustancias peligrosas, situación que lo llevó a considerarse unos de los ríos más contaminados del mundo en la actualidad. Los documentos CONPES 3256 de diciembre de 2003 y 3320 de diciembre de 2004 establecen lineamientos de gran incidencia para el manejo integral del recurso hídrico en la región dentro de un enfoque ambiental y considerando la participación activa de las entidades locales, departamentales y nacionales para el tratamiento del

tema bajo un enfoque regional y las alternativas de fuentes de financiación sobre lo cual se deben estructurar estrategias para tal fin.

➤ **Situación Actual del Río Bogotá¹³**

A partir de su nacimiento hasta el páramo de Guacheneque en el municipio de Villa Pinzón, Cuenca Alta del río, se encuentran cultivos de papa que arrojan grandes cantidades de sustancias químicas empleadas para la fumigación y el control de plagas. La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, declaró reserva forestal esta zona con el fin de parar el deterioro que se estaba presentando en dicha zona.

En el municipio de Villapinzón, se presentan las curtiembres artesanales, convirtiéndose esta industria en una primera fuente de contaminación. (Aproximadamente 180 empresas de curtido que descargan sustancias como taninos, sulfuros y cromo). La CAR ha invertido en capacitación para estas empresas con el objetivo de disminuir consumos de agua y cargas contaminantes hacia el río, a través de sustituciones tecnológicas.

Posteriormente, en la Cuenca Media del río, este afronta otras descargas de sustancias contaminantes como formol y carbonatos provenientes de la actividad lechera y de sólidos suspendidos, cloruro y mercurio de la empresa Álcalis de Colombia y de más de 5000 industrias ubicadas en el Distrito Capital y 2000 del perímetro urbano aportando 14 m³/seg de aguas residuales y una carga de desechos sólidos de 1500 toneladas /día que le llegan al río a través de sus afluentes Salitre, Fucha, Tunjuelo y Arzobispo.

El último tramo, Cuenca Baja del río, que va desde Alicachín hasta su desembocadura en el río Magdalena, tiene una longitud de 62 kilómetros, recibe el aporte de los desechos producidos por los municipios de Anapoima, Apulo y Tocaima.

Con respecto a la contaminación del río se han realizado estudios técnicos y financieros sobre su depuración, el primero de los cuales fue el realizado por la firma White Engineer Company en 1926, en 1983 y 1985 la firma Black and Veatch realizó el diseño de la recuperación del río Bogotá y 1991 la firma Gómez Cajiao-James-Montgomery el prediseño del interceptor río Bogotá.

Posteriormente en 1991 se realizó un convenio entre la CAR, Departamento Nacional de Planeación-DNP, EAAB ESP, Departamento Técnico Administrativo del Medio

¹³ Resumido de Fallo 01-479; Tribunal Superior de Cundinamarca; 25 Agosto 2004 y “El Problema del Río Bogotá”; Alberto Pérez Preciado; 2001

Ambiente - DAMA y Gobernación de Cundinamarca con el fin de recuperar el río desde su nacimiento hasta su desembocadura.

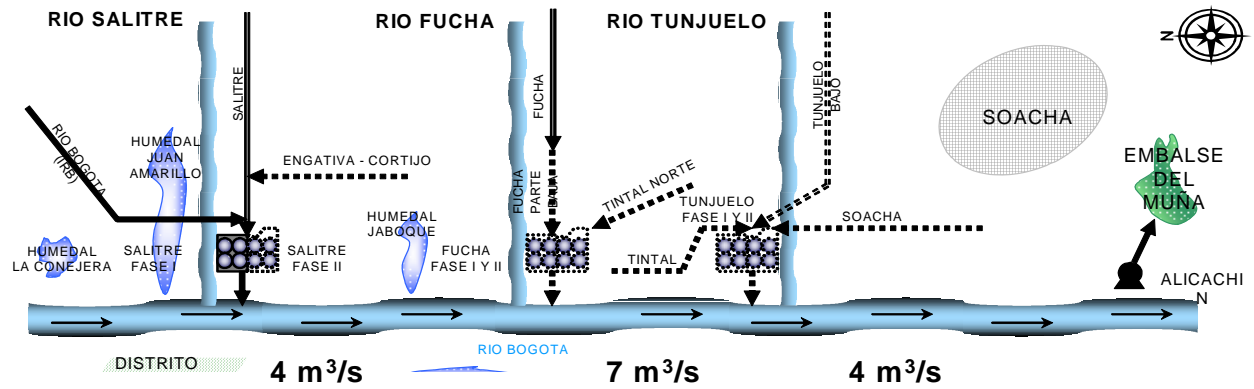
La recuperación total de los 365 kilómetros del río se calculó en más de 1000 millones de dólares.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá se encargó de las obras de adecuación de hidráulica del río Bogotá, así como de las del Interceptor Río Bogotá primer tramo -Torca-Salitre y las obras principales del sistema maestro de alcantarillado para la ciudad, de las cuales se inició con los interceptores de la troncal Salitre. Contando con los recursos provenientes del predial de la ciudad de Bogotá transferidos por Ley 99 de 1993 a la CAR, Fondo Nacional de Regalías y otros fondos del Distrito, mediante el modelo de concesión se diseñó, construyó y operó por algunos años, la primera fase de la PTAR Salitre. El Gráfico 2.5 muestra la configuración del sistema de tratamiento de aguas residuales de Bogotá adoptado en estos acuerdos¹⁴.

Gráfico 2.5.
Tratamiento Aguas Residuales Bogotá - Esquema Inicial



CUENCA MEDIA
Alternativa de 1993



CONVENCIONES			
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		INTERCEPTOR CONSTRUIDO SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL RIO BOGOTA
	INFRAESTRUCTURA DE PTAR CONSTRUIDA		INTERCEPTOR PROYECTADO SISTEMA DE SANEAMIENTO DEL RIO BOGOTA
	INFRAESTRUCTURA DE PTAR PROYECTADA		ESTACION ELEVADORA
			INTERCEPTOR CONSTRUIDO SISTEMA DE ALCANTARILLADO BOGOTA
			PONDAJE



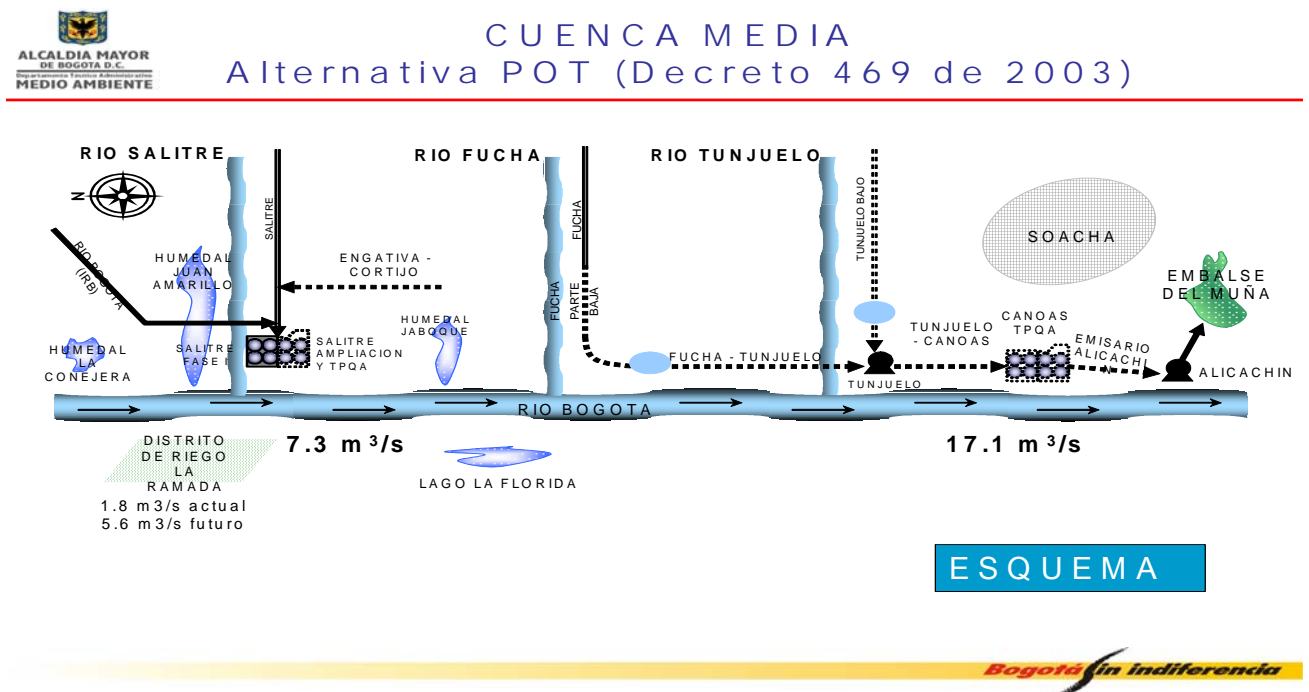
¹⁴ Presentación Acuerdos DAMA-EAAB; DAMA; Agosto 2004

En 1994 se adjudicó al consorcio Degremont- Lyonnaise Des Eaux el contrato para la construcción de la primera fase de la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre.

Esta planta se ubica en la desembocadura del río Salitre. Se esperaba que en su primera fase removiera por sedimentación el 40% de materia orgánica y el 60% de los sólidos en suspensión y en su segunda fase gracias a un tratamiento biológico, su eficiencia llegaría 95%.

Dadas las circunstancias y teniendo en cuenta que los resultados obtenidos de la planta el Salitre no fueron los esperados, en el año 2003 en la Mesa de Planificación Regional se realizó un acuerdo entre la CAR y el Distrito, producto del cual se modificó el proyecto original de tres plantas de tratamiento remplazándolas por una segunda planta ubicada cerca del embalse del Muña, en el sitio Canoas, proyecto cuyo costo se estimó también en una cifra mayor de los 1000 millones de dólares. El Gráfico 2.6 muestra la configuración del sistema de tratamiento de aguas residuales de Bogotá modificado según estos acuerdos¹⁵.

Gráfico 2.6.
Tratamiento Aguas Residuales Bogota - Esquema Vigente



¹⁵ Presentación Acuerdos DAMA-EAAB; DAMA; Agosto 2004



En el capítulo 9, se hace el diagnóstico detallado de la situación actual de los sistemas de acueducto y alcantarillado y se plantean las acciones a incluir en el Plan Maestro.

7 ORGANIZACIÓN SECTORIAL

7.1 ORGANIZACIÓN NACIONAL DEL SECTOR

La Ley 142 de 1994 establece competencias y responsabilidades¹⁶ por una parte a los distintos niveles y agencias del Estado, por otra, a los prestadores y usuarios del servicio, dividiendo los tipos de competencias y responsabilidades en:

- Responsabilidades de gestión: Relacionadas con la planeación, prestación, administración y financiación inmediata de los servicios.
- Responsabilidades de regulación: Consistentes en dictar reglas generales para la prestación del servicio.
- Responsabilidades de vigilancia y fiscalización: Con el fin de asegurar que los prestadores del servicio se sometan a la normatividad vigente y, cuando se aparten de la misma, respondan por sus acciones y omisiones.

De esta forma, se asignan competencias a la Nación, los departamentos y los municipios en aras a definir la responsabilidad del Estado en la prestación eficiente del servicio de acueducto y alcantarillado, así como a los prestadores y los usuarios¹⁷ como se muestra en la gráfica 3.1.¹⁸

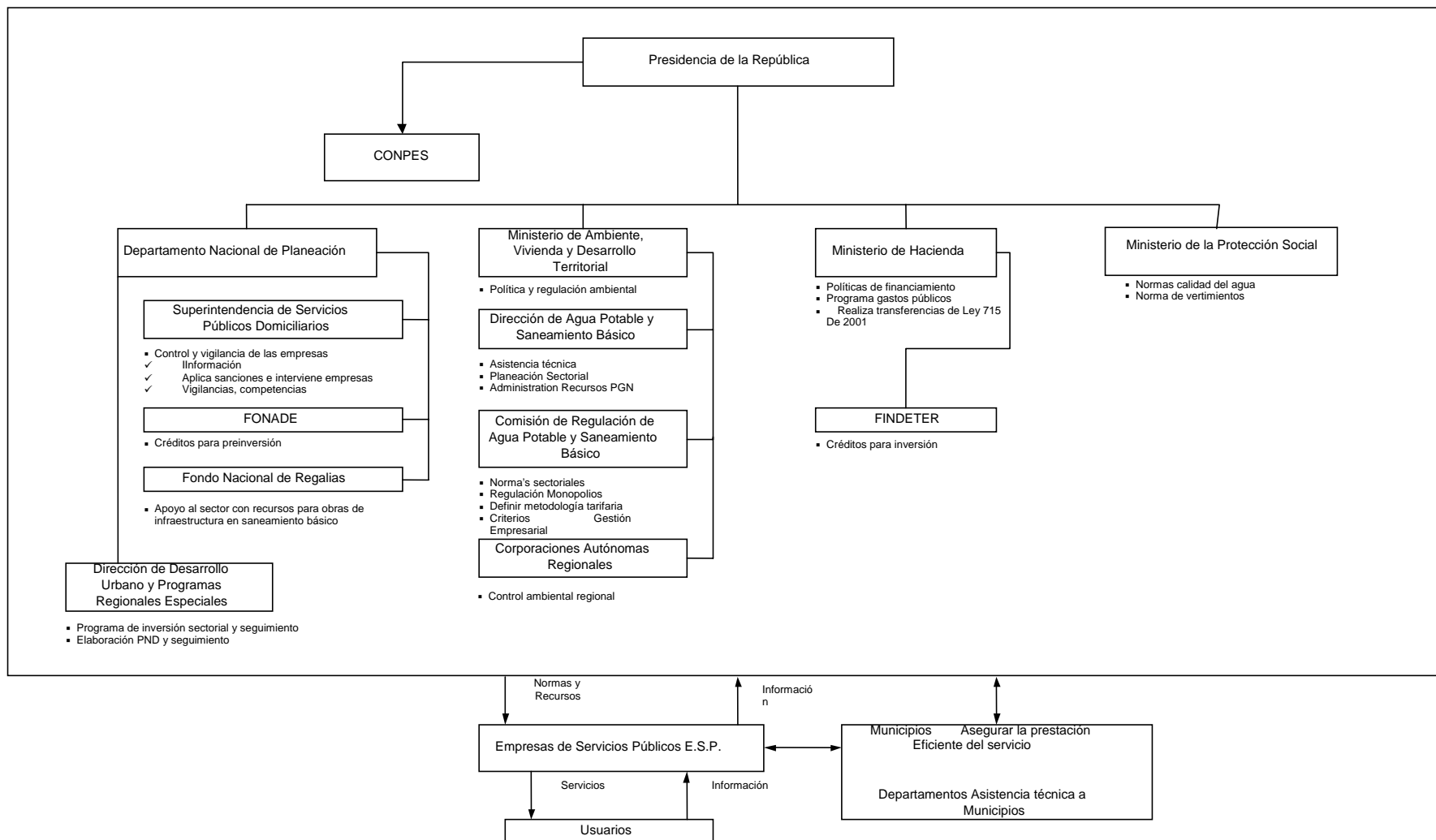
¹⁶ SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS. Nuevo marco institucional del sector. En: Supercifras en m³, revista No. 1, página 9, 1996.

¹⁷ Con base en el esquema definido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios En: Supercifras en m³, revista No. 6, 2002.

¹⁸ DNP, 2005, www.dnp.gov.co



Gráfico 3.1. Estructura institucional de los sectores de agua y saneamiento básico



Dentro del proceso de modernización del Estado, la descentralización administrativa, la apertura económica y los compromisos internacionales en el ámbito ambiental se suscitaron cambios a nivel nacional con un replanteamiento organizacional y administrativo del sector agua potable y saneamiento básico, dentro del cual le corresponde a la Nación formular las políticas, objetivos y estrategias de desarrollo, facilitar líneas de crédito, entregar los recursos de transferencia a las entidades territoriales, asesorar y prestar asistencia técnica, supervisar y evaluar la prestación eficiente del servicio, elaborar los reglamentos generales para su administración e inspeccionar y vigilar a quienes prestan estos servicios públicos y sancionar a aquellos que incumplan la normatividad que regula el sector. En este orden de ideas se presentan cambios sustanciales en el marco institucional asignando competencias y responsabilidades a las siguientes entidades:

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial¹⁹ le compete la definición de políticas generales sectoriales y las reglas técnicas de administración, operación y construcción de obras. Así mismo, es el ente rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Es responsable de definir las políticas y las regulaciones ambientales.

Como entidad rectora del sector, le corresponde:

Señalar los requisitos técnicos de obras, equipos y procedimientos a utilizar por los prestadores cuando la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico lo resuelva.

- Elaborar máximo cada cinco años un plan de expansión de la cobertura del servicio público. Debe indicar las inversiones públicas a realizar y las privadas a estimular.
- Proponer, el monto de los subsidios que deberá otorgar la Nación y los criterios para su asignación.

Por otra parte, este Ministerio a través de la **Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico** tiene la responsabilidad de promover el desarrollo tecnológico y empresarial del servicio y está directamente encargado de la formulación, seguimiento y control de los planes de gestión de las empresas prestadoras del servicio.

A través de las **Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)** el Ministerio regula el uso de los recursos naturales, así como emite permisos, controla la contaminación y toma decisiones sobre la viabilidad ambiental de proyectos.

¹⁹ Página web: www.minambiente.gov.co



El **Departamento Nacional de Planeación (DNP)**²⁰ participa en este mismo nivel, por su papel de secretaría técnica del **Consejo Nacional de Política Económica (CONPES)** y por su responsabilidad en el seguimiento a la inversión sectorial. Las funciones que le corresponden al DNP, relacionadas con el sector son:

- Diseñar la política para la prestación de los servicios públicos domiciliarios y promover su adopción por parte de las empresas prestadoras de los servicios públicos.
- Diseñar las políticas y estrategias de control y vigilancia, para la adecuada y eficiente prestación de los servicios públicos domiciliarios.
- Preparar el Plan Nacional de Desarrollo, coordinar su ejecución y realizar el control de gestión y resultados del mismo.
- Preparar y programar el presupuesto de los recursos de que tratan los artículos 356 y 357 de la Constitución Política y desarrollar las actividades de seguimiento y evaluación de las correspondientes destinaciones (Ley 715 de 2001)
- Promover la realización de actividades tendientes a fortalecer los procesos de descentralización y modernización de la gestión pública.
- Diseñar las metodologías de estratificación y sistemas de seguimiento y evaluación de las mismas.

En cuanto a la política de financiamiento del sector participan, en primer lugar, el **Ministerio de Hacienda**, con destinación de recursos del presupuesto nacional, realiza las transferencias de Ley 715 de 2001; **Findeter**, como banco de segundo piso y la principal entidad de financiamiento del sector; y **Fonade**, con recursos reembolsables para estudios y estructuración de proyectos.

En lo relacionado con el manejo del agua en sus características de potabilidad para consumo humano y su posterior tratamiento, el esquema de vigilancia y control el sector se rige por las normas del **Ministerio de la Protección Social**. Es importante mencionar que la relación más importante se encuentra en el cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en los Decretos 475 de 1998.

En cuanto al marco regulatorio de los servicios de acueducto y alcantarillado, este es expedido por la **Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)**²¹ adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y está

²⁰ página web: www.dnp.gov.co

²¹ página web: www.cra.gov.co



conformada por el Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, quién la preside; el Ministro de la Protección Social, el Director del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y cuatro expertos de dedicación exclusiva nombrados por el Presidente de la República. El Superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) asiste con voz pero sin voto.

Le corresponden las siguientes funciones:

- Crear las condiciones normativas para asegurar la prestación eficiente de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Regular los monopolios e incentivar la competencia.
- Apoyar a la SSPD para efectos de racionalizar el aparato estatal y garantizar la eficiencia y eficacia de las funciones de control, inspección y vigilancia. La CRA deberá determinar de manera clara las conductas o prácticas que afecten de manera grave la continuidad del servicio, informar semestralmente a la SSPD sobre estas conductas y reunirse con ella para explicarle el alcance de la regulación y los objetivos que esta persigue.
- Establecer las metodologías para la fijación de las tarifas del servicio.

Las funciones de control y vigilancia están a cargo de la **Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios**²² entidad adscrita al Departamento Nacional de Planeación. Sus funciones son:

- Ejercer el control, la inspección y vigilancia de las entidades que presten los servicios públicos domiciliarios, y los demás servicios públicos a los que se aplica la Ley 142 de 1994. Para el cumplimiento de esta función, podrá apoyarse en las *auditorías externas* que están obligadas a contratar las empresas de servicios
- Sancionar e incluso tomar posesión de las entidades para administrarlas o para liquidarlas, en aquellos casos en que no cumplan con la normatividad vigente.
- Diseñar y poner en marcha un sistema de vigilancia y control para apoyar a los Comités de Desarrollo y Control Social (CDCS).
- Proporcionar a las entidades territoriales el apoyo técnico y la capacitación para la promoción de la participación ciudadana.

²² página web: www.superservicios.gov.co



- Velar por la progresiva incorporación y aplicación del control interno en las empresas prestadoras de los servicios públicos.
- Desarrollar el Sistema Único de Información (SUI) que tiene como propósito recolectar, consolidar y publicar la información oficial concerniente a los sectores agua potable y saneamiento básico, energía y gas y telecomunicaciones. Lo anterior en cumplimiento por lo establecido por la Ley 689 de 2001 sobre la responsabilidad de la SSPD de suministrar información a los diferentes actores estatales relacionados con el sector de los servicios públicos domiciliarios.

Por su parte los **Municipios y Departamentos** tienen asignadas las siguientes competencias y responsabilidades:

Municipios:

- Garantizar la prestación eficiente de los servicios públicos.
- Promover la participación de los usuarios.
- Disponer el otorgamiento de subsidio a usuarios de menores ingresos.

Departamentos:

- Coordinar los servicios públicos en su territorio y apoyar la gestión municipal.

En este orden las **Empresas de Servicios Públicos** tienen las siguientes funciones principales:

- Prestar los servicios públicos con calidad, continuidad y eficiencia.
- Cumplir con el marco regulatorio y normativo del sector.
- Reportar resultados confiables y oportunos a los entes de control.
- Ejecutar con eficacia de planes de expansión del servicio.

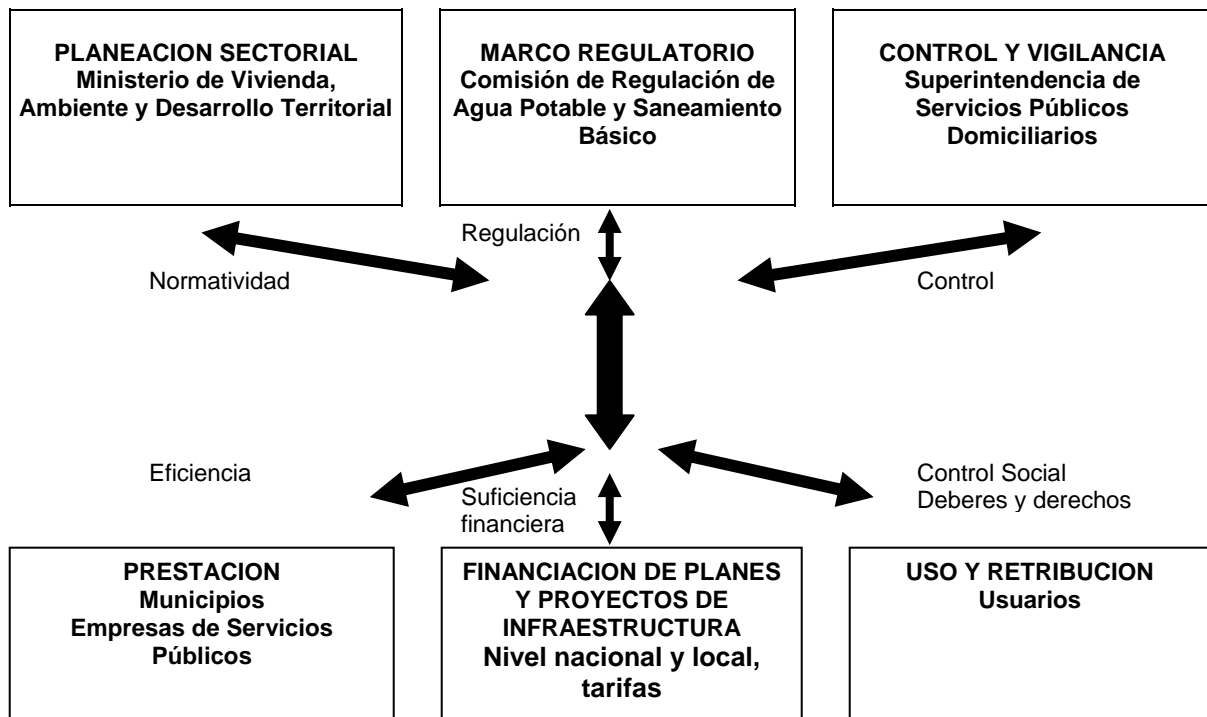
Por último, los **usuarios** del servicio dentro de la organización sectorial tienen deberes y derechos, los más relevantes son:

- Constituir Comités de Desarrollo y Control Social, conforme a lo dispuesto en el Decreto 1429 de 1996.
- Elegir vocales de control.
- Participar en la gestión de las Empresas de Servicios Públicos.
- Contribuir con la gestión eficiente de la empresa, cumpliendo sus deberes como usuarios responsables que gozan de unos derechos.

En el gráfico 3.1 se presenta la interrelación de los actores en la organización nacional del sector donde se aprecia el énfasis dado a la bidireccionalidad de las

acciones que representa el carácter dinámico de la relación y la importancia del conocimiento del desempeño sectorial tanto a nivel local como nacional.

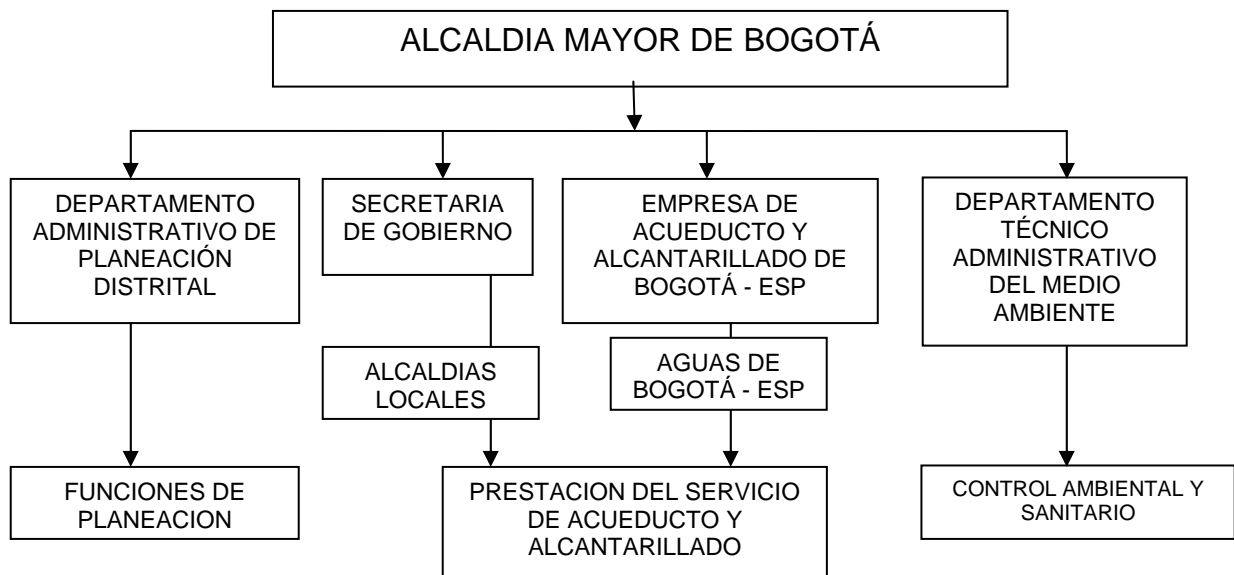
Gráfico 3.2
Interrelaciones sectoriales entre los niveles central y local



7.2 ORGANIZACIÓN EN EL DISTRITO

Las entidades del orden distrital que cumplen funciones de planeación, regulación y control, son el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD), y el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) y funciones de gestión y prestación del servicio la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá y alguna alcaldía locales con acueductos veredales, el gráfico 3.3 presenta un organigrama de estas entidades.

Gráfico 3.3.
Entidades de Orden Distrital relacionadas con el Servicio de acueducto y alcantarillado.



7.2.1 El Departamento Administrativo de Planeación Distrital - DAPD

El **DAPD**²³ es la entidad encargada de la planeación física, económica y social de la ciudad, de la programación y el seguimiento a la inversión pública y de la definición de políticas para el sector social. Estas actividades las realiza a través de la formulación de políticas, planes, programas y proyectos normativos, involucrando de manera activa a los diferentes actores, hace seguimiento y evaluación a su aplicación y evolución para permitir a la administración prever el futuro del desarrollo territorial, económico, social, ambiental y cultural, en forma programada, ordenada, equilibrada, armónica, funcional y productiva.

Sus principales objetivos son:

²³ Página Web DAPD.

- Orientar el desarrollo físico del Distrito Capital hacia una mayor equidad y calidad de vida de los ciudadanos.
- Contribuir en la orientación del desarrollo económico y social mediante la realización de propuestas de política y la elaboración de diagnósticos de la situación económica y social del Distrito.
- Fomentar en las entidades distritales la cultura de medición de resultados mediante la implementación de herramientas de gestión que permitan evaluar el Plan de Desarrollo y garanticen coherencia estratégica entre la planeación y el presupuesto de inversión.

7.2.2 La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP

Como se mencionó anteriormente en el numeral 6.1.1, la EAAB ESP²⁴ fue constituida originalmente como un establecimiento público del orden Distrital mediante Acuerdo 105 de 1955, expedido por el Consejo Administrativo del Distrito Especial de Bogotá.

En cumplimiento del artículo 164 del Decreto-Ley 1421 de julio de 1993, Estatuto Orgánico de Bogotá D.C., y del artículo 17 de la Ley 142 de 1994, la naturaleza jurídica de la EAAB ESP fue modificada mediante el Acuerdo Distrital No. 6 de julio 25 de 1995, en el cual se definió la naturaleza jurídica de la misma como Empresa Industrial y Comercial del Distrito, prestadora de servicios públicos domiciliarios, dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente.

Según el Acuerdo 02 del 28 de Enero de 2002 corresponde a la EAAB ESP la prestación de los servicios públicos esenciales domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el área de jurisdicción del Distrito Capital de Bogotá, y en cualquier lugar del ámbito nacional o internacional, servicios que, según la Ley 142 de 1994 se definen: (i) Servicio público domiciliario de acueducto o de agua potable, es aquel mediante el cual se efectúa la distribución de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición, junto con sus actividades complementarias, y (ii) Servicio público domiciliario de alcantarillado, el cual consiste en la recolección de residuos principalmente líquidos, por medio de tuberías y conductos, con sus actividades complementarias como el transporte, aprovechamiento y disposición final de tales residuos.

En cumplimiento de su objeto social, la EAAB ESP desarrolla las siguientes actividades principales:

1. Captar, almacenar, tratar, conducir y distribuir agua potable.

²⁴ Rodríguez Juan Camilo. El Agua en la historia de Bogotá. Villegas Editores 2003.



2. Recibir, conducir, disponer las aguas servidas, en los términos y condiciones fijadas por las normas para estos servicios.
3. Recoger, conducir, regular y manejar las aguas lluvias y aguas superficiales que conforman el drenaje pluvial y el sistema hídrico dentro de su área de actividad.
4. Realizar la construcción, instalación y mantenimiento de la infraestructura necesaria para prestar los servicios públicos domiciliarios a su cargo.
5. Solicitar las concesiones de aguas y los permisos de vertimientos que requiera y colaborar con las autoridades competentes en la conservación y reposición del recurso hídrico.
6. Fijar las tarifas de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, con base en las fórmulas que defina periódicamente la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA-
7. Adoptar el Reglamento de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado y celebrar con los usuarios el contrato de prestación de dichos servicios.
8. Adquirir, enajenar, dar o tomar en arrendamiento y gravar bienes muebles e inmuebles necesarios para su actuación; constituir servidumbres y promover la expropiación de predios.
9. Fijar, liquidar, facturar y recaudar las tasas o tarifas por la prestación de aquellos servicios diferentes a los domiciliarios de acueducto y alcantarillado y establecer el precio y forma de pago de los bienes y obras accesorias a éstos, ciñéndose a la ley y a las decisiones de las autoridades competentes.
10. Percibir, otorgar y administrar subsidios, con arreglo a las leyes vigentes que regulan esta materia.
11. Asociarse, aportar o suscribir acciones en sociedades que tengan por objeto la prestación de los mismos servicios o la realización de actividades conexas o complementarias. Así mismo, podrá asociarse, hacer consorcios y formar uniones temporales con otras entidades públicas o privadas para desarrollar tales actividades.
12. Promover la investigación y el desarrollo de tecnologías en los campos relacionados con la Empresa; explotar y divulgar los resultados y avances que obtenga la Empresa, según las reglas pertinentes.



13. Celebrar convenios de cooperación técnica con entidades nacionales y extranjeras en desarrollo de su objeto.
14. Contratar empréstitos y realizar operaciones financieras encaminadas a obtener recursos para atender las obligaciones a su cargo.
15. Expedir los demás actos, celebrar los contratos y realizar las operaciones necesarias para el cumplimiento de su objeto social.
16. En general, cumplir las demás funciones o actividades que, por razón de su objeto, le señalen la Ley, los Acuerdos del Concejo Distrital y las decisiones de la Junta Directiva.

Es importante tener en cuenta que como resultado del programa de modernización de la EAAB ESP-ESP, se ha establecido un modelo de gestión empresarial en el cual se planteó y se desarrolla un esquema de tercerización a los procesos relacionados con la gestión comercial con el propósito de mejorar la atención integral al cliente. Por lo tanto, se ha dividido el área de cobertura de la empresa en cinco zonas de servicio considerando criterios técnicos que permitan optimizar la prestación de los servicios.

Los conceptos principales que se asocian a la gestión comercial son los siguientes:

Gestores: Personas privadas que desarrollan la gestión comercial en las zonas de servicio establecidas mediante contratos especiales de gestión.

Zonas de servicio: Para fortalecer la responsabilidad integral por el servicio en los aspectos que están más cercanos a la ciudadanía, en el nuevo modelo empresarial se introdujo el concepto de zonas operativas.

Al dividir la ciudad en zonas se busca que la responsabilidad sea más manejable y que exista un conocimiento más cercano de las necesidades de los ciudadanos. Cada zona se encarga de la operación y mantenimiento de las redes locales de acueducto y alcantarillado en un área determinada de la ciudad, así como de solucionar los reclamos operativos y comerciales que le sean encomendados, posibilitando así una atención integral y eficiente al cliente.

7.2.2.1 Plan Estratégico de la EAAB ESP

El Plan General Estratégico²⁵ es el principal instrumento para la dirección en la prestación efectiva del servicio de acueducto y alcantarillado. En él se expresan las

²⁵ Plan Estratégico EAB –ESP (2004 – 2007)



líneas directivas y las acciones estratégicas identificadas para alcanzar la finalidad expresada en su Visión y Misión.

Este Plan opta por estrategias que garanticen la cobertura total a los servicios como requisito para la equidad, por la eficiencia social sobre la pura eficiencia económica, por una cultura de servicio al ciudadano, por la mayor participación de la comunidad en la gestión y control de la empresa.

○ **Visión, Misión y Valores Corporativos**

Visión		Empresa de todos, con agua para siempre.
Misión		Somos una Empresa pública, comprometida con nuestros usuarios, dedicada a la gestión integral del agua.
Valores Corporativos		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Orientación hacia el servicio. ➤ Respeto integral por las personas. ➤ Transparencia en el manejo de recursos públicos. ➤ Excelencia en nuestra gestión. ➤ Responsabilidad social y ambiental.

Empresa de todos.....

Porque todos tenemos derecho al acceso al agua potable, recolección y disposición de las aguas servidas y lluvias, esenciales para la vida, la salud y la seguridad.

Porque por su naturaleza pública es patrimonio de todos los bogotanos.

Porque sus trabajadores deben ser una comunidad que comparte y contribuye a los objetivos corporativos.

Empresa con agua para siempre.....



Porque para garantizar el suministro de agua potable de forma permanente, debemos, empresa y bogotanos, cuidar nuestras cuencas y embalses y desarrollar un mayor compromiso en la protección de nuestros ecosistemas y la biodiversidad.

Porque para preservarla debemos devolver a los ríos y quebradas el agua que usamos en los hogares e industrias, libre de contaminantes.

Somos una Empresa pública, comprometida con nuestros usuarios, dedicada a la gestión integral del agua.

Esta es nuestra verdadera razón de ser, empresa pública que reinvierte sus ganancias en mejores condiciones de vida para sus usuarios y que protege el agua y el medio ambiente desde sus fuentes hasta su retorno al río Bogotá.

El fundamento de la cultura de la EAAB ESP - ESP.....

- *Orientación hacia el servicio.*
- *Respeto integral por las personas.*
- *Transparencia en el manejo de recursos públicos.*
- *Excelencia en nuestra gestión.*
- *Responsabilidad social y ambiental.*



Objetivos Estratégicos

- Motivar la apropiación ciudadana a través del reconocimiento, valoración y pertenencia a la empresa de Acueducto de Bogotá.
- Procurar la sostenibilidad del recurso hídrico.
- Alcanzar la excelencia en todas nuestras operaciones.
- Construir comunidad laboral vinculada al logro de la visión y misión de la EAAB ESP.
- Garantizar la sostenibilidad financiera.
- Consolidar la presencia regional y nuevas oportunidades de negocio en la gestión integral del agua.

Políticas Corporativas

Política de apropiación ciudadana

La Empresa es de todos sus usuarios y por ello busca el reconocimiento, la valoración y la pertenencia de la comunidad, para lo cual mantendrá una permanente comunicación y brindará toda la información necesaria para propiciar la participación y el control ciudadano.

Buscamos que cada empleado y contratista maneje un diálogo amable y positivo, proyecte una excelente imagen institucional y haga lo necesario para entender y satisfacer las necesidades de los usuarios en forma oportuna, continua y eficiente, de forma que la orientación hacia el servicio sea nuestra primera prioridad

Política de sostenibilidad del recurso hídrico

La Empresa hará una gestión ambiental integral y sostenible de los recursos naturales bajo su responsabilidad directa o delegada, desde las fuentes de agua hasta la disposición final de las aguas servidas.



Política de excelencia operacional

La Empresa investigará y aplicará las mejores prácticas de gestión en todos sus procesos, productos y servicios. La excelencia y la certificación y/o acreditación en las actividades de la cadena de valor, serán la evidencia de que estamos cumpliendo este propósito.

Política de comunidad laboral con visión empresarial compartida

Buscamos alcanzar los fines organizacionales con la participación de todo el personal directo o indirecto de la Empresa, creando un ambiente laboral amable, productivo, basado en el respeto integral por las personas y promoviendo una remuneración justa, para hacer del trabajo una fuente de desarrollo humano y profesional.

La Empresa, para integrar los fines de sus trabajadores con su visión y su misión organizacional, propiciará una vinculación laboral de largo plazo, en aquellas actividades relacionadas con su misión, siendo muy cuidadosa en sus procesos de selección y desvinculación de personal.

Velaremos por el trato humano al personal de parte de todas aquellas organizaciones vinculadas a nosotros y que nos ayudan al cumplimiento de nuestra misión.

Política de sostenibilidad financiera

La Empresa cumplirá su función social de cubrimiento oportuno y adecuado de los servicios, con transparencia en el manejo de los recursos públicos, de forma que el desarrollo de sus actividades se realice con calidad, costos competitivos y la aplicación de tarifas ajustadas a la capacidad económica de los usuarios, sin poner en peligro la supervivencia y desarrollo a largo plazo de la Empresa

Política de nuevos mercados y negocios

La Empresa con sus filiales ampliará la prestación de los servicios relacionados con la gestión integral del agua, con el propósito de servir y generar recursos adicionales para cumplir su función social en Bogotá D.C., La función social dentro de los límites de la factibilidad económica, guiará nuestras acciones en Bogotá y la región. La rentabilidad, dentro de los límites



de utilidad social, será nuestra motivación principal en las operaciones de nuevos negocios

7.2.3 Empresa Aguas de Bogotá – ESP

Pp5. Con respecto a la Empresa aguas de Bogotá – ESP; es importante indicar que en el marco de las políticas corporativas, la EAAB ESP ha establecido lo siguiente:

Política de nuevos mercados y negocios

La EAAB ESP con sus filiales ampliará la prestación de los servicios relacionados con la gestión integral del agua, con el propósito de servir y generar recursos adicionales para cumplir su función social en Bogotá D.C., La función social dentro de los límites de la factibilidad económica, guiará nuestras acciones en Bogotá y la región. La rentabilidad, dentro de los límites de utilidad social, será nuestra motivación principal en las operaciones de nuevos negocios

El Direccionamiento estratégico de la Empresa Aguas de Bogotá ESP es el siguiente:

Misión: Ampliación de los mercados y generación de nuevos negocios que contribuyan a la financiación de los objetivos sociales del Distrito de Bogotá, a través de la gestión y operación de proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico que sean financiera y ambientalmente sostenibles.

Visión: Empresa internacional con autonomía financiera, líder en el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Principios:

Fortalecer el sostenimiento del recurso hídrico a nivel mundial.
Dar prioridad a los proyectos con alto impacto social y beneficio ambiental.
Desarrollar las actividades con criterio de solidaridad y servicio a las comunidades, con respeto para el hombre y el medio ambiente.

Objetivos Estratégicos:

Internacionalizar la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
Promover y participar en nuevos negocios de valor agregado en el sector de Agua Potable y saneamiento Básico.
Generar valor para los accionistas.

Mercados Objetivo:

* Acueductos nacionales e internacionales



* Desarrollo de proyectos de operación e inversión en el ciclo integral del agua y saneamiento básico en las regiones, ciudades y departamentos de todo territorio colombiano.

7.2.4 Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA²⁶

El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – **DAMA**, es la autoridad ambiental dentro del perímetro urbano del Distrito Capital y la entidad rectora de la política ambiental distrital y coordinadora de su ejecución.

El DAMA, nace de la voluntad política de revisar la problemática ambiental de la ciudad y el Distrito Capital y de formular políticas. Así el Concejo de Bogotá aprobó el Acuerdo 9 de 1990 y el Alcalde Mayor da origen al DAMA como entidad de carácter eminentemente científico y técnico.

La Ley 99 de 1993 crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental, en el artículo 55 y 66 se estableció un tratamiento espacial para las ciudades con población superior a un millón de habitantes, los cuales ejercen dentro del perímetro urbano las mismas funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, creándose la Autoridad Ambiental Urbana, reestructurándose las funciones del creado DAMA.

El DAMA funciona como la entidad rectora de la política ambiental del Distrito Capital, coordinadora de su ejecución y autoridad ambiental dentro del perímetro urbano del Distrito Capital. Como base para la Gestión Ambiental del Distrito Capital, mediante el Acuerdo 19 de 1996 se creó el Sistema Ambiental Distrital y el Concejo Ambiental Distrital, como organismos de coordinación y asesoría interinstitucional.

El DAMA trabaja para garantizar el derecho ciudadano a un ambiente sano y la administración de los recursos naturales bajo el principio de sostenibilidad, desarrollado en el Plan de Gestión Ambiental Distrital. La acción de la entidad se dirige a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía bogotana, a través de la ejecución de procesos de gestión colectiva, entre las instituciones distritales, regionales, nacionales e internacionales, los gremios de la producción, las ONG's ambientales y la comunidad en general, para hacer de Bogotá una ciudad ambientalmente sostenible e incluyente, a través de la promoción de comportamientos ecoeficientes y la prevención y control de los factores de contaminación y deterioro de la calidad ambiental.

²⁶ www.dama.gov.co

7.3 ORGANIZACIÓN EN LA REGIÓN

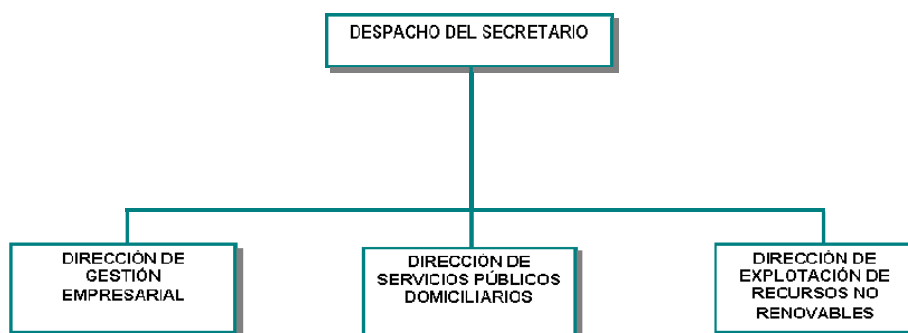
El Departamento de Cundinamarca fue dividido administrativamente según el Decreto Legislativo 3640 del 17 de diciembre de 1954. En este, se separa la ciudad de Bogotá y los Municipios de Usme, Bosa, Usaquén, Fontibón, Engativá y Suba para formar el Distrito Especial de Bogotá con vigencia a partir del 1 de enero de 1955, actualmente Distrito Capital.

Dentro de la organización administrativa del Departamento, la secretaría encargada del manejo de los servicios públicos es la de Desarrollo Económico a través de la Dirección de Servicios Públicos Domiciliarios. Las funciones de la Secretaría como de la Dirección se enumeran a continuación:

7.3.1 Secretaría de Desarrollo Económico

Su estructura orgánica se presenta en el Gráfico 3.4, se divide en tres direcciones, Gestión Empresarial, Servicios Públicos Domiciliarios y Explotación de Recursos No Renovables.

Gráfico 3.4.
Organización de la Secretaría de Desarrollo Económico de Cundinamarca.



La función principal de la Secretaría de Desarrollo Económico, con respecto al manejo de los servicios públicos es la de formular el plan departamental en materia de desarrollo económico relacionado con las micro, pequeñas y medianas empresas, en los sectores de artesanía, industria, comercio, servicios, explotación de recursos no renovables y servicios públicos domiciliarios.

7.3.2 Dirección de Servicios Públicos Domiciliarios

Las funciones asignadas a esta dirección son:

- Apoyar y asesorar la estratificación socioeconómica que deben adelantar los municipios respecto a los servicios básicos.
- Servir de enlace entre los entes nacionales y municipales con el Plan de Desarrollo Departamental en cuanto a los servicios básicos en sus aspectos económicos y sociales.
- Atender lo relativo al apoyo de los municipios y las empresas para mejorar los servicios de facturación, disminución de pérdidas negras y mejoramiento de la calidad de la gestión en todos los ámbitos de los servicios de agua y demás servicios básicos.
- Elaborar y actualizar el diagnóstico de los servicios básicos en el Departamento de Cundinamarca, determinando los impactos sociales y económicos, con el fin de elaborar los planes, programas y proyectos básicos, en coordinación con la Secretaría para la Infraestructura o quien haga sus veces.
- Elaborar planes de aplicación de tecnologías alternas de gestión, de educación, de divulgación y de gestión de los servicios básicos del Departamento.
- Divulgar los mecanismos de participación ciudadana, así como las instancias institucionales e instrumentos normativos, económicos y sociales relacionados con los servicios básicos y que lleven a la concientización de los usuarios sobre la conveniencia en el ahorro de los insumos (agua, energía y gas).
- Proponer y elaborar con la Secretaría del Medio Ambiente la formulación de programas y proyectos en asocio con entidades departamentales, nacionales o internacionales, con el fin de mejorar la eficiencia en el uso del agua, disminuyendo su desperdicio y contaminación, para mantener en armonía la explotación de los recursos naturales y en especial el agua con el desarrollo económico y social.
- Proponer estrategias orientadas a garantizar la explotación y prospección de las aguas subterráneas como posibles abastecedoras del servicio del recurso agua.
- Proponer y formular con la Secretaría del Medio Ambiente la elaboración de programas y proyectos en asocio con entidades departamentales, nacionales o internacionales orientados a mejorar la eficiencia en la recolección y barrido de aseo en las áreas públicas, disminuyendo sus costos en la disposición final de los desechos, para mitigar la contaminación y mantener en armonía los recursos naturales y en especial el suelo y el agua con el desarrollo económico y social.

La división político administrativa del Departamento está constituida por 16 provincias y 117 municipios. Esta división se observa en el Gráfico 3.5.

Gráfico 3.5.
División político administrativa de Cundinamarca



Los municipios que hacen uso del río Bogotá como fuente de abastecimiento de agua para consumo humano, así como, de cuerpo receptor de aguas servidas se encuentran ubicados en las provincias de Almeida, Sabana Centro, Sabana Occidente, Soacha, Tequendama y Alto Magdalena.

En la tabla 3.1 se presentan los municipios sobre el Río Bogotá.

Tabla 3.1.
Municipios sobre el río Bogotá

MUNICIPIO	POBLACION (Censo 1993)
Agua de Dios	9755
Anapoima	3873
Cajicá	17540
Chía	47180
Chocontá	5966
Cota	5506
Gachancipá	2433
Girardot	94560
La Calera	6662
Mosquera	20744
Sesquilé	1436
Soacha	243980
Suesca	3125
Tocaima	8800
Tocancipá	4271
Villapinzón	4656

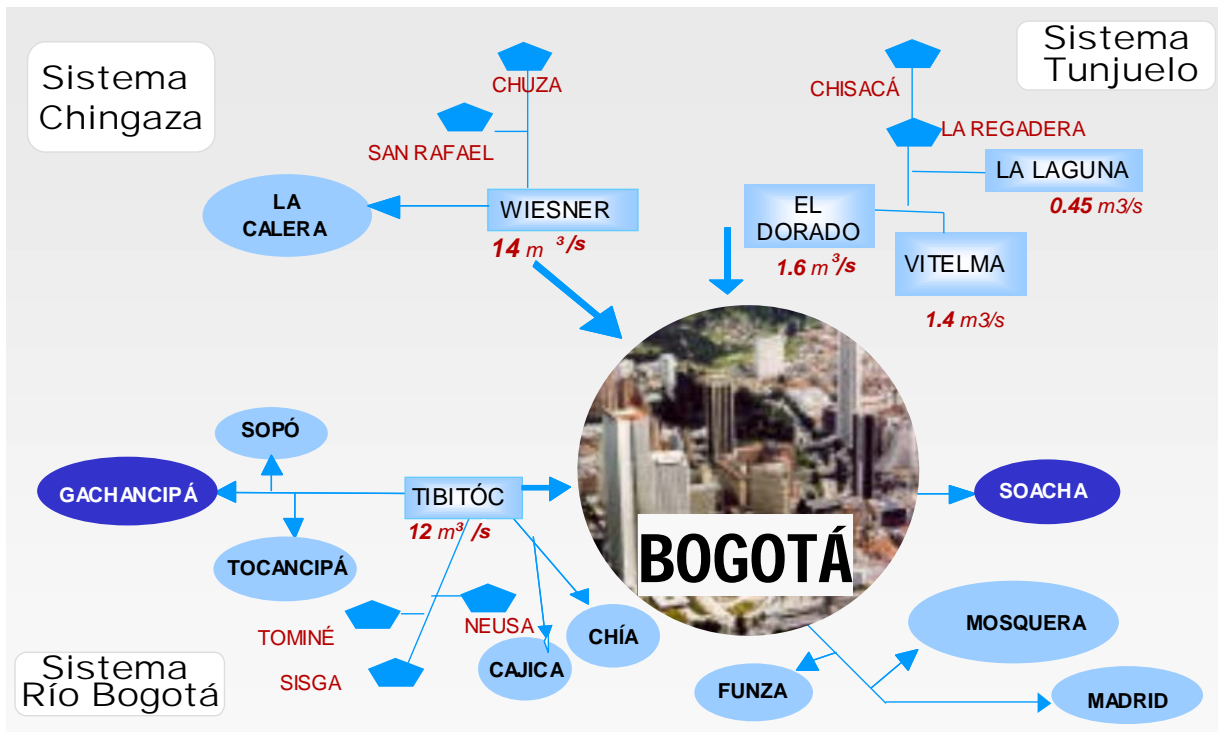
Fuente: Inventario Nacional del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico. Tomo 11: Cundinamarca. Ministerio de Desarrollo Económico. Primera Edición. 2002.

7.3.3 Descripción de la Operación de Acueducto de los Municipios de la Región

Es un hecho que existe una relación funcional entre algunos municipios localizados en la sabana de Bogotá y el sistema de abastecimiento y distribución de la ciudad de Bogotá, basada en la existencia de sinergias e intereses comunes entre las partes que promueven el interés, cada vez más importante, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá en extender su acción hacia los municipios de la región.

El gráfico 3.6 relaciona el esquema de abastecimiento para Bogotá y su área de influencia.

Gráfico 3.6.
Esquema de abastecimiento de agua en Bogotá y su área de influencia



Como puede apreciarse, el sistema de municipios abastecido por la Planta de tratamiento de Tibitoc es un sistema importante en el que 5 municipios, además de la ciudad de Bogotá se proveen del agua del Río Bogotá que se trata en dicha planta constituyéndose en su fuente principal.

Igualmente, del sistema integral de la ciudad se abastece de la planta Wiesner un segundo grupo de municipios al occidente de la ciudad de Bogotá, Funza, Madrid, Mosquera y Soacha, formando parte de la demanda agregada de la EAAB ESP.

Por último, el Municipio de La Calera se abastece del sistema Chingaza a través de la Planta de Tratamiento Wiesner.

A continuación, en la Tabla 3.2., se describen las condiciones organizacionales de los servicios en los Municipios aledaños a la Ciudad de Bogotá y los datos más importantes relacionados con el servicio y su desempeño en el área comercial, soportado con indicadores de gestión de algunas de ellas según disponibilidad.

Tabla 3.2 Indicadores de Gestión Comercial de ESP en Municipios de Cundinamarca

Municipio	Empresa	Periodo	Eficiencia en el recaudo (\$)	Eficiencia Laboral (Nota 1) (\$/m3)	Cobertura (%)	Cobertura de micro-medición (Nota 2) (%) ²⁷	Índice de agua no contabilizada (%)
CHIA	HYDROS CIHA S. EN C.A. E.S.P.	Anual	67.57	ND	100.00	3.93	ND
MOSQUERA	HYDROS MOSQUERA S. EN C.A. E.S.P.	Anual	72.69	ND	100.00	2.23	ND
FUNZA (1)	EMAAF E.S.P.	Anual	95%	272.86	99.88	N.D.	32%
MADRID (1)	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE MADRID E.A.A.M E.S.P	Anual	88.7	272.86	1	95.8	47%
CAJICA (1)	AGUAS DE CAJICA S.A. E.S.P	Anual	82.9	72.20	92.8	100%	34.5
LA CALERA	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE LA CALERA, ESPUCAL E.S.P.	Anual					
SOPO	EMSERSOPO	Anual					
SOACHA	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	Anual	10.08	5,311.35	97.53	3.86	ND
FACATATIVA	EMPRESA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO CIUDAD DE FACATATIVA E.S.P	Anual	79.82	201.74	100.00	2.61	65.01
GIRARDOT (1)	EMPRESA DE AGUAS DE GIRARDOT RICAURTE Y LA REGION S.A. E.S.P.	Anual	96.5	372.7	96.9	96.9	35.5
RICAURTE	EMPRESA DE AGUAS DE GIRARDOT RICAURTE Y LA REGION S.A. E.S.P.	Anual	62.04	1,423.40	100.00	11.20	19.59
SIBATE	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SIBATE E.S.P.	Anual	88.45	ND	54.83	11.63	26.46
CAJICA	AGUAS DE CAJICA S.A. E.S.P.	Anual	65.83	ND	100.00	1.90	ND
GACHANCIPA	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	Anual	79.49	409,262.79	50.09	4.77	ND
TOCANCIPA	OFICINA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE TOCANCIPA						
TOCAIMA	EMPRESA DE AGUAS DE GIRARDOT RICAURTE Y LA REGION S.A. E.S.P.	Anual	67.87	48,209.21	5.26	11.29	53.58
UBATE	EMPRESA DE AGUAS Y ASEO DE UBATE S.A. E.S.P.	Anual	52.07	ND	59.28	4.68	ND
FUSAGASUGA	EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE FUSAGASUGA E.S.P.	Anual	-	169.86	100.00	8.79	44.81
VILLETA	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS E.S.P. DE VILLETA	Anual	66.18	ND	67.34	10.57	ND



FUENTE: SISTEMA ÚNICO DE INFORMACION DE SERVICIOS PÚBLICOS SIU - DICIEMBRE DE 2004

(1): Superintendencia de servicios Públicos Domiciliarios SSPD Indicadores de Gestión 2002

ND= No disponible

Nota 1:

Eficiencia Laboral: Indica el costo de personal por metro cúbico facturado
Costo de Personal

$$\text{FORMULA} \quad \frac{\text{-----}}{\text{Volumen Facturado}}$$

Costos de Personal: Valor en pesos corrientes del total de pagos, durante los últimos doce meses, por salarios, prestaciones, horas extras, y demás conceptos para el personal de planta administrativo y operativo, más servicios contratados con terceros.

Volumen Facturado: Volumen de agua que la empresa facturó durante los últimos doce meses (Fuente: Resolución 12 de 1995-CRA).

Nota 2:

Cobertura de micromedición: Refleja el grado de cobertura de medidores operando en el área atendida por la entidad.

Número de medidores

$$\text{Número de suscriptores} * 100\%$$

Donde:

Número de medidores: número de medidores instalados en operación a una fecha determinada.

Número de suscriptores: número de personas naturales o jurídicas con las cuales se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos. (Fuente DNP, SSPD)

A continuación se presenta en la tabla 3.3 la información relacionada con el tipo de prestador que se encuentra actualmente encargado de los servicios de acueducto y alcantarillado en los municipios del departamento de Cundinamarca.

En esta tabla se puede apreciar como el 30% de las entidades prestadoras son aun entidades publicas, bien sea porque el Municipio se mantiene como prestador directo o porque el servicio se presta mediante una empresa de servicios públicos del orden Municipal. Esta situación se presenta tanto en municipios con población alta (superior a 20.000 hab.) como en municipios con población inferior. Es de relevancia igualmente anotar que el manejo de acueductos veredales y de acueductos en algunos barrios o zonas de municipios mayores está a cargo de organizaciones autorizadas, generalmente sociedades comunitarias que tienen carácter privado pero que actúan en concordancia con lo establecido por la Ley 142 de Servicios Públicos Domiciliarios para la prestación adecuada de los servicios.

Tabla 3.3
Prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado
Municipios del departamento de Cundinamarca

NOMBRE EMPRESA	DIRECCION	MUNICIPIO	TIPO DE EMPRESA	TIPO DE PRESTADOR	Población	SERVICIO
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUA DE DIOS E.S.P.	EMPOAGUA E.S.P. CARRERA 12 7A - 52	AGUA DE DIOS	EMPRESA INDUSTRIAL COMERCIAL DEL ESTADO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	13.500	AC-ALC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE ALBAN	ALCALDIA MUNICIPAL	ALBAN	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	6.400	AC-ALC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE ANOLAIMA	OSPD PALACIO MUNICIPAL	ANOLAIMA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	16.000	AC
ALCALDIA MUNICIPAL DE APULO	BARRIO FATIMA, SEGUNDO SECTOR	APULO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	8.500	AC-ALC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE ARBELAEZ	CALLE 4 # 6-15	ARBELAEZ	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	23.450	AC
ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAS SAN MIGUEL-SANTA ROSA-SAN JOSE	CRA 6 # CALLE 3 ESQUINA	ARBELAEZ	ORGANIZACION AUTORIZADA	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)		AC-ALC
SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE BOJACA	CARRERA 7 6 - 05 PALACIO MUNICIPAL	BOJACA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	6.000	AC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS	CALLE 4 CRA 5 ESQUINA PARQUE PRINCIPAL	CACHIPAY	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	11.250	AC-ALC
AGUAS DE CAJICA S.A. E.S.P.	CALLE 4 # 5A -50	CAJICA	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	23.200	AC-ALC-AS
ACUEDUCTO SAN CARLOS	INSP. DEPTAL SAN CARLOS	CAPARRAPI	ORGANIZACION AUTORIZADA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO		AC-ALC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE CHAGUANI	OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS	CHAGUANI	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	5.400	AC-AS
HYDROS CHIA S. EN C.A. E.S.P.	CALLE 11 N° 17-00	CHIA	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	61.800	AC-ALC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ALCANTARILLADO Y ASEO DE CHIPAQUE	DE ACUEDUCTO,	CHIPAQUE	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	46.500	AC
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE CHOACHI E.S.P.	ENSERCHOACHI CALLE CARRERA 4 3	CHOACHI	EMPRESA INDUSTRIAL COMERCIAL DEL ESTADO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	13.350	AC-ALC-AS
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS	U.S.P.D. CARRERA 5 N. 5-19 PALACIO MUNICIPAL	CHOCONTA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	17.950	AC-ALC



MUNICIPIO DE COGUA		CARRERA 3 3 - 34	COGUA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	15.200	AC
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE EL ROSAL	O.S.P.D.	CARRERA 6 7-40	EL ROSAL	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	8.000	AC
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE CIUDAD FACATATIVA	EAAF E.S.P.	CARRERA 1 SUR CALLE 16	FACATATIVA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	ORGANIZACION AUTORIZADA	90.250	AC
ASOCIACION DE USUARIOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL BARRIO CARTAGENA	E.C.A.A.B.C.	CALLE 3 SUR 2 - 78	FACATATIVA	ORGANIZACION AUTORIZADA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO		AC-ALC-AS
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO LA UNION		LA UNION CUNDINAMARCA	FOMEQUE	ORGANIZACION AUTORIZADA	ORGANIZACION AUTORIZADA	20.900	AC
EMPRESA MUNICIPAL DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE FUNZA	EMAAF E.S.P.	CALLE 16 No 16 - 04	FUNZA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	ORGANIZACION AUTORIZADA		AC
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE FUSAGASUGA E.S.P.	EMSERFUSA E.S.P.	AVDA LAS PALMAS 4-66	FUSAGASUGA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	ORGANIZACION AUTORIZADA	99.700	AC
ACUEDUCTO EL PEÑON S.A. E.S.P.		VEREDA PORTACHUELO COMPLEJO TURISTICO EL PEÑON	GIRARDOT	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	ORGANIZACION AUTORIZADA		AC
EMPRESA DE AGUAS DE GIRARDOT, RICAURTE Y LA REGION S.A. E.S.P.	ACUAGYR E.S.P.	CALLE 16 CARRERA 1 ALTO DE LA CRUZ	GIRARDOT	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	118.200	AC-ALC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO URBANO DEL MUNICIPIO DE GUACHETA		CRA 4 No. 4-37	GUACHETA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	12.650	AC
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DE GUAYABAL DE SIQUIMA		CALLE 3 N° 4-05 PALACIO MUNICIPAL	GUAYABAL DE SIQUIMA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	4.000	AC-ALC-AS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE LA CALERA, ESPUCAL E.S.P.	ESPUCAL E.S.P.	AVDA 2 # 2-55	LA CALERA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	24.200	AC-ALC-AS
ASOCIACION GREMIAL DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO RURAL DE SAN RAFAEL-EL SALITRE	AGUASS	VEREDA SAN RAFAEL	LA CALERA	ORGANIZACION AUTORIZADA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO		AC-ALC-AS
SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE LA MESA		CALLE 8 CARRERA 21 ESQUINA	LA MESA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	26.800	AC-ALC-AS
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE LA VEGA E.S.P.	EAAA ESP LA VEGA	PLANTA DE TRATAMIENTO VIA SAN JUAN	LA VEGA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	16.050	AC-ALC



EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE MADRID E.A.A.M E.S.P.		CALLE 9 7 - 99	MADRID	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	ORGANIZACION AUTORIZADA	52.100	AC-ALC
HYDROS MOSQUERA S. EN C.A. E.S.P.		CRA 1 # 4-12	MOSQUERA	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	ORGANIZACION AUTORIZADA	27.750	AC-ALC
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DE NEMOCON		CALLE 3 No 3 - 21	NEMOCON	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	10.800	AC AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE NILO		CALLE 5 # 3-16	NILO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	5.400	AC-ALC-AS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE PACHO "E.S.P.M.P. E.S.P."		CARRERA 16 7-19	PACHO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	31.800	AC-ALC-AS
ACUEDUCTO VALDEPEÑA		VEREDA MEREADILLO	PANDI	ORGANIZACION AUTORIZADA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	5.550	AC-ALC-AS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE PARATEBUENO E.S.P.		CALLE 2 N° 8-17 CENTRO	PARATEBUENO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	7.750	AC-ALC-AS
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE PUERTO SALGAR E.S.P.		TRANS 11A - CALLE 12 ED. CASA DE LA CULTURA	PUERTO SALGAR	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	ORGANIZACION AUTORIZADA	13.600	AC
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE QUEBRADANEGRA		PALACIO MUNICIPAL	QUEBRADANEGRA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	6.100	AC-ALC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SAN ANTONIO DEL TEQUENDAMA	OSERPUSANT	PALACIO MUNICIPAL (CENTRO)	S.ANTONIO TEQUENDAMA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	13.500	AC
EMPRESA ACUEDUCTO COMUNITARIO DE SANTANDERCITO E.S.P.		CARRERA 3A 2A-08 2° PISO	S.ANTONIO TEQUENDAMA	ORGANIZACION AUTORIZADA	PRODUCTOR MARGINAL, INDEPENDIENTE O PARTICULAR		AC
ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA EL ARRAYÁN		VEREDA EL ARRAYÁN	SAN FRANCISCO	ORGANIZACION AUTORIZADA	ORGANIZACION AUTORIZADA	7.200	AC
SECRETARIA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SASAIMA	SSPS	CALLE 7 # 3-13 PALACIO MUNICIPAL	SASAIMA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	11.350	AC
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SIBATE E.S.P.	SIBATE ESP	CARRERA 6 8 - 64	SIBATE	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	ORGANIZACION AUTORIZADA	29.800	AC-ALC
EMPRESA DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DE SILVANIA	E.A.S.A.S E.S.P.	DIAGONAL 10 6 - 04	SILVANIA	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	ORGANIZACION AUTORIZADA	26.740	AC
UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE SIMIJACA		CALLE 7 7-42	SIMIJACA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	10.000	AC
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EL RINCON S.A.	EMAR S.A.	DIAGONAL 34 12 - 22	SOACHA	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	ORGANIZACION AUTORIZADA	294.000 (Total Municipio)	AC



E.A.A. DE SANTA ANA E.S.P. S.A.	E.A.A. DE SANTA ANA E.S.P. S.	CARRERA 20 7ª - 04 SUR	SOACHA	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	ORGANIZACION AUTORIZADA		AC
AQUAPOLIS SOCIEDAD ANÓNIMA ESP	AQUAPOLIS S.A ESP	CRA 26 12-01 URB. VLLA JULIANA DETRAS CONALVIDRIOS	SOACHA	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	ORGANIZACION AUTORIZADA		AC
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SOPO	EMSERSOPO	CARRERA 3 # 3-83 CTRO. CIAL. SIMÓN BOLÍVAR OF. 204	SOPO	EMPRESA INDUSTRIAL COMERCIAL DEL ESTADO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	14.600	AC-ALC-AS
INSTITUTO MUNICIPAL DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	INMUDAA	CALLE 8 5-55 CENTRO	SUESCA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	13.700	AC
ALCALDIA MUNICIPAL DE SUSÁ		CRA 4 # 6-07	SUSA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	6.350	AC-ALC-AS
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DE TENJO CUNDINAMARCA		CALLE 3 No. 3 - 86	TENJO	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	19.350	AC-ALC
COMITE EMPRESARIAL DE ACUEDUCTO MARTIN Y ESPINO		VEREDA MARTIN Y ESPINO	TENJO	ORGANIZACION AUTORIZADA	ORGANIZACION AUTORIZADA		AC
ACUEDUCTO MUNICIPAL TOCAIMA		CALLE 4A 00 - 12	TOCAIMA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	17.150	AC-ALC
OFICINA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE TOCANCIPA		CALLE 11 # 6-12	TOCANCIPA	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	ORGANIZACION AUTORIZADA	17.000	AC
EMPRESA DE AGUAS Y ASEO DE UBATE S.A. E.S.P.	E.A.U.S.A E.S.P.	CARRERA 7 6 - 21 PISO 1 (6-41) Y 2	UBATE	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	ORGANIZACION AUTORIZADA	41.275	AC-ALC
OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE UNE		CARRERA 4 N. 3-25	UNE	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	1.460	AC
ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE UTICA	A.U.A.A.UTICA	CARRERA 3 6 - 43	UTICA	ORGANIZACION AUTORIZADA	ORGANIZACION AUTORIZADA	5.600	AC
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P. DEL MUNICIPIO DE VILLETA	E.S.P. VILLETA	BARRIO EL RECREO	VILLETA	EMPRESA INDUSTRIAL COMERCIAL DEL ESTADO	ORGANIZACION AUTORIZADA	32.800	AC
EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE ZIPACON		CASA DE GOBIERNO ALCALDIA	ZIPACON	MUNICIPIO PRESTADOR DIRECTO	EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO	4.750	AC-ALC-AS
EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE ZIPAQUIRA. E.A.A.A.Z.	E. A. A.A. Z. E.S.P.	CALLE 3D 12 - 31 SAN PABLO	ZIPAQUIRA	SOCIEDADES (EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS)	ORGANIZACION AUTORIZADA	91.250	AC

Fuente. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SPPD. Diciembre 2004 – No se tiene registro de las empresas para el 100% de los municipios del departamento.



De acuerdo con la información anteriormente registrada, puede concluirse que en términos de gestión comercial las empresas prestadoras de servicios de acueducto y alcantarillado en el departamento muestran niveles medios de eficiencia de recaudo, con un promedio cercano a 71% para los municipios con información, susceptible de mejora. Aunque los indicadores de cobertura luzcan aceptables con valores superiores al 85%, se aprecia igualmente que en general la micromedición es deficiente con coberturas promedio inferiores al 20%. En cuanto al índice de agua no contabilizada supera en general el 50% para los municipios con información y se nota un alto número de municipios sin información confiable al respecto.

En lo relacionado al estado institucional de la prestación de los servicios, la Tabla 3.3 permite observar que la mayoría de los municipios registrados en la SSPD han surtido los procesos de conformación de una empresa E.S.P. según lo establecido en la Ley 142 de 1994, en general adoptando la forma de una empresa industrial y comercial del estado, directamente asociada el Municipio. Sin embargo es relevante anotar que todavía algunos municipios menores conservan la figura de prestación directa por parte del Municipio o prestan el servicio mediante Organizaciones Autorizadas conformadas por asociaciones comunitarias o Juntas de acción comunal entre otras. Lo anterior plantea un escenario de organizaciones que se han fortalecido en su composición legal a raíz de la expedición de la Ley de Servicios públicos pero que requieren una mejora en sus procesos comerciales.

8 MARCO NORMATIVO Y POLÍTICA SECTORIAL

8.1 MARCO NORMATIVO SECTORIAL

Con la expedición de la Ley 142 de 1994 se dio un nuevo enfoque al sector de los servicios públicos domiciliarios incluidos los de acueducto y alcantarillado. El objetivo central de esta Ley es proteger los intereses y garantizar los derechos de los usuarios al acceso a servicios públicos de calidad así como a mayor cobertura de los mismos. A continuación se realiza una breve exposición del marco normativo que rige el sector agua potable y saneamiento básico en Colombia. El Anexo 5 presenta los extractos de las normas analizadas en sus aspectos de relevancia.

➤ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA

Con la expedición de la Constitución Política de 1991 se establecen las nuevas bases del modelo colombiano para la prestación de los servicios públicos domiciliarios. El Capítulo III del Título II consagra lo referente a los derechos colectivos y del ambiente, específicamente en su artículo 79 establece el derecho de todos los colombianos a gozar de un ambiente sano y el artículo 80 el cual le otorga al Estado la facultad de encargarse del manejo del medio ambiente y garantizará su conservación, restauración o sustitución.

La Constitución describe la finalidad social del Estado y de los servicios públicos y otras normas de la misma, sin aludir específicamente al tema de estos servicios, contribuyen a perfilar la base constitucional de este tema.

Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y dentro de los objetivos fundamentales de la actividad estatal figura la solución de las necesidades insatisfechas de salud, educación, *saneamiento ambiental y de agua potable*. La constitución establece igualmente que los servicios públicos “podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por las comunidades organizadas o por los particulares”. Se aclara igualmente la responsabilidad del estado de la prestación de los servicios en cabeza de los municipios.

Si en el terreno de la *prestación* el Estado comparte capacidades con las comunidades organizadas y con los particulares, la exclusividad oficial reaparece en los ámbitos del control y la regulación. Desde el propio texto constitucional (Art. 370) se precisa que la labor de fiscalización la desarrollará el Presidente de la República a través de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

A la Ley se le difieren las tareas reglamentarias en temas tales como competencias, responsabilidades, coberturas, calidades, regímenes tarifarios, deberes y derechos



de los usuarios, formas de participación cívica en la gestión y fiscalización de los prestadores etc. (Arts. 367 y 370). Es precisamente en desarrollo de este mandato constitucional que se expidió la Ley 142 del año 1994, hoy conocida como Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios.

➤ **LEY 142 DE 1994**

Por medio de la Ley 142 de 1994 se estableció el régimen de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública conmutada y telefonía local móvil en el sector rural.

Se establece en la ley que la responsabilidad de la prestación eficiente de los servicios mencionados se encuentra en cabeza de los municipios así como el aseguramiento de la participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de las entidades que prestan los servicios públicos en el municipio y la definición e implantación de los esquemas de subsidios para las comunidades menos favorecidas.

La ley igualmente reitera los derechos de los usuarios consagrados en el Estatuto Nacional del Usuario y refuerza la necesidad de la participación de los mismos en el control de los servicios mediante el acceso a la información.

Con relación a las prestadoras de servicios públicos la ley establece la naturaleza y requiere que las empresas de servicios públicos son sociedades por acciones cuyo objeto es la prestación de los servicios públicos de que trata la ley.

La Ley establece el control de gestión y resultados que deberá ejercerse sobre toda empresa prestadora de servicios públicos. El propósito esencial del control empresarial es hacer coincidir los objetivos de quienes prestan servicios públicos con sus fines sociales y su mejoramiento estructural, de forma que se establezcan criterios claros que permitan evaluar sus resultados. El control empresarial es paralelo al control de conformidad o control numérico formal y complementario de éste.

El control debe lograr un balance, integrando los instrumentos existentes en materia de vigilancia, y armonizando la participación de las diferentes instancias de control.

Para ejercer el control, todas las personas prestadoras, excepto las que tengan el carácter de oficial y otras determinadas por la ley están obligadas a contratar una auditoria externa de gestión y resultados con personas privadas especializadas. La auditoria externa obrará tanto en función de los intereses de la empresa y de sus socios como del beneficio que efectivamente reciben los usuarios. La auditoria externa está obligada a informar a la Superintendencia las situaciones que pongan



en peligro la viabilidad financiera, las fallas en el control interno y las apreciaciones de evaluación sobre el manejo de la empresa.

Corresponde a las comisiones de regulación, teniendo en cuenta el desarrollo de cada servicio público y los recursos disponibles en cada localidad, promover y regular el balance de los mecanismos de control, y a la Superintendencia supervisar el cumplimiento del balance buscado.

De acuerdo con la misma ley, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios debe velar por la progresiva incorporación y aplicación del control interno en las empresas de servicios públicos. Para ello debe vigilar que se cumplan los criterios, evaluaciones, indicadores y modelos que definan las Comisiones de Regulación, y podrá apoyarse en otras entidades oficiales o particulares.

La ley también establece la necesidad de manejar información completa y consistente acerca de los servicios públicos para lo cual la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, como entidad que ejerce el control inspección y vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos, es la responsable del desarrollo y mantenimiento de un sistema de información único para cada uno de los servicios públicos.

La Superintendencia de servicios públicos domiciliarios podrá imponer sanciones a quienes violen las normas a las que deben estar sujetas, según la naturaleza y la gravedad de la falta.

Con el fin de recuperar los costos del servicio de regulación que preste cada comisión, y los de control y vigilancia que preste el Superintendente, las entidades sometidas a su regulación, control y vigilancia, estarán sujetas a dos contribuciones, que se liquidarán y pagarán cada año.

Para la prestación de los servicios públicos y la determinación de los esquemas tarifarios la ley establece la necesidad de contar con una Estratificación Socioeconómica cuya elaboración es deber de cada municipio y que será utilizada por las empresas prestadoras de servicios públicos. En cada municipio existirá una sola estratificación de inmuebles residenciales, aplicable a cada uno de los servicios públicos. La estratificación debe realizarse con la metodología que defina el Departamento Nacional de Planeación.



➤ **Resolución 1058 de 2000 (Ministerio de Desarrollo Económico)**

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000 en sus títulos B, C, D y E, correspondientes a: acueductos, sistemas de potabilización, alcantarillados y sistemas de tratamiento de aguas residuales, respectivamente define las normas técnicas a ser adoptadas en el diseño y construcción de los sistemas en mención y establece los niveles de complejidad de los sistemas, las características técnicas de los mismos y el mantenimiento requeridos por cada unidad constitutiva de los sistemas.

➤ **Resolución CRA 151 DE 2001**

La Resolución 151 de 2001 de la CRA contiene la regulación integral del sector de agua potable y saneamiento básico entendiéndose como tal la regulación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo urbano.

La resolución establece los criterios generales para el mejoramiento de la eficiencia y eficacia de las empresas de servicios públicos, requerido por la ley 142 de 1994 así como el marco económico bajo el cual se deberá planificar el servicio y su viabilidad financiera y tarifaria.

La resolución 151 compendia las resoluciones expedidas por la Comisión desde su fecha de creación hasta el 2001 y consigna la regulación en temas tan relevantes como la suficiencia financiera de las empresas, la planificación del mejoramiento de la gestión de las empresas, la metodología para la definición de tarifas eficientes y el control al desempeño entre otros.

Posteriores resoluciones modifican la resolución en apartes que se consideran críticos como ocurrió por ejemplo con la expedición de la resolución 162 de 2001, de carácter claramente modificadorio, mediante la cual se omiten de la resolución 151 de 2001 algunas definiciones que estaban contenidas en proyectos de decretos reglamentarios y se incluye otras provenientes de decretos reglamentarios vigentes.

Otras resoluciones complementan aspectos particulares como la resolución 242 de 2003 que complementa la Resolución 151 de 2001 en relación con el régimen contractual de las personas prestadoras del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo y la concurrencia de oferentes.

Algunas resoluciones de la CRA son específicas para regular aspectos particulares de empresas de servicios públicos en las ciudades como es el caso de la resolución 195 de 2001 que establece los costos de referencia de la prestación del servicio a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá.

➤ **Resolución CRA 287 de 2004**

La Resolución 287 de 2004 de la CRA es la normatividad por la cual se establece la metodología para regular el cálculo de los costos de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

En esta resolución se define estructuralmente los componentes de las fórmulas tarifarias para la estimación de los costos medios de administración, operación, inversión y costo medio generado por tasas ambientales, estableciendo mecanismos para la fijación de metas de eficiencia, cobertura y calidad, evaluación de las mismas, y a la definición del régimen tarifario.

➤ **LEY 388 de 1997**

La ley 388 de 1997 se constituye en la Ley General del Ordenamiento Territorial, más exactamente denominada como "Ley de Uso de los Suelos Urbanos". Esta Ley es la base jurídica para la formulación de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Las orientaciones de esta ley se resumen a continuación:

- Como primer objetivo, la ley se propone armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la Ley 9ª de 1989 con las nuevas normas establecidas en la Constitución Política, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Áreas Metropolitanas y la Ley por la que se crea el Sistema Nacional Ambiental.
- En la misma vía, la ley permite establecer los mecanismos que permiten al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como, la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.
- Con las regulaciones de ordenamiento anteriormente citadas la ley orienta a que se garantice que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios. Así mismo se establece la necesidad de velar por la creación y la defensa del espacio público y por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.
- La ley establece el marco para promover la armoniosa concurrencia de la Nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales que prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.



- Y en consonancia con lo anterior, la ley se propone facilitar la ejecución de actuaciones urbanas integrales, en las cuales confluyan en forma coordinada la iniciativa, la organización y la gestión municipales con la política urbana nacional, así como con los esfuerzos y recursos de las entidades encargadas del desarrollo de dicha política.

Todo lo anterior se fundamenta en principios rectores que enmarcan las acciones de las entidades en sus distintos niveles como son la función social y ecológica de la propiedad y en total concordancia la prevalencia del interés general sobre el particular complementado por la distribución equitativa de las cargas y los beneficios entre los diferentes actores que intervienen el territorio.

En relación con la planificación de los servicios a nivel urbano, la ley visualiza el ordenamiento del territorio municipal y distrital como un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas para disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico, el medio ambiente y el entorno cultural. De igual manera establece que los planes integrales de desarrollo metropolitano incluirán, en su componente de ordenamiento territorial, los programas de ejecución de los servicios públicos y deberán armonizar con los planes de ordenamiento territorial de los municipios.

➤ **DECRETO 475 de 1998 Ministerio de Salud**

Con el Decreto 475 de 1998 el gobierno nacional expidió las normas técnicas sobre la calidad del agua para consumo humano, las cuales tienen el carácter de normas de orden público y de obligatorio cumplimiento.

En primer término, dicho decreto determina que “El agua suministrada por la persona que presta el servicio público de acueducto, deberá ser apta para consumo humano, independientemente de las características del agua cruda y de su procedencia” , para asignar luego a las personas prestadoras la responsabilidad del cumplimiento de las normas de calidad del agua potable establecidas en dicho decreto , las cuales deben garantizar su abastecimiento en continuidad y presión en la red de distribución, acorde con lo dispuesto en los planes de gestión y resultados (PGR) , responsabilidades éstas que se determinan en los sitios en donde se hayan instalado dispositivos para regular o medir el agua consumida por los usuarios y, a falta de tales dispositivos, en el punto en donde la tubería ingrese a la propiedad privada o hasta el registro o llave de paso, que haya colocado la persona que presta el servicio público de acueducto como punto final de la red de distribución, respectivamente.



Mas adelante el decreto establece las normas organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas de la calidad del agua potable, las cuales rigen para todo el territorio nacional y deben cumplirse en cualquier punto de la red de distribución de un sistema de suministro de agua potable.

En cuanto a la vigilancia sobre la calidad del agua potable, la misma se asigna a las autoridades de salud de los distritos o municipios.

A continuación se presenta un resumen de otras leyes y decretos agrupados por temática principal.

➤ **ORDEN NACIONAL**

Dentro de los objetivos nacionales y sectoriales de la acción estatal establecidos en la Ley 812 de 2003 – Plan Nacional de Desarrollo Hacia un Estado Comunitario, es de resaltar la orientación dada a los servicios públicos en especial de acueducto y alcantarillado.

En una primera instancia, en consonancia con el objetivo de construir equidad social y mejorar la distribución del ingreso, los servicios se constituyen en eje de crecimiento económico y generación de empleo y en el medio de promover la participación de la comunidad en el capital como propietarios.

En una segunda instancia, la participación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en el objetivo del Plan de Desarrollo de incrementar la transparencia y eficiencia del estado y el crecimiento económico sostenible redundan en un énfasis en la reestructuración de las empresas de servicios públicos, continuando con la promoción de la participación privada y la consolidación de marcos regulatorios acordes con la manejo eficiente del sector. Se establece la necesidad de aumentar la eficiencia y calidad del servicio por medio del ajuste del marco tarifario y de subsidios de manera que incentive la inversión, se permita la recuperación de la inversión, se evite el traslado de ineficiencias al usuario y se incentive la inversión en esquemas regionales.

En tercera instancia, el control se mantiene como elemento importante en la ejecución de las estrategias del plan de Desarrollo para el objetivo de incremento de la eficiencia y transparencia del estado. Para el caso de los servicios de acueducto y alcantarillado es la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios quien deberá llevar ese control en aras de garantizar la viabilidad y la continuidad en la prestación del servicio.

La ley sostiene lo anterior con el fortalecimiento paralelo del proceso de descentralización que redunde en mayores niveles de eficiencia y autonomía



territorial con lo cual la participación de los agentes locales en el desarrollo autónomo del territorio se vuelve un pilar importante.

➤ **RELACIÓN PRESTADOR USUARIO**

● **Estratificación socioeconómica**

La ley 732 de 2002 establece la perentoriedad de la aplicación de la estratificación socioeconómica para la definición de tarifas de servicios públicos domiciliarios y de subsidios. La ley establece sanción inmediata de la Procuraduría General de la Nación a los Alcaldes que fueron renuentes en el cumplimiento de los plazos establecidos en la presente ley.

Las empresas de servicios públicos domiciliarios deben tomar las medidas necesarias para que los resultados de las estratificaciones adoptadas en cumplimiento de los plazos previstos en la presente ley se apliquen al cobro de las tarifas de los servicios públicos domiciliarios residenciales, a más tardar cuatro (4) meses después de haber sido expedido y publicado el correspondiente decreto de adopción, y con la gradualidad tarifaria que determinarán las respectivas Comisiones de Regulación.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, mediante el Sistema Único de Información implementará el control y la vigilancia permanente del cabal cumplimiento de la aplicación de las estratificaciones adoptadas por decretos de los Alcaldes al cobro de las tarifas de servicios públicos domiciliarios, por parte de las empresas.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios sancionará a las empresas de servicios públicos domiciliarios que no apliquen al cobro de sus tarifas residenciales las estratificaciones adoptadas por decretos de los Alcaldes. El incumplimiento de esta disposición por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios constituirá causal de mala conducta del funcionario responsable.

Cuando se trate de otorgar subsidios con recursos departamentales, distritales o municipales, dichas autoridades podrán ejercer un control similar.

● **Obligaciones y Deberes de los Usuarios**

El Decreto 302 de 2000, modificado parcialmente por el Decreto 229 de 2002, reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, en cuanto hace a las relaciones que se



generan entre la persona prestadora de dichos servicios y los suscriptores o usuarios.

- **Ámbito de las instituciones**

La ley 99 de 1993 se constituye en la ley Orgánica del Medio Ambiente. Regula el sistema institucional ambiental mediante la creación del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y señala las directrices de la gestión ambiental nacional en el cual incluye a los diversos actores relacionados con la utilización de los recursos y su conservación.

La Ley define las autoridades ambientales y sus competencias incluyendo el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial), las Corporaciones Autónomas Regionales y los Grandes Centros Urbanos. El Ministerio emite las normas y las políticas ambientales en el ámbito nacional y vela por la coherencia de la gestión ambiental entre las distintas autoridades ambientales del nivel regional. En el tema de participación comunitaria ha propiciado un gran espacio para que las comunidades asociadas a los proyectos de desarrollo puedan participar del proceso de toma de decisiones.

El decreto 421 de 2002 del Ministerio de Desarrollo Económico establece la posibilidad que las comunidades organizadas constituidas como personas jurídicas sin ánimo de lucro puedan prestar servicios en municipios menores, zonas rurales y áreas urbanas específicas. La ley establece como municipios menores los correspondientes a las categorías quinta (5ª) y sexta (6ª), definidas por los artículos 6º de la Ley 136 de 1994 y 93 de la Ley 388 de 1997.

Como áreas rurales la ley establece que son aquellas las localizadas por fuera del perímetro urbano de la respectiva cabecera municipal.

La ley establece como requerimiento que las personas jurídicas arriba mencionadas deban registrarse en la Cámara de Comercio con jurisdicción en su respectivo domicilio, inscribirse ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, y obtener las respectivas concesiones, permisos y licencias a que se refieren los artículos 25 y 26 de la Ley 142 de 1994.

El decreto 1987 de 2000, en lo concerniente a los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo establece la obligatoriedad de facturar según los lineamientos que establezca la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico y deja abierta la posibilidad de que esta actividad sea contratada con empresas prestadoras de otros servicios públicos.

El decreto 229 de 2002 establece la obligación de los constructores o urbanizadores de informar a la Entidad Prestadora de los Servicios Públicos la terminación de la conexión temporal de servicios públicos. El no cumplimiento de esta ley hará a los Constructores o urbanizadores acreedores a la sanción establecida en el contrato que se lleva a cabo entre las partes para la conexión temporal, para que éste inicie la facturación individual del inmueble o de los inmuebles que se someten al reglamento de propiedad horizontal. La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, sancionará a la Entidad Prestadora de los Servicios Públicos, cuando a pesar de ser informada por el constructor o urbanizador responsable, no tome las medidas para la medición y la facturación de los usuarios o suscriptores.

El decreto 398 de 2002 establece las condiciones para que un municipio preste los servicios de acueducto y alcantarillado para lo cual según el numeral 6.4 del artículo 6° de la Ley 142 de 1994 presentará un diagnóstico de la situación de la prestación del servicio que incluya los aspectos institucionales, operativos, financieros y tarifarios, dirigido al Superintendente de Servicios Públicos Domiciliarios, con la recomendación de invitar a empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios para que asuman la prestación del (los) mismo (s). El decreto establece el procedimiento para que la SSPD realice la invitación, evaluación y adjudicación de la prestación del servicio y establezca las condiciones tarifarias y financieras de dicha operación.

La Resolución Superintendencia de Servicios Públicos 10541 de 2002 define los formatos para expedir la certificación de que trata el artículo 78 de la Ley 715 de 2001.

- **Racionalización de consumos**

Por la Ley 373 de 1997 se estableció que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar un programa para el uso eficiente y ahorro del agua, entendido como el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, las que manejen proyectos de riego y drenaje, las hidroeléctricas y demás usuarios del recurso, que se consideren convenientes para el cumplimiento del programa.



Para tal efecto, la ley establece que la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico definirá una estructura tarifaria que incentive el uso eficiente y de ahorro del agua, y desestime su uso irracional. Igualmente establece que la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, vigilará el cumplimiento de lo establecido por la Comisión.

Por último, las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales tienen, con base en esta ley, la responsabilidad de definir los mecanismos que incentiven el uso eficiente y ahorro del agua, y desestimen su uso ineficiente.

- **Finanzas**

La ley 715 de 2001 define los recursos que reciben los municipios por concepto de las Participaciones Generales de la Nación y establece los recursos asignables al sector de acueducto y alcantarillado así como los requerimientos para dicha asignación.

La ley establece que los municipios clasificados en las categorías 4a., 5a. y 6a., podrán destinar libremente, para inversión u otros gastos inherentes al funcionamiento de la administración municipal, hasta un veintiocho por ciento (28%) de los recursos que perciban por la Participación de Propósito General.

El 72% restante de los recursos de la participación de propósito general para los municipios de categoría 4a., 5a. o 6a. y el 100% de los recursos asignados de la participación de propósito general al departamento archipiélago de San Andrés y Providencia, se deberán destinar al desarrollo y ejecución de las competencias asignadas en la ley.

Por último, la ley establece que del total de dichos recursos, las entidades territoriales destinarán el 41% para el desarrollo y ejecución de las competencias asignadas en agua potable y saneamiento básico. Los recursos para el sector agua potable y saneamiento básico se destinarán a la financiación de inversiones en infraestructura, así como a cubrir los subsidios que se otorguen a los estratos subsidiarios de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 142 de 1994.

La ejecución de los recursos de la participación de propósito general deberá realizarse de acuerdo a programas y proyectos prioritarios de inversión viables incluidos en los presupuestos.

Los recursos establecidos mediante esta ley constituyen un pilar fundamental para el financiamiento municipal de los sistemas de acueducto y alcantarillado. De acuerdo con el párrafo del artículo 4 del Decreto 849 de 2002 “Las inversiones en



infraestructura que se podrán financiar con los recursos destinados por la Ley 715 de 2001 al sector de agua potable y saneamiento básico, son las siguientes:

- a) Preinversión en diseños, estudios e interventorías;
- b) Diseños e implantación de esquemas organizacionales para la administración y operación de los servicios de acueducto y alcantarillado;
- c) Construcción, ampliación y rehabilitación de sistemas de acueducto y alcantarillado, de sistemas de potabilización del agua y de tratamiento de aguas residuales, así como soluciones alternas de agua potable y de disposición de excretas
- d) Saneamiento básico rural
- e) Tratamiento y disposición final de residuos sólidos;
- f) Conservación de microcuencas que abastecen el sistema de acueducto, protección de fuentes y reforestación de dichas cuencas;
- g) Programas de macro y micromedición;
- h) Programas de reducción de agua no contabilizada;
- i) Equipos requeridos para la operación de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.”

El decreto 849 de 2002, define a su vez, los requisitos que deben cumplir los municipios y distritos en materia de agua potable y saneamiento básico, y los procedimientos que deben seguir dichos entes y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), para la expedición de la certificación que permita el cambio de la destinación de los recursos que la Ley 715 de 2001 ha estipulado inicialmente para el desarrollo y ejecución de las competencias asignadas en agua potable y saneamiento básico, así como la definición de las obras elegibles a ser financiadas con dichos recursos.

El decreto 565 de 1996, por otro lado, reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con los Fondos de Solidaridad y Redistribución de Ingresos del orden departamental, municipal y distrital para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Los Fondos de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, que de acuerdo con la Ley 142/94 deben constituir los concejos municipales y distritales y las asambleas, serán “cuentas especiales dentro de la contabilidad de los municipios, distritos y departamentos, a través de las cuales se contabilizarán exclusivamente los recursos destinados a otorgar subsidios a los servicios públicos domiciliarios”.

- **Usuario servicio**

Mediante el decreto 958 de 2001 se crea la Comisión Intersectorial de Servicios Públicos Domiciliarios, con el fin de coordinar y orientar desde un nivel superior los temas relacionados con los servicios públicos domiciliarios.

Las principales funciones que establece la ley para la Comisión son las siguientes:



1. Promover de manera coordinada el desarrollo de políticas y desarrollos legislativos y reglamentarios generales en materia de servicios públicos domiciliarios.
2. Coordinar el seguimiento y evaluación del impacto de las políticas, la legislación, la reglamentación y la regulación, en materia de servicios públicos domiciliarios, con miras al cumplimiento de los fines de la intervención del Estado en esta materia señalados en el artículo 2° de la Ley 142 de 1994.
3. Promover y proponer ajustes al régimen tarifario que sean adecuados para situaciones de excepción por orden público, con énfasis especial en los usuarios de escasos recursos económicos, sin perjuicio de las competencias propias de cada entidad.
4. Revisar los proyectos de actos legislativos y leyes que en materia de servicios públicos domiciliarios cursen en el Congreso de la República y presentar una recomendación unificada sobre el tema.
5. Velar porque las Comisiones de Regulación en el ejercicio de sus funciones se sujeten a la Constitución, las Leyes 142 y 143 de 1994, las políticas y reglamentos del Gobierno Nacional en materia de servicios públicos domiciliarios.
6. Evaluar los mecanismos legales, reglamentarios, estructura organizacional y recursos con que cuenta la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios para el cumplimiento de sus funciones y formular las recomendaciones a que haya lugar sobre la forma como las demás entidades representadas en la Comisión y los organismos multilaterales pueden colaborar con la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios para mejorar sus mecanismos de control, inspección, vigilancia y tomas de posesión de empresas de servicios públicos domiciliarios.
7. Formular recomendaciones encaminadas al fortalecimiento de los mecanismos de participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de las entidades de servicios públicos y de mecanismos efectivos para la defensa de los usuarios ante las empresas.

- **Manejo Integral del recurso hídrico en Bogotá-Región**

El Documento CONPES 3256 del 15 de Diciembre de 2003, estableció varios proyectos prioritarios para la región definiendo, entre otros, algunos relacionados con la gestión ambiental y en particular recomienda la elaboración de un documento Conpes orientado a definir las acciones que se deben emprender desde los distintos niveles para la descontaminación y manejo integral del Río Bogotá así como promueve la conformación de un esquema integral que propenda por el suministro de agua y el saneamiento a nivel regional.

En el Plan Nacional de Desarrollo (Ley 812 de 2003) se define como una prioridad continuar con el programa de descontaminación del río Bogotá, dentro del proyecto

de Manejo Integral del Agua. De igual forma, en esta ley se promueve la creación de empresas regionales para la prestación de los servicios de agua y alcantarillado, entre cuyas fuentes de financiación se encuentran recursos del FNR y de las Corporaciones Autónomas Regionales.

El documento CONPES 3320 de diciembre de 2004 menciona en detalle el estado de utilización y contaminación del Río Bogotá en particular contaminación orgánica y bacteriológica procedente de vertimientos de aguas residuales domésticas y de las curtiembres.

El documento establece la estrategia para el manejo ambiental del Río Bogotá, en concordancia con los lineamientos establecidos en el CONPES 3256 arriba mencionado y con base en principios de política que se resumen en:

- Sostenibilidad de la oferta del recurso hídrico
- Uso Eficiente del Recurso
- Equidad
- Racionalidad económica
- Sostenibilidad financiera
- Participación ciudadana
- Coordinación institucional

Igualmente, establece acciones a llevarse a cabo en la región con participación de la Ciudad de Bogotá, los municipios de la región, la CAR, el Departamento de Cundinamarca y la Nación para un manejo adecuado del Río Bogotá y de las demás fuentes hídricas para un aprovechamiento integral de las mismas y establece orientaciones para su financiamiento.

Con base en las orientaciones de este Conpes, se han llevado a cabo posteriormente acciones adicionales con participación del Distrito Capital, la CAR, la EAAB ESP y el DAMA²⁸, acciones que han permitido determinar la necesidad de evaluar aspectos de vital importancia como:

- Análisis financiero, técnico y legal de cada una de las plantas de tratamiento (existente y futura (s))
- Identificación de las necesidades de inversión para su optimización
- Determinación de los costos de operación
- Capacidad financiera de los agentes involucrados
- Análisis legal de las fuentes de los recursos
- Análisis regulatorio y tarifario (inclusión de costos de tratamiento en las tarifas de cada Municipio)

²⁸ Presentación - Proyecto de Descontaminación y Recuperación de la Cuenca del Río Bogotá – SAMA – Agosto 2004



- Posibilidad de créditos banca multilateral: actuales (CAR- BID) y futuros.

De igual manera y en concordancia con los lineamientos Conpes, se ha discutido la participación de las entidades mencionadas en el saneamiento del Río Bogotá y en el manejo integral de los recursos hídricos de Bogotá y la Región.

Una primera propuesta de acción presentada en agosto de 2004²⁹ y aun en proceso de discusión y concreción incluye los siguientes acuerdos a discutir:

- El 7.5% del impuesto predial se destinará para la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Salitre, en los términos de los estudios técnicos y financieros realizados para el efecto por parte del Distrito.
- El Distrito y la CAR conformarán una comisión para analizar los derechos de las partes sobre la PTAR el Salitre, tanto de la Fase I ya construida, como de su ampliación, así como para propiciar una conciliación en el marco de la demanda contractual interpuesta por la CAR.
- El Distrito y la CAR definirán el mecanismo de manejo de los recursos del 7.5% del predial, dejando claro que la CAR participará en la administración y en el control de la ejecución de los mismos.
- El Distrito y la CAR crearán un comité para la ejecución y el seguimiento del convenio.

A la fecha del presente Documento los anteriores acuerdos propuestos aun se encuentran en discusión.

El siguiente recuadro resume el proceso llevado a cabo por las entidades regionales y el Distrito Capital para la concreción de acciones de saneamiento del Río Bogotá.

- 1990. Creación Comité Interinstitucional del río Bogotá
- 1991. Suscripción del documento "Estrategia de manejo del río Bogotá"
- 1991. Crédito BID – CAR para el "Programa de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Alta del río Bogotá"
- 1993. EPAM Ltda. entrega el estudio en que se plantea el Programa de Descontaminación del río Bogotá en la cuenca media - PDRB
- 1993. Suscripción del contrato 015 con el consorcio Degremont y Lyonnaise de Eaux.
- 1996. MinAmbiente otorga la licencia ambiental al proyecto (Res. 817).
- 1997. Inicio de la construcción de la PTAR Salitre
- 1997. Firma convenio 250 entre el Distrito y la CAR
- 1999. Convocatoria de la Procuraduría a las Mesas de Trabajo sobre el RB
- 2000. Inicia la operación la PTAR Salitre
- 2000. Se expide el POT en el que se reitera el PDRB, mediante la construcción de tres plantas y se ordena realizar estudios.

²⁹ Proyecto de Descontaminación y Recuperación de la Cuenca del Río Bogotá – DAMA – Agosto 2004



- 2001. Se inicia el proceso de la Mesa de Planificación Ciudad – Región Bogotá-Cundinamarca, a través del acuerdo de voluntades suscrito entre la CAR, la Gobernación y el D.C.
- De la Mesa surgen los proyectos prioritarios para la Región, los cuales se plasman en el Documento Conpes. Entre estos:
 - El saneamiento integral y regional del río Bogotá, para el que se define la necesidad de expedir un documento Conpes especial – en curso -.
 - La formulación del plan de ordenamiento ambiental regional – POTAR.
 - Acueductos y alcantarillados regionales
- 2002 y 2003. Realización estudios técnicos, jurídicos y financieros en torno al PDRB y el Contrato 015 de 1994.
- 2002. Mesa de Trabajo entre entidades del D.C., la CAR y expertos internacionales en la que se acordó dar un tratamiento integral y regional al PDRB, previa la determinación de los usos del agua y los estándares de calidad.
- 2003. La CAR y el DAPD firmaron el acta de concertación del proyecto de revisión del Plan de Ordenamiento de Bogotá. Entre los puntos concertados se encuentra el nuevo esquema de saneamiento del río Bogotá.
- 2003. Acuerdo para el desarrollo sostenible de la Ciudad – Región:
 - “Propender por sistemas integrales que aseguren no solo el suministro de agua potable sino el saneamiento”.
 - “Declarar que el sistema de tratamiento de las aguas residuales de Bogotá, **corresponde a la nueva alternativa estudiada por el Distrito**”.
 - **“Incluir las PTAR existentes en un nuevo esquema de manejo regional que asegure el saneamiento integral del territorio, en forma consistente con la visión regional”**.
 - “El Distrito Capital y la CAR llevarán a cabo las actividades necesarias para gestionar, de una parte, **las fuentes de financiación que permitan completar el plan de inversiones requerido para el saneamiento del río Bogotá** y, de otra parte, la formulación de los lineamientos adecuados para el desarrollo sostenible. En este sentido, se trabajará en la constitución de un Fondo Mutuo de Inversión Ambiental”.
- 2003. Propuestas presentadas en la audiencia de pacto de cumplimiento ante el Tribunal Administrativo de Cundinamarca
 - **Por parte de la CAR:**
 - ✓ Firmar un nuevo convenio.
 - ✓ En cumplimiento del artículo 44 de la ley 99 de 1993, y de acuerdo con el convenio a suscribir, la CAR transferirá para saneamiento de la cuenca media el 7.5% del recaudo del porcentaje durante los años, 2004, 2005 y 2006.
 - **Por parte del Distrito**
 - ✓ La modificación del esquema de 1993, la adaptación del esquema de 2003 al año 2012 y la realización de otras obras y actividades.
 - ✓ 2003. Modificación del POT e incorporación del nuevo esquema del PDRB. (Decreto 469).
 - ✓ Documento Conpes 3256 de 2003 - Programas de Inversión: Descontaminación, ordenamiento y manejo integral de la cuenca del río Bogotá.
 - ✓ 2003 - 2004. Se termina unilateralmente el contrato 15 de 1994 y se avanza en su liquidación.
 - ✓ 2004. La CAR formula el PAT. Se otorga un plazo de 45 días para definir la destinación del 7,5% del predial.
 - ✓ 2004. El Presidente de la República da instrucciones a la Ministra del MAVYDT de propiciar un acuerdo entre las posiciones del D.C y la Gobernación (ampliación PTAR) y de la CAR (8 proyectos).
 - ✓ 2004. El Tribunal Administrativo de Cundinamarca expide fallo que ordena acciones de descontaminación del R. Bogotá y en particular del embalse del Muña.
 - ✓ 2005. La CAR expide resolución de acción perentoria para la descontaminación del embalse del Muña con responsabilidad directa de Codensa y EAAB ESP

Fuente: Presentación - Proyecto de Descontaminación y Recuperación de la Cuenca del Río Bogotá – DAMA – Agosto 2004

- **Normatividad de Cuencas Hidrográficas y Sistema Hídrico principal**

Existe todo un sistema normativo y político que impone el deber al estado Colombiano y a todas sus instituciones, así como a los ciudadanos en general de respetar y garantizar la protección, conservación y preservación de los ríos y quebradas como ecosistemas que revisten especial importancia ecológica. Se presentan a continuación de manera sintética algunos de los componentes más destacados del referido sistema normativo y político.

- **El Convenio Internacional sobre diversidad biológica.**

En virtud de este convenio³⁰, los países signatarios (entre las cuales se encuentra Colombia que lo ratificó mediante la Ley 165 de 1994) tienen las siguientes obligaciones:

- Establecer un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.
- Promover la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales.
- Adelantar un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas.
- Rehabilitar y restaurar ecosistemas degradados y promover la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes y otras estrategias de ordenación.

- **Convención Ramsar.**

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar. El nombre oficial del tratado es: *Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.*

La Convención ha ampliado su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de la conservación y el uso racional de los humedales, reconociendo que los humedales

³⁰ - Convenio de Diversidad Biológica, ONU 1.992



son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la diversidad biológica en general y el bienestar de las comunidades humanas.

En virtud de su adhesión a la convención, los Estados partes adquieren entre otros los siguientes compromisos:

1. Inclusión de sitios en la Lista basados en la importancia del humedal en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.
2. Uso racional. Las Partes Contratantes tienen un deber general de incorporar consideraciones relativas a la conservación de los humedales en su planificación nacional del uso de la tierra. Define uso racional de los humedales como “El uso de un humedal por los seres humanos de modo que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras”.
3. Reservas y capacitación. Las Partes Contratantes se han comprometido también a crear reservas naturales en humedales, figuren o no en la Lista de Ramsar, y se prevé asimismo que promuevan la capacitación en los campos de la investigación, el manejo y la custodia de los humedales.

➤ **El Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Decreto Ley 2811 de 1974).**

- Resalta el valor del medio ambiente como patrimonio común, de utilidad pública e interés social; en cuya preservación y manejo deben participar el Estado y los particulares.
- Establece que sin perjuicio de los derechos privados adquiridos con arreglo a la ley, las aguas son de dominio público, inalienable e imprescriptible (Art. 80).
- También da tratamiento de bienes inalienables e imprescriptibles del Estado a:
 - a). El álveo o cauce natural de las corrientes;
 - b). El lecho de los depósitos naturales de agua.
 - c). Las playas marítimas, fluviales y lacustres;
 - d). Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho. (Art. 83).

En su artículo 137 declara como objeto de protección y control especial:

- a). Las aguas destinadas al consumo doméstico humano y animal y a la producción de alimentos;



- b). Los criaderos y el hábitat de peces crustáceos y demás especies que requieran manejo especial;
- c). Las fuentes, cascadas, lagos y otros depósitos o corrientes de aguas, naturales o artificiales, que se encuentren en áreas declaradas dignas de protección.

● Establece como deberes de la Administración Pública entre otros los de:

- a). Velar por la protección de las cuencas hidrográficas contra los elementos que las degraden o alteren y especialmente los que producen contaminación, sedimentación y salinización de los cursos de aguas o de los suelos.
- b). Reducir las pérdidas y derroche de aguas y asegurar su mejor aprovechamiento en el área.
- c). Prevenir la erosión y controlar y disminuir los daños causados por ella.
- d). Mantener o mejorar las condiciones ecológicas del agua, proteger los ecosistemas acuáticos y prevenir la eutrofización.

➤ **Decreto 1449 de 1977**

Este decreto, reglamentario del Decreto 2811 de 1974, establece entre otras las siguientes disposiciones para la protección de los cuerpos de agua, a cargo de los propietarios de predios:

- No provocar la alteración del flujo natural de las aguas o el cambio de su lecho o cauce como resultado de la construcción o desarrollo de actividades no amparadas por permiso o concesión, o de la violación de las previsiones contenidas en la resolución de concesión o permiso.
- No incorporar en las aguas, cuerpos o sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, tales como basuras, desechos, desperdicios, o cualquier sustancia tóxica.
- Construir pozos sépticos para coleccionar y tratar las aguas negras producidas en el predio cuando no existan sistemas de alcantarillado al cual puedan conectarse.
- Conservar en buen estado de limpieza los cauces y depósitos de aguas naturales o artificiales que existan en sus predios; y
- Mantener en cobertura boscosa dentro del predio las siguientes áreas:
 - a. Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
 - b. Una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.



➤ **Decreto 1541 de 1978**

Este decreto, reglamentario del Decreto 2811 de 1974, establece entre otras las siguientes disposiciones para la protección de los cuerpos de agua:

- Declara de utilidad pública e interés social la preservación y manejo de las aguas.
- Regula los usos permitidos del recurso hídrico, estableciendo el procedimiento para realizar concesiones de aguas.

➤ **Decreto 1729 del 2002 guía IDEAM**

Este Decreto "Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones", establece los planes de ordenación d las cuencas hidrográficas

➤ **Decreto 1594 de 1978.**

Este Decreto define regulaciones para los siguientes tipos de usos: a. Consumo humano y doméstico; b. Preservación de flora y fauna; c. Agrícola; d. Pecuario; e. Recreativo; f. Industrial; y g. Transporte.

Frente a cada uno de estos tipos de usos establece los criterios de calidad del agua que deben satisfacerse.

De igual manera, este decreto regula todo lo atinente a vertimientos líquidos sobre los cuerpos de agua.

Política Nacional para humedales interiores.

Esta política estableció los siguientes principios rectores de la gestión de los humedales:

Visión y Manejo Integral: Los humedales interiores de Colombia son ecosistemas estratégicos y vitales para el desarrollo presente y futuro de la Nación. Por lo tanto su conservación, manejo y uso racional requieren de una visión integral que garantice su sostenibilidad teniendo en cuenta criterios ecológicos, sociales y ambientales.



Planificación y Ordenamiento Ambiental Territorial: La elección de estrategias de planificación y de manejo de los humedales del país requiere una aproximación multisectorial en el diseño e implementación de estrategias de manejo.

Articulación y Participación: su conservación, recuperación, manejo y uso racional deben ser tarea conjunta y coordinada entre el estado, las comunidades, organizaciones sociales y el sector privado.

Conservación y Uso Racional: Los humedales son ecosistemas que cumplen múltiples funciones, prestan diversos servicios ambientales y tienen un carácter dinámico; por lo tanto, sus componentes y procesos se deben mantener.

Responsabilidad Global Compartida: Por ser ecosistemas con características particulares de beneficio ecológico global, su conservación y uso sostenible deben ser fortalecidos mediante la cooperación internacional especialmente con otras partes contratantes de la Convención Ramsar.

Reconocimiento a las Diferentes Formas de Conocimiento el conocimiento tradicional, la valoración, y la capacitación deben ser los instrumentos que dinamicen los procesos de cambio.

➤ **Resoluciones MAVDT 0157 de 2004 y 196 de 2006.**

Estas resoluciones ordenan elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental para los humedales, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo con la participación de los distintos interesados. El plan de manejo ambiental deberá garantizar el uso sostenible del humedal y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica.

8.2 POLÍTICA SECTORIAL NACIONAL

Con la expedición del documento CONPES 3246 del 26 de septiembre de 2003 denominado “Lineamientos de Política para el Sector de Acueducto y Alcantarillado” se plantean los lineamientos para mejorar la prestación de estos servicios a nivel nacional. En particular, se plantean las estrategias para el desarrollo del sector como son la articulación de la normatividad del sector y el desarrollo de nuevas metodologías tarifarias.

Las estrategias propuestas en este documento para el desarrollo del sector son:

1. Desarrollo reglamentario

Es necesario desarrollar metodologías adecuadas para la asignación de subsidios en aras a afrontar el desequilibrio existente entre subsidios y contribuciones pero que no distorsionen el desarrollo regulatorio.

2. Desarrollo regulatorio

Por una parte se hace fundamental articular los objetivos ambientales con la regulación económica, de forma tal que se incorporen racionalmente los costos generados por la regulación ambiental que deban ser trasladados a los usuarios de las tarifas.

De otro lado es importante contar con una regulación tarifaria basada en criterios de eficiencia y calidad para la prestación de los servicios que considere la capacidad de pago de los usuarios, que genere incentivos para que los operadores del servicio realicen y optimicen la inversión, el mantenimiento de los sistemas, la expansión y en general el acceso universal al servicio.

3. Desarrollo de la metodología tarifaria

Se propone que la nueva metodología tarifaria tenga en cuenta que:

- Los costos introducidos en las fórmulas tarifarias deben ser costos de eficiencia.
- Se deben considerar los componentes de costos de forma integral, con el objeto de proponer una metodología que refleje de forma transparente los diferentes rubros de los mismos.
- Los costos incorporados en las fórmulas tarifarias cubrirán los gastos administrativos, de operación y mantenimiento, el costo del capital y los costos de inversión garantizando la suficiencia financiera, además se deberá tener en cuenta la capacidad de pago de los usuarios más los subsidios disponibles.

En septiembre de 2004 el Ministerio de Medio Ambiente publicó la política sectorial “PARA UN PLAN DE DESARROLLO SECTORIAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO Y AMBIENTAL” que trata principalmente los siguientes aspectos:

- Incorporación de metas reales en la prestación de los servicios
- Establecimiento de criterios de inversión dentro de los cuales están propender por el mantenimiento y optimización en la operación de los activos existentes bajo principios de eficiencia en la inversión, dar prioridad a los sectores de población de



menor ingreso y al sector rural en el aumento de la cobertura y en concordancia con el documento CONPES 3177 de 2002, dar prioridad al incremento de las coberturas de acueducto y alcantarillado sobre las inversiones de tratamiento de aguas residuales.

- Mejora de la estructura del sector de manera a reducir la atomización de la prestación de los servicios potenciando ganancias por aprovechamiento de economías de escala y alcance, y consolidar la industria sectorial del agua en todos sus componentes. En la misma línea, fortalecer el sistema de información sectorial, fomentar empresas comunitarias en zonas rurales y municipios menores de 12.000 habitantes y adoptar una metodología para clasificar a los prestadores por niveles de riesgo
- Promoción de la equidad y transparencia mediante la revisión del esquema de subsidios y contribuciones que se focalicen en función de las necesidades de la población bajo esquemas de estratificación ajustados, el establecimiento de estándares mínimos de calidad del servicio, la creación de espacios de concertación y participación ciudadana en los proyectos
- Consideración del Medio Ambiente mediante la articulación de la planificación del sector con la planificación del uso del suelo y el ordenamiento de cuencas bajo un concepto de manejo integrado del recurso hídrico y de control de la contaminación.

El Ministerio define igualmente estrategias para las áreas financiera, institucional y de estructura industrial del sector, lo anterior en consonancia con el Plan Nacional de Desarrollo.

Los lineamientos de política buscan definir directrices generales para el sector en los siguientes aspectos:

- i) Definición de incentivos a la existencia de una nueva estructura empresarial que permita el aprovechamiento de economías de escala y que genere una mayor eficiencia y calidad en la prestación de los servicios.
- ii) Redefinición de las prioridades de inversión, dadas las condiciones de cobertura y calidad alcanzadas, tanto en zonas urbanas como rurales;
- iii) Optimización de los recursos provenientes de las principales fuentes de financiación; y,
- iv) Diseño de instrumentos para el fortalecimiento de las competencias de las distintas entidades del sector en materia de definición de políticas, regulación, vigilancia y control, y ejecución.

La nueva estructura tarifaria plantea para las empresas de acueducto y alcantarillado, y entre ellas la EAAB ESP, un escenario diferente para la incorporación de inversiones ambientales. Bajo este nuevo escenario los planes de inversión de las empresas deberán considerar únicamente inversiones ambientales



relacionadas directamente con los servicios de acueducto y alcantarillado para poder ser incluidas en la tarifa. Inversiones ambientales diferentes deberán ser financiadas con otras fuentes de recursos.

Con relación a lo anterior, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP, se encuentra en proceso de estudio de diferentes alternativas de financiamiento y de la planeación de las inversiones que estas alternativas financieras permitan proyectar en el corto, mediano y largo plazos.

8.3 ASPECTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

8.3.1 Plan de ordenamiento territorial

Los Decretos 190 de 2004 “Plan de Ordenamiento Territorial para Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital” y 469 de 2003 “Por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, Distrito Capital” contienen las políticas, programas, planes y proyectos para el uso del suelo y desarrollo futuro de la Capital.

Se presenta a continuación un resumen de los principales aspectos relacionados con la prestación de los servicios públicos domiciliarios y específicamente con el servicio de acueducto y alcantarillado.

➤ POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS

El decreto de revisión del POT del Distrito Capital, ha establecido la política de dotación de servicios públicos domiciliarios, con el fin de garantizar el acceso de todos los habitantes a estos servicios, definiendo estrategias como las de ajustar las inversiones en renovación de redes y ampliación de las coberturas, vinculando la gestión de las empresas de servicios públicos a los objetivos de aumento de la competitividad, coordinación de obras sobre espacio público y búsqueda de economías de escala en la expansión de las redes y equipamientos.

Dentro de la política ambiental, se ha definido el propósito de la gestión urbana para mejorar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, controlar los procesos de expansión urbana en Bogotá con el propósito de detener los procesos de expansión sobre áreas de la estructura ecológica principal, especialmente sobre los componentes del sistema hídrico y el sistema orográfico.

Adicionalmente, se plantea el desarrollo sostenible como un proyecto de vida colectivo en el que participa la sociedad civil y el estado, la gestión ambiental urbana regional y la transformación positiva del territorio potenciando las ventajas



ambientales a través de la planificación y el diseño. Los objetivos implican la necesidad de ordenar los procesos de planeación del sistema de acueducto y saneamiento de la región.

Actualmente, cada una de las empresas hace su planificación en forma independiente: La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, dentro del contexto del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado y del Plan Concertado de Inversiones planifica sus intervenciones en agua y saneamiento y los municipios de la región hacen cada uno lo propio con alguna orientación y asistencia del Departamento.

Es importante tener una visión del Manejo Integral del Recurso hídrico, con la mira a lo regional, con especial énfasis en la contaminación de los cuerpos de agua y su incidencia en la salud. Dentro de la legislación ambiental de orden nacional es clara la prevalencia de los instrumentos de planeación de acueductos y alcantarillados.

La estrategia del sistema hídrico mencionado en el POT; en los artículos 77 y 78; El sistema hídrico deberá ser preservado, como principal elemento conector de las diversas áreas pertenecientes al sistema de áreas protegidas, y por lo tanto, pieza clave para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales que estas áreas le prestan al Distrito. Con este fin las entidades Distritales adelantarán las siguientes acciones:"

- Coordinarán la definición de las estrategias de manejo del sistema hídrico regional y local con la gobernación de Cundinamarca, los municipios y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) en la región Bogotá- Cundinamarca.

-Priorizará acciones de recuperación y conservación de la cuenca del río Bogotá especialmente de las quebradas, cauces, zonas de ronda hidráulica y zonas de manejo y preservación ambiental que hacen parte de este sistema.

Determinar las acciones que a nivel local se requieran para recuperar o conservar la continuidad de los corredores ecológicos que conforman los cuerpos de agua.

El Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá contempla un modelo integral de desarrollo, en el que se establecen las directrices y mecanismos necesarios para lograr un aprovechamiento territorial, estos lineamientos son articulados en el plan maestro aunque para todas las estrategias y acciones que se plantean es necesario que se evalúe técnicamente y financieramente la viabilidad de cada una de las actividades formuladas. Bajo este concepto se contemplaron seis tipos de tratamientos para ordenar tanto la ciudad existente como la prevista para los próximos seis años, divididos en:

- Conservación de los sectores construidos que permitan densificación.



- Consolidación de los sectores construidos que permitan densificación.
- Mejoramiento de los barrios marginados.
- Renovación de los sectores urbanos deteriorados.
- Desarrollo ordenado de las zonas de expansión.
- Protección de la estructura ecológica principal.

Adicionalmente, el sistema de acueducto requiere disminuir la vulnerabilidad para garantizar la prestación de un servicio de agua potable con adecuadas condiciones de calidad, continuidad y presión; junto con intervenciones sobre el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial que permitan optimizar los sistemas de drenaje de aguas servidas y lluvias en la ciudad.

8.3.2 Plan de Desarrollo Distrital

El Plan de Desarrollo Económico, Social y de obras públicas para Bogotá D.C. 2004-2008 [PD] *“Bogotá Sin Indiferencia, un compromiso social contra la pobreza y la exclusión”* del Sr. Alcalde Luis Eduardo Garzón, aprobado mediante el acuerdo No. 119 de junio 3 de 2004, permite visualizar como estrategia de los Servicios Públicos domiciliarios, integrar la acción del Distrito Capital con la de las empresas prestadoras para garantizar el desarrollo ordenado de la Ciudad y de la región, con criterios de sostenibilidad ambiental, equidad e inclusión social y competitividad económica con eficiencia empresarial. El enfoque de política y las estrategias de este Plan enmarcan el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado objeto del presente documento.

➤ **Objetivo y Políticas Generales**

El objetivo general del plan, (Art. 2º) plantea la construcción de una ciudad moderna y humana, incluyente, solidaria y comprometida con el desarrollo del Estado Social de Derecho, con una gestión pública integrada, que genera compromiso social y que promueve la reconciliación entre sus habitantes; señala igualmente que la Ciudad deberá estar integrada local y regionalmente, y articulada con la Nación y el mundo, para promover el desarrollo sostenible de las capacidades humanas, la generación de empleo e ingresos y la producción de riqueza colectiva.

Dentro de las políticas generales del PD, (Art. 4º) se destacan:

- **La Intervención social integral:** Para atender las carencias de los grupos humanos y las necesidades específicas de las comunidades.
- **La Intervención para la equidad:** Para garantizar la redistribución de los beneficios económicos y enfrentar la pobreza, la exclusión y la inequidad.



- **La Integración territorial sostenible** a partir de la descentralización y la desconcentración en lo local, la integración urbano-rural y regional, y la articulación con lo nacional e internacional.
- **La generación de empleo e ingreso:** Para generar empleo y promover la producción local y regional; con el fortalecimiento de la economía social, prestando especial atención a la educación, a los jóvenes y al fortalecimiento del aparato productivo.
- **Integración Internacional:** para promover la inserción competitiva del Distrito en la comunidad internacional, fortaleciendo los vínculos iberoamericanos y del Caribe.

El Plan de Desarrollo ha sido estructurado en los siguientes ejes: Social, Urbano Regional, Reconciliación y Gestión Pública Humana; sin embargo la EAAB ESP participa con sus proyectos y acciones directamente en el Eje social y en el Eje Urbano regional, aunque estas acciones tienen Transversalidad estratégica con los otros ejes.

➤ **Objetivo y políticas eje social**

El Objetivo del Eje Social (Art. 6º) es generar condiciones sostenibles para mejorar la calidad de vida, reducir la pobreza y la inequidad, con prioridad para las personas, en situación de pobreza y vulnerabilidad, propiciando su inclusión social mediante la igualdad de oportunidades, el desarrollo de sus capacidades, la generación de empleo e ingresos y la producción y apropiación colectiva de la riqueza.

Dentro de las Políticas del Eje Social (Art. 7) se destacan:

- **La Equidad en el acceso de servicios sociales:** Para fortalecer la participación autónoma de las personas y comunidades en el uso de los servicios y la participación comunitaria en la definición, seguimiento y evaluación de la política social con criterios de corresponsabilidad.
- **La Vinculación productiva:** Para promover la generación de oportunidades mediante la educación formal y no formal, la promoción de formas asociativas para el trabajo, en el marco de la política de generación de empleo e ingresos y la creación de riqueza colectiva.

➤ **Objetivos y políticas eje urbano regional**

El objetivo del eje urbano regional (Art. 11) es conformar una Ciudad que promueva el ejercicio de los derechos colectivos, la equidad y la inclusión social; una Ciudad



moderna, sostenible ambiental y socialmente, con una infraestructura equilibrada e integrada en el territorio, competitiva y participativa.

Las Políticas del Eje Urbano Regional (Art. 12) consideran:

El Hábitat: Para elevar la calidad de vida mediante el mejoramiento de las condiciones de disponibilidad, accesibilidad física y económica a los servicios, dando prioridad a las zonas en condiciones de mayor pobreza, riesgo y vulnerabilidad.

La Ciudad – Región: Para articular la Ciudad desde las localidades hacia la región, en el marco de la integración nacional, latinoamericana y la proyección internacional, propiciando el crecimiento económico, la equidad social y la ecológica, así como el desarrollo sostenible.

La Operatividad y Competitividad: Para la promoción de procesos colectivos que estimulen a las personas productivas, empresas de valor agregado e instituciones generadoras de confianza.

La Sostenibilidad ambiental: Para lograr el equilibrio entre el sistema ambiental y los procesos de uso y aprovechamiento de los recursos, para conservar la estructura ecológica principal, procurando la calidad ambiental necesaria para la salud, el bienestar y la productividad.

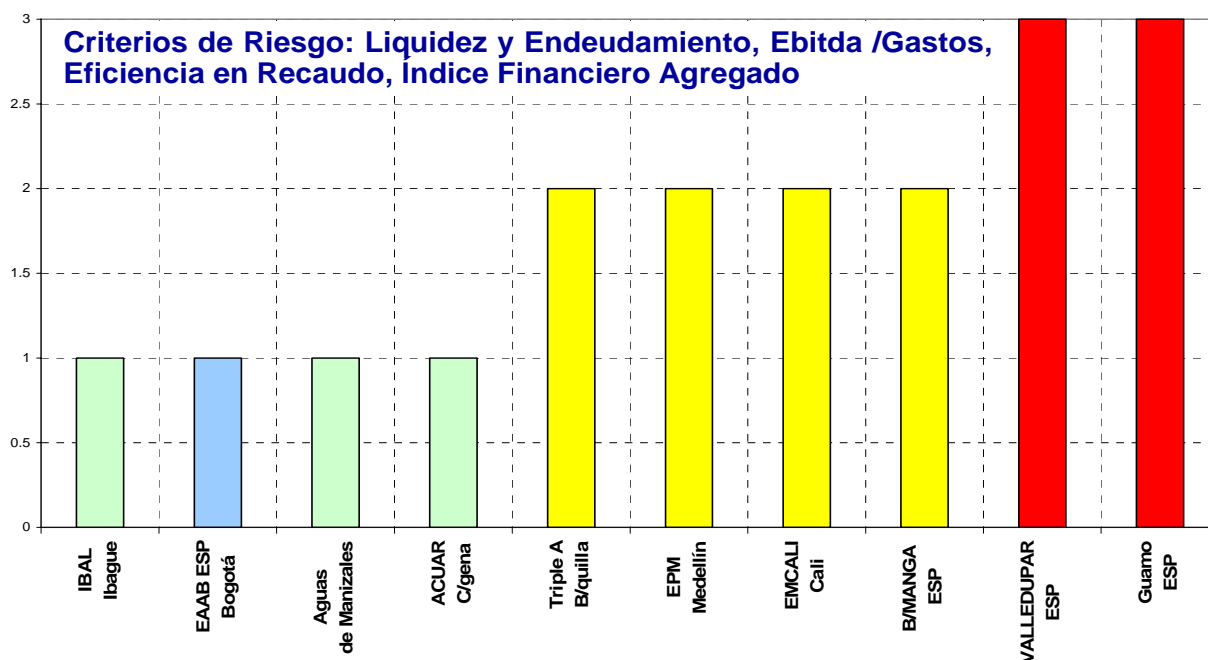
La Sostenibilidad Urbano Rural: Establece como uno de los proyectos prioritarios el Manejo Integral del Recurso Hídrico.

9 DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO

El presente capítulo establece las condiciones actuales de la prestación del servicio de acueducto, el cual comprende un sistema con componentes y métodos operacionales cuya función es la captación y conducción de agua cruda, tratamiento (potabilización), almacenamiento y distribución de agua potable. Por otra parte, el servicio de alcantarillado sanitario y pluvial esta conformado por la infraestructura que permite la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales y/o de las aguas lluvias de la ciudad de Bogotá.

El diagnóstico del servicio de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Bogotá, tiene en cuenta los resultados de los diversos estudios sectoriales nacionales que asocian aspectos empresariales y parámetros de gestión que se realizaron por la superintendencia de servicios públicos y por la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico. Teniendo en cuenta lo anterior a continuación se presenta en el gráfico 9.1, el comparativo del nivel de riesgo de las empresas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, dentro de las cuales la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá se clasifica con un riesgo empresarial bajo.

Gráfico 9.1. Comparativo Nacional - Nivel de Riesgo Empresa - Servicios de Acueducto y Alcantarillado



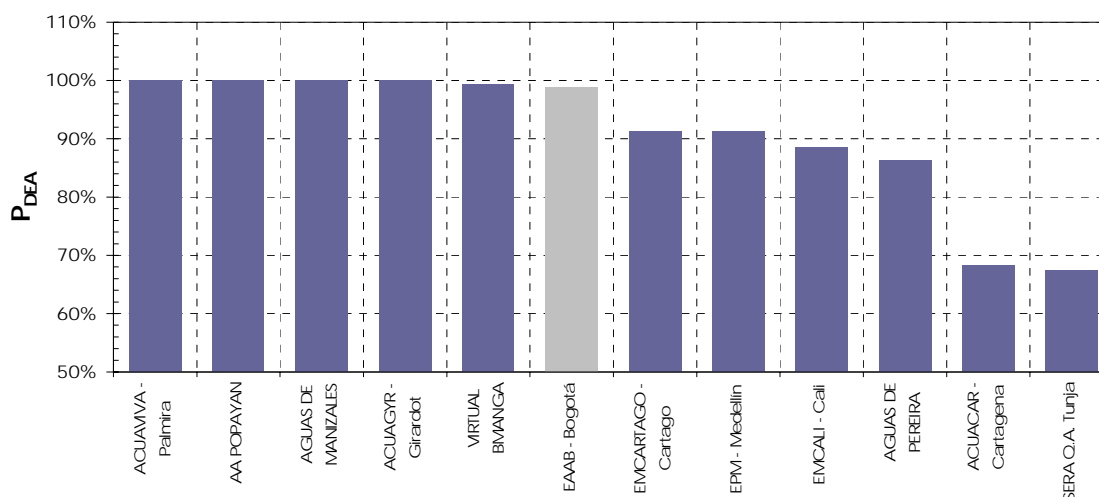
Fuente: Página web: www.superservicios.gov.co. Cálculo del Nivel de riesgo por empresas mayores a 2.500 suscriptores

Adicionalmente es importante indicar que la comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico, realizó un estudio de eficiencia comparativa mediante un modelo insumo – producto relacionado con una metodología denominada análisis envolvente de datos, mediante la cual estableció los factores de eficiencia que con respecto a los costos administrativos y operativos se podrían reconocer a las empresas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Específicamente a la EAAB ESP, de acuerdo con los resultados de este estudio fundamentado en la metodología tarifaria asociada a la aplicación de la resolución CRA 287 de 2004, se le reconoció un factor de eficiencia del 98.77% en los Costos de Administración. En el gráfico 9.2 se presentan los resultados en las principales empresas del país.

Gráfico 9.2.

PUNTAJE DE EFICIENCIA COMPARATIVA
 COSTO DE ADMINISTRACIÓN
 RESOLUCIÓN CRA 287 DE 2004 - CAPÍTULO II

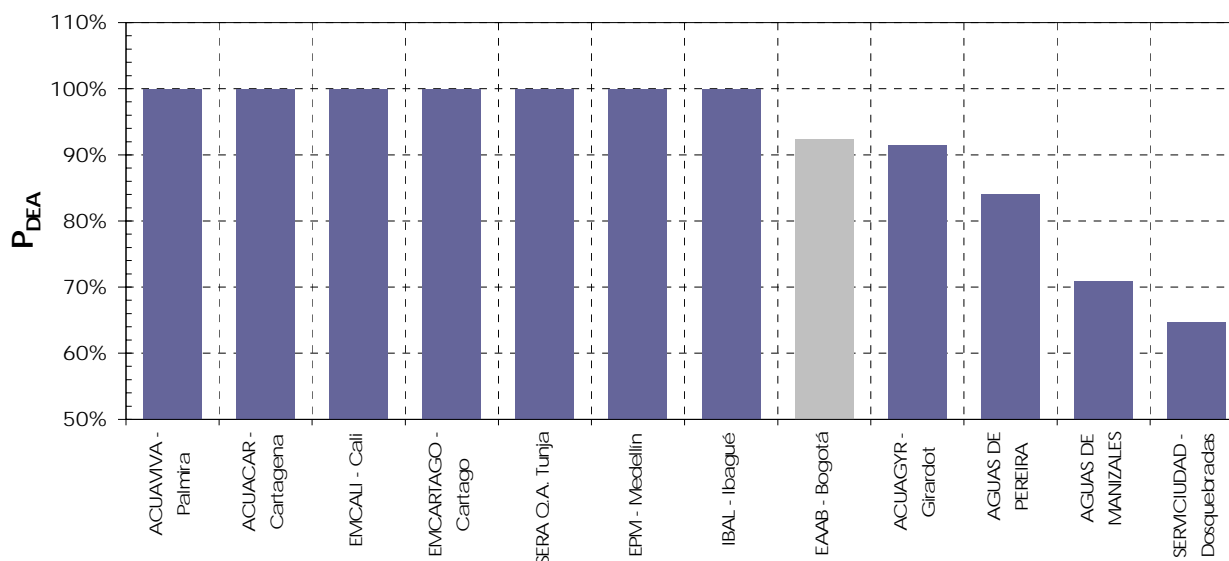


Fuente: Comisión de Regulación Potable y Saneamiento Básico. Resultados modelo de comparación DEA costos administrativos. 2005

Con respecto a los costos operativos, a la EAAB ESP como producto del resultado del modelo de comparación DEA, fundamentado en la metodología tarifaria asociada a la aplicación de la resolución CRA 287 de 2004, se le reconoció un factor de eficiencia del 92.38% en los Costos de Operación. En el gráfico 9.3 se presentan los resultados en las principales empresas del país.

Gráfico 9.3.

PUNTAJE DE EFICIENCIA COMPARATIVA
COSTO DE OPERACIÓN COMPARABLE
RESOLUCIÓN CRA 287 DE 2004 - CAPÍTULO III



Fuente: Comisión de Regulación Potable y Saneamiento Básico. Resultados modelo de comparación DEA costos operativos. 2005

Por otra parte, es necesario precisar que los componentes de los sistemas físicos así como de los sistemas comerciales y de apoyo a la comunidad inherentes a los servicios de acueducto y alcantarillado han sido clasificados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá, en el marco del plan de desarrollo distrital, como se detalla a continuación:

Eje Urbano-Regional:

Bajo este enfoque se incluyen los sistemas relacionados con los componentes físicos de abastecimiento como son las fuentes de abastecimiento, las aducciones, las plantas de tratamiento, las conducciones, los tanques y las redes matrices que permiten suplir la ciudad de agua potable como componentes del programa hábitat desde los barrios y las Unidades de Planeación Zonal. De igual manera se incluyen en este programa los colectores interceptores troncales y secundarios de aguas servidas, las plantas de tratamiento de aguas servidas y los canales de aguas lluvias.

Bajo este mismo enfoque urbano regional se incluye igualmente las acciones relacionadas con la conservación ambiental, como la recuperación y conservación de



humedales y cuencas, y la intercepción de las aguas servidas mediante troncales de alcantarillado sanitario, componentes que hacen parte del programa de sostenibilidad urbano-regional Distrital. Así mismo las acciones de control de la vulnerabilidad de los sistemas y del riesgo de falla de los mismos.

Por último, las actividades de rehabilitación y reposición de redes de acueducto y alcantarillado así como los programas de control de pérdidas se consideran igualmente dentro del enfoque urbano regional bajo el programa Bogotá Productiva, siendo acciones orientadas al óptimo aprovechamiento de la infraestructura existente en la ciudad y en la expansión de los servicios de acueducto y alcantarillado, permitiendo mejorar las condiciones sectoriales de agua potable y saneamiento básico en la región, incluido el sector rural y los cascos urbanos que presentan deficientes condiciones de salubridad.

Eje Social

Las actividades de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá relacionadas con la expansión de las redes locales de acueducto y alcantarillado en la ciudad para complementación y mantenimiento de las altas coberturas alcanzadas y el mejoramiento integral de barrios se constituyen en componentes del programa de Salud para la Vida Digna en concordancia con el enfoque del eje Social Distrital.

De la misma manera, las actividades relacionadas con la calidad del servicio, la atención al usuario, el apoyo comunitario y la participación de los vocales de control se incluyen bajo el enfoque social.

Aspectos financieros

De manera complementaria se presentan aspectos financieros relacionados con el estado actual de los servicios y las perspectivas futuras del mismo.

Desarrollo del diagnóstico

Una vez definido el enfoque de las acciones de la Empresa frente a las orientaciones y programas del Plan de Desarrollo Distrital, se presenta a continuación el diagnóstico técnico de los sistemas por componentes, detallando la situación actual y las acciones necesarias para su proyección de servicio.



El diagnóstico incluye en una primera instancia una descripción general de la situación de la demanda en la ciudad Bogotá, situación que permite enmarcar las actividades de la Empresa frente a la ciudad y frente a la región.

Seguidamente se describe la situación actual del sistema de acueducto y del sistema de alcantarillado tanto sanitario como pluvial de la ciudad puntualizando en las actividades de mayor trascendencia para la ciudad y la región.

A continuación se describen aspectos complementarios a los sistemas como son la atención al cliente, las condiciones de vulnerabilidad de los sistemas y algunas consideraciones ambientales de incidencia urbano-regional.

Por último se presenta un diagnóstico amplio sobre la situación de los servicios de acueducto y alcantarillado en el departamento de Cundinamarca como marco para la identificación de potenciales acciones de coordinación urbano-regional para mejoramiento de las condiciones de prestación de los servicios y la utilización eficiente de los recursos.

9.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES EN BOGOTÁ

9.1.1 Cadena de Valor de los servicios de acueducto y alcantarillado

La cadena de valor estructurada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – E.S.P., muestra integrados todos los procesos y/o actividades que se requieren realizar para prestar adecuadamente los servicios de Acueducto (Agua potable, Alcantarillado sanitario y Alcantarillado Pluvial), junto a las actividades de apoyo y soporte del negocio.

La secuencia de la cadena de valor estructurada por cada uno de sus procesos, los cuales se describen en función de definiciones corporativas de la EAAB ESP, es la siguiente:

- **Necesidades de Clientes:** Se deben Identificar los usuarios que no tienen servicios de agua potable o de alcantarillado sanitario y pluvial, y cuales están insatisfechos con la prestación de los mismos por condiciones de calidad, continuidad y efectividad de los mismos.



- **Entendimiento de las necesidades:** La identificación de las necesidades permite estudiar cada una de estas para proponer la mejor solución a las necesidades que presentan los clientes, en materia de los servicios que propone la empresa.

- **Planeación y Ejecución de Inversiones:** Esta etapa es clave dentro de la cadena de valor de la empresa ya que hace posible la solución de los problemas y las necesidades de los clientes, que se da a través de la planeación y posterior ejecución de los proyectos de inversión en materia de infraestructura para el sistema de acueducto y alcantarillado, junto al mejoramiento de la plataforma tecnológica para hacer más eficiente la prestación de estos servicios buscando maximizar el beneficio a los usuarios de la ciudad: es en esta etapa donde es muy importante incrementar la investigación y el desarrollo.

- **Incorporación de Clientes:** Esta fase depende de una adecuada ejecución de inversiones para dar cobertura a la población, considerando que la población asentada legalmente a la cual se le presta el servicio, es incorporada como cliente para que a partir de ese momento disfrute de los servicios que técnicamente se puedan prestar (acueducto, alcantarillado sanitario y pluvial) y a su vez pague por la prestación de los mismos.

A partir de la incorporación del cliente hay que garantizar la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial; razón por la cual la cadena de valor esta estructurada primero con el servicio de Acueducto, después con el servicio de alcantarillado sanitario y pluvial y por el último con la gestión comercial y de servicio al cliente.

Servicio de Acueducto

- **Captación de Agua Cruda:** esta actividad consiste en todo el proceso de tomar el agua de fuentes naturales superficiales (embalses, ríos y quebradas) mediante infraestructura especial (bocatomas) el recurso necesario para satisfacer las demandas de los clientes, para este caso Bogotá y su área de influencia.

- **Conducción de agua Cruda (Aducción).** El agua cruda que ha sido tomada o captada de fuentes naturales es conducida a través de túneles o bombeada desde las mismas fuentes con el fin de que sea tratada y purificada haciéndola apta para el consumo humano.



- **Tratamiento de agua cruda:** Esta actividad consiste en el proceso de tratar agua cruda y mediante la utilización de procesos físicos y químicos, convertir el agua cruda natural en agua potable apta para el consumo humano con los mejores estándares de calidad nacionales e internacionales.

- **Conducción de agua potable:** Esta actividad se basa en el proceso de conducir el agua potable que sale de las plantas de tratamiento hasta los puntos de almacenamiento (tanques de almacenamiento y compensación) donde se manejan los aspectos técnicos necesarios que permiten la adecuada distribución del servicio de agua potable.

- **Distribución de Agua Potable:** Es la etapa final del proceso de prestación del servicio de agua potable y consiste en conducir el agua tratada desde los tanques de almacenamiento y a través de las redes matrices, secundarias y locales, poder llegar con el agua potable a cada uno de los hogares.

Es importante anotar, que si en algún momento alguna actividad en el proceso llega a fallar el cliente se puede llegar a ver afectado, además como información complementaria una gota de agua desde la fuente natural hasta un hogar se demora en promedio 18 horas.

Servicio de Alcantarillado Sanitario y Pluvial

La prestación de estos dos servicios tiene el siguiente orden de actividades

- **Recolección de Aguas Servidas y Lluvias:** El proceso que se requiere para evacuar las aguas residuales producidas en los hogares y en las industrias y conducir las a través de las redes locales de alcantarillado sanitario e interceptores (tuberías más grandes) a los puntos de disposición final o a la planta de tratamiento de aguas residuales. Por otra parte, la actividad de recolección de aguas lluvias consiste en la evacuación de las aguas lluvias a través de los sumideros, las redes locales, los colectores y los canales con el objetivo de conducir las a puntos de disposición en ríos o cuerpos de agua, hay que tener en cuenta que este servicio reduce el riesgo por inundación en la población mediante el control de crecientes de los ríos y quebradas.

Tratamiento de Aguas Residuales: Esta actividad la realiza actualmente la EAAB ESP a través de la Ptar Salitre, la cual consiste en tratar las aguas residuales mediante procesos físico-químicos con el objetivo de evacuarlas a los cuerpos de agua sólo hasta que cumplan parámetros de calidad.



Disposición final de aguas servidas y aguas lluvias: Esta actividad consiste simplemente en el proceso de evacuar las aguas residuales tratadas de la planta de tratamiento y las aguas lluvias hacia los cuerpos de agua (ríos, quebradas y humedales).

Gestión Comercial y de Servicio al Cliente: Esta actividad es de vital importancia dentro de la cadena de valor ya que consiste en todo el proceso de lectura, facturación, atención de reclamos y servicio al cliente en aspectos técnicos, comerciales y operativos; de acuerdo con la prestación de los servicios que se le presta a cada uno de los usuarios.

Se debe reiterar que la satisfacción del cliente, se logra con la aplicación y desarrollo óptimo de todas las actividades que conforman las diferentes fases de la cadena de valor; sin olvidar que la existencia de actividades de apoyo estratégico tales como:

- **Implementación de sistemas de información:** Actividad que consiste en la implementación de un sistema integrado empresarial bajo la plataforma SAP R/3 con el objetivo de hacer más eficientes los procesos y mejorar la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.
- **Bienes raíces:** Dependencia que la gestión predial para la adquisición de los predios que requieren los proyectos y vital para la oportuna ejecución de inversiones.
- **Compras y suministros:** Esta actividad asocia las acciones de las que depende la disponibilidad de insumos, materiales, equipos necesarios para el desarrollo de cada una de las actividades requeridas para la prestación de los servicios.
- **Soporte Financiero:** Para la prestación de los servicios se requiere tener el soporte financiero, la disponibilidad efectiva de recursos que permitan alcanzar las metas de expansión de los servicios de acueducto y alcantarillado que requiere la ciudad, ejecutar los planes de inversión y realizar las actividades de administración, operación y mantenimiento necesarias para desarrollar los procesos operativos de los sistemas de acueducto y alcantarillado.
- **Gestión Ambiental:** Esta actividad incorpora procesos y procedimientos transversales estratégicamente con las diferentes fases asociadas a la cadena de



valor de los servicios de acueducto y alcantarillado, ya que se relaciona directamente con la gestión integral del recurso hídrico.

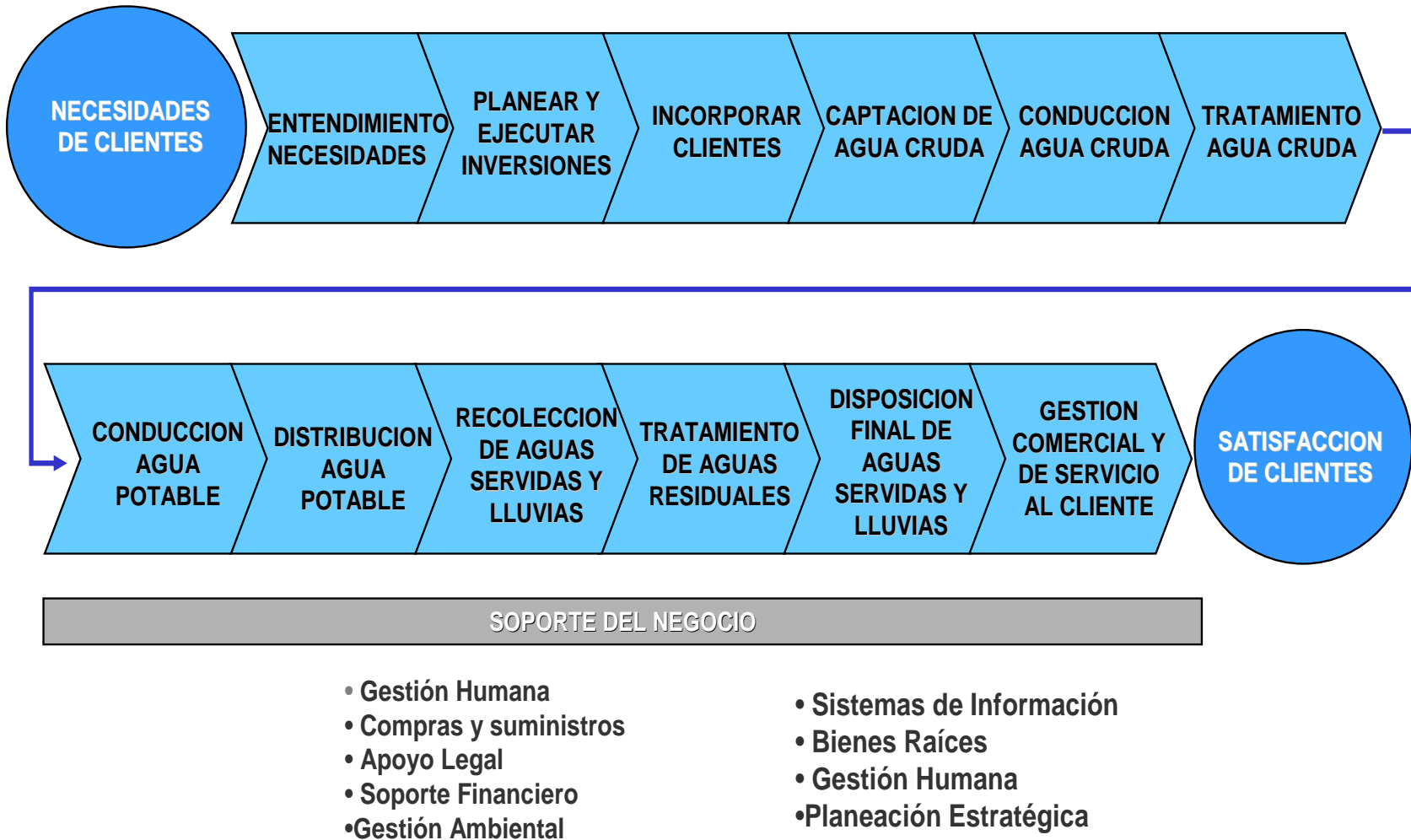
- **Gestión Humana:** Esta actividad se relaciona estratégicamente con las acciones orientadas a garantizar la promoción del talento humano, un clima laboral adecuado, una gestión por competencias que agrupe la capacidad técnica, operativa y administrativa del personal asociado a cada una de las fases de la cadena de valor de los servicios de acueducto y alcantarillado.

- **Planeación Estratégica:** Para la prestación y el desarrollo específico de cada una de las fases de la cadena de valor se articulan todas las actividades a los principios y valores empresariales definidos en el plan estratégico y en el incluye la medición y el seguimiento a los indicadores corporativos que permiten conocer el desempeño integral de la empresa conforme a las metas que se establezcan en los diferentes procesos.

- **Apoyo Legal:** las actividades de apoyo legal y administrativo son requeridas para fortalecer la actuación que desde lo público tiene la empresa con el objetivo de mejorar las condiciones actuales de prestación de servicios, expandir la infraestructura y la prestación de los servicios hacia nuevos clientes.



Grafico 9.4. Cadena de Valor de la EAAB ESP – Prestación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado



9.1.2 Sistema de Abastecimiento

9.1.2.1 Fuentes de abastecimiento

El agua potable para la ciudad de Bogotá es suministrada por tres sistemas, Tibitoc, Sur y Chingaza; todos captan el líquido de fuentes superficiales ubicadas fuera de la ciudad y cada uno presenta un contexto biofísico y ambiental diferente.

9.1.2.1.1 Sistema Chingaza

Como fuente productora de agua esta directamente relacionado con la conservación del buen estado de los ecosistemas, la cobertura vegetal, el suelo y su biodiversidad. Es un sistema que deriva aguas de las cuencas del Guatiquia y Río Blanco, ambas de la vertiente del Orinoco. El sistema en lo que se conoce como Chuza toma aportes de los ríos La Playa y Frío, la Quebrada Leticia y el río Chuza. Mientras que el sistema Río Blanco lo constituyen las captaciones de las quebradas Cortadera, Palacios, Piedras Gordas y Horqueta, Peñas Blancas, Chokolatal, Carrascales, Calostros, Mangón, Blancas, Siberia, Colorada y otras 12 quebradas menores.

El conjunto de estas cuencas hidrográficas ubicadas en el Macizo de Chingaza constituyen la principal fuente de abastecimiento para Bogotá; el páramo, los bosques y por supuesto las cuencas que allí se ubican le confieren a este gran ecosistema la categoría de estratégico en tanto de él depende la provisión de agua en un 70% para aproximadamente 6'500.000 de habitantes.

El Sistema Chingaza se encuentra operando en gran medida dentro del Parque Nacional Natural Chingaza, una de las áreas más relevantes del sistema de parques nacionales³¹. Este ubicado en la Cordillera Oriental de los Andes colombianos, al nororiente de Bogotá constituye el área silvestre más importante del Departamento de Cundinamarca con cerca de 76.600 Has de superficie. Existen además cuatro reservas forestales protectoras aledañas al Parque: La de los ríos Blanco y Negro, la de los ríos Chorrera y Concepción y las de La Bolsa y el río Rucio.

El Parque Nacional Natural Chingaza tiene el 99% del área en la cuenca del río Orinoco, en las cuencas altas de los ríos Blanco y Negro, Guatiquia, Guacavia, Gazaunta, Gazamumo, Humea y Guavio, y el 1% en la cuenca del Río Magdalena. Los principales ecosistemas del Parque son además de los paramos, las selvas húmedas, andina y subandina del Macizo de Chingaza y los Farallones de Medina.

³¹ Página web: www.parquesnacionales.gov.co

La operación del Sistema Chingaza se relaciona directamente con el parque y por ello el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental³² busca adecuar su operación con el entorno manejado como área protegida, acometiendo acciones relacionadas con la reparación de pasivos ambientales remanentes de la obra del Sistema, normas y procedimientos de funcionamiento del mismo, manejo de indicadores de gestión ambiental y capacitación del personal.

Este Plan de Manejo Ambiental esta alineado con el del Parque de tal manera que en un trabajo coordinado con la Unidad de Parques Nacionales-Parque Chingaza se avanza en la recuperación de las condiciones ambientales de éste, apoyados principalmente en procesos socioambientales con las comunidades de los municipios de Junín, La Calera, Choachi, Fomeque, San Juanito, El Calvario y Guasca asentadas en la zona de amortiguación del Parque, tratando de disminuir la presión antrópica expresada principalmente en actividades como la ganadería, los incendios forestales, la deforestación y la cacería.

Como resultado del disturbio generado, los sistemas de embalsamiento de aguas se pueden ver afectados por mayores tasas de sedimentación, aumento en la concentración de fósforo y nitrógeno no deseable en el medio acuático. En el ámbito macro regional la conversión de bosques a pastizales para ganadería trae como consecuencia alteraciones en la variabilidad climática regional y el balance hidrológico, por esta razón las cuencas de captación del recurso hídrico deben mantenerse funcionalmente en el mejor estado de conservación, es decir, ecosistemas bien conservados son mejores productores de agua y garantizan mayor sostenibilidad del recurso a largo plazo.

De la institucionalidad ambiental del área hacen parte la Corporación Autónoma Regional-CAR, Corpoguavio, Corporinoquia, Cormacarena y por supuesto la Unidad de Parques, ante quienes la Empresa de Acueducto hizo y renueva las concesiones de aguas de todos los afluentes antes mencionados, conforme la jurisdicción de cada una de las autoridades ambientales.

9.1.2.1.2 La cuenca alta del Río Tunjuelo

La Cuenca del río Tunjuelo se ubica al sur del Distrito Capital y forma parte del sistema hidrográfico del río Bogotá. Nace en la laguna de los Tunjos o Chisacá y desemboca en el río Bogotá, para una longitud de 53 km., un descenso de 1.340 m (entre las cotas 3.850 y 2.510) y un área afluente de 36.280 hectáreas.

La parte alta de la cuenca es la más escarpada y comprende el área localizada entre la Laguna de los Tunjos, lugar donde nace el río Tunjuelo, y el Embalse de la Regadera.

³² PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL SISTEMA CHINGAZA, Recomendado por el MAVDT según Resolución 1418 de Diciembre del 2004.y los otros PMA aprobados por la CAR y el DAMA.



Del páramo de Sumapaz y de la Laguna de Los Tunjos descienden los ríos Chisacá y Mugroso, cuya confluencia procede el río Tunjuelo. Dichos afluentes alimentan la represa de Chisacá y, el Curubital que a su vez alimenta el embalse de la Regadera.

Se estima que en la Cuenca del Tunjuelo se encuentran asentadas 2.5 millones de personas, distribuidas en cinco localidades: Tunjuelito, Usme, Ciudad Bolívar, Bosa y Sumapaz. Un alto porcentaje de esta población vive en condiciones de marginalidad social, pobreza y segregación.

Con el propósito de garantizar la protección y regulación del recurso hídrico y la de mejorar la calidad del recurso hídrico (disminuir los costos de tratamiento) se han establecido estrategias, mecanismos y actividades para mejorar las condiciones de abastecimiento.

Esta cuenca actualmente presenta acelerados procesos de degradación por impactos antrópicos relacionados con el uso del páramo y la ronda de los afluentes anteriormente mencionados para los cultivos especialmente de papa y la ganadería extensiva. Esto por supuesto afecta de manera directa la biodiversidad y los suelos y de manera indirecta la calidad y cantidad del agua; las altas cargas de sólidos suspendidos, la cantidad de envases plásticos de plaguicidas en los cauces, las aguas de escorrentía con altas concentraciones de nutrientes, son ejemplos de los conflictos ambientales que hoy se dan en esos espacios.

Por ello, la empresa contrató la formulación del Plan de Manejo ambiental de los predios del acueducto ubicados en la cuenca alta del Tunjuelo, como una etapa inicial del trabajo ambiental que en el mediano y largo plazo debe emprender el acueducto junto con las otras instituciones relacionadas con el tema.

Adicionalmente se adelantan otros dos proyectos de consultaría, la construcción y puesta en operación de un vivero para la producción de material vegetal y el proyecto de investigación con la Universidad Nacional-DAMA - Jardín Botánico de Bogotá, para la restauración ecológica de las rondas donde se utilizará el material que se produzca en el vivero.

Actividades ejecutadas: Levantamiento de información cartográfica, predial y estadística de la cuenca alta del río Tunjuelo, implementación de las medidas de manejo predios de propiedad de la EAAB-ESP (abastecimiento agua potable, residuos sólidos, aguas residuales, manejo de ganado vacuno y caballar), implementación de los proyectos de investigación del proceso de restauración ecológica y recuperación de los tres principales drenajes, levantamiento de información redes de infraestructura de abastecimiento, predios de la EAAB-ESP y condiciones físico, bióticas de la Cuenca.

9.1.2.1.3. Páramo de Sumapaz:

En general los páramos están situados por encima de la zona de bosque altoandino limitando en la parte superior con la línea glaciar. Se encuentra usualmente entre los 3500 y 4200 msnm.

El páramo con sus suelos y vegetación especiales guarda y surte de agua limpia y constante a las tierras bajas donde sirve para que la gente de los campos y las ciudades viva. En el caso del Sumapaz, este y otros servicios ambientales están en riesgo por la acelerada transformación de sus ecosistemas en cultivos intensivos de papa y ganadería.

El Páramo de Sumapaz es estratégico para una gran metrópoli como Bogotá, ya que en un futuro aún lejano esta pensado como una de las fuentes de abastecimiento para la ciudad. Esto ha hecho que al interior del Acueducto no se hayan diseñado programas ambientales que apunten a disminuir la presión de las comunidades rurales sobre los recursos naturales especialmente el suelo e indirectamente la afectación que se hace al recurso hídrico.

Hay que tener en cuenta que cualquier intervención por parte de la Empresa en este territorio, tiene que reconocer el difícil contexto socio-político de esta región y de manera crítica e innovadora plantearse una propuesta de relación con estas comunidades, donde a partir de acuerdos se pueda avanzar en el mejoramiento de la calidad ambiental del Sumapaz a fin de por lo menos estabilizar sus condiciones sociales y ambientales.

En este contexto, recién la Empresa inicia un proceso de acercamiento a través de un trabajo conjunto con la Alcaldía Local, tomando como eje de trabajo en el corto plazo los acueductos veredales allí instalados, buscando integrar a esta actividad elementos de trabajo en los temas ambientales y sociales que le den mayor rentabilidad tanto a las comunidades rurales como al mismo Acueducto.

9.1.2.1.4. Río Teusacá

En el sector oriental de los Cerros Orientales de Bogotá se encuentra la cuenca del río Teusacá que nace en laguna del Verjón a 3650 m.s.n.m y es afluente del río Bogotá. Esta cuenca se ha visto fuertemente alterada desde tiempos de la colonia por procesos que han continuado debido a los sistemas de producción ganaderos y agrícolas y más recientemente a procesos suburbanos de expansión de vivienda campestre de estratos medio y altos la Calera en la zona media de la cuenca; esto ha transformado tanto las dinámicas ecológicas de los ecosistemas andinos presentes, como las dinámicas sociales de los actores locales.³³ (Ramírez Andrés en: Región, ciudad y áreas protegidas. ED. Fescol, Cerec.2005.)

³³ (Ramírez Andrés en: Región, ciudad y áreas protegidas. ED. Fescol, Cerec.2005.)

9.1.2.1.5 Cerros Orientales

Aproximadamente el 2.7% del abastecimiento de agua de la Ciudad proviene de los Cerros Orientales (Río San Francisco, río San Cristóbal, quebrada Yomasa). Las quebradas y ríos, elementos que conforman el Sistema hídrico de la Ciudad nacen en los Cerros orientales y son parte esencial del Sistema de Alcantarillado Pluvial. Teniendo en cuenta lo anterior, es fundamental la protección y regulación del recurso hídrico en los Cerros Orientales.

El Acueducto de Bogotá como propietario de aproximadamente 5.600 hectáreas, que corresponden a un 40% del área total de la zona de reserva forestal protectora de los cerros orientales, formuló en los años 1997 y 1998 planes de ordenamiento y manejo ambiental para éstos predios, con el fin de conservarlos y manejarlos como parte del patrimonio natural del Distrito.

Así mismo, los cerros orientales son patrimonio natural, histórico y cultural de la Ciudad e incluyen un área protegida del orden nacional (Zona de Reserva Forestal Protectora Cerros Orientales).

9.1.2.1.6 Río Bogotá

A mediados del siglo, la insuficiencia del sistema hidrográfico de los afluentes del río Bogotá hasta entonces utilizados, se hizo crítica, y se concluyó que había que recurrir directamente al abastecimiento de este río para satisfacer las necesidades futuras de la capital.

El río Bogotá nace a unos 3400 msnm en el Alto de la Calavera, Municipio de Villapinzón al nororiente de Cundinamarca. Recorre cerca de **370 Kms. de longitud** en dirección suroccidente y desemboca en el río Magdalena a una altura de 280 msnm, en el Municipio de Girardot.

La planta de Tibitoc se alimenta de esta fuente superficial, sin embargo antes de ingresar a esta planta de tratamiento, el río ha recibido descargas orgánicas procedentes de aguas residuales domésticas y las aguas residuales de los procesos de curtición que se hacen en el municipio de Villapinzón; adicionalmente las actividades agrícolas y pecuarias aportan nutrientes y otros contaminantes situación que se dificulta por los vertimientos industriales de algunas de las fabricas que se ubican en su ronda.



Esta situación le genera serios problemas de operación a la planta, de tal suerte que hoy día, algunos de los procesos del tratamiento del agua para consumo humano esta siendo impactado por la contaminación del río.

9.1.2.2 Monitoreo Limnológico e Hidrológico

El acueducto de manera permanente monitorea la calidad de todas las fuentes de abastecimiento descritas anteriormente y que abastecen las plantas de tratamiento; para ello se evalúan más o menos 60 parámetros que abarcan los componente fisicoquímico, microbiológico y bacteriológico. En este mismo contexto se controlan los diferentes embalses que hacen parte de los sistemas de abastecimiento, Chuza, San Rafael, La Regadera y Chisacá trimestralmente son evaluados a fin de contar con información científico-técnica que les permita a los jefes de planta tomar decisiones oportunas en relación con su operación y mantenimiento.

A través de numerosas estaciones climatológicas la empresa lleva registros de precipitación en las áreas conexas a las fuentes de abastecimiento, como de los caudales tanto de las cuencas como de las microcuencas ubicadas en los departamentos de Meta y Cundinamarca.

9.1.2.3 Análisis Oferta Demanda

La EAAB ESP ha venido realizando con una periodicidad oportuna la actualización de los estudios de proyección de población y demanda de agua para la ciudad de Bogotá y municipios vecinos, con el objeto de poder proyectar anticipadamente las obras de abastecimiento y distribución de agua, como también las obras de alcantarillado sanitario y pluvial, para así garantizar la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado tanto para la población actual, como también para los futuros desarrollos urbanísticos.

9.1.2.4 Proyecciones de Población Bogotá

En el año 2004 se realizó el último estudio de actualización de las proyecciones de población para Bogotá y Cundinamarca, aplicando el método de los *“componentes de la dinámica demográfica”*, el cual consiste en el análisis histórico de los aspectos de fecundidad, mortalidad y las migraciones hacia la población motivo del estudio.

La dinámica de crecimiento de la capital del país ha venido disminuyendo de una manera vertiginosa, reduciéndose a menos de la mitad de los niveles observados entre 1964 y 1973. Esta notable desaceleración del ritmo de crecimiento es el

resultado combinado de la drástica reducción de la fecundidad observada en el país, justamente a partir de mediados de la década de los años sesenta, conocida hoy como la “transición demográfica”, acompañada de una reducción sensible de las corrientes migratorias hacia la capital, es decir menos nacimientos y menor número de personas de otras partes del país llegando a Bogotá. Cabe señalar que este fenómeno ha sido común en todas las grandes ciudades del país, desde luego, con grandes diferencias de desaceleración. La inmigración a Bogotá se ha venido reduciendo notablemente en las últimas décadas, en relación con las décadas anteriores. Pese a esta tendencia entre 1988 y 1993, la migración neta respondía por cerca del 45% del crecimiento total de población que se presentó.

Con base a las consideraciones anteriores se utilizó un modelo, desarrollado específicamente para estos fines, para simular la distribución espacial de la población y se elaboró uno para predecir la cantidad esperada. Los resultados encontrados los presentamos a continuación.

9.1.2.4.1 Análisis de los principales resultados de estudios de población

A comienzos del presente milenio la población de Bogotá ascendía a cerca de 6.5 millones de habitantes. Hacia el 2005 esta población se debió incrementar en cerca de 860 mil personas. Al 2020 serán unos 9.7 millones de habitantes, lo cual equivale a un incremento del 70% de la población existente en 1995. En la primera década del siglo los incrementos anuales serán de 170 mil personas en promedio. En la segunda década serán aproximadamente de 150 mil. En el año 2000, Bogotá absorbe el 15% de la población nacional; hacia el 2020 contendrá el 17.2% del total del país. Las tasas de crecimiento entre 1995 y el 2000 eran de 26.6 por mil habitantes, reduciéndose al 15.9 por mil entre el 2015 y el 2020, reducción que continuará hacia el futuro.

A continuación se presenta un cuadro y una gráfica resumen de los resultados obtenidos

Tabla 9.1. Proyección de población en Bogotá

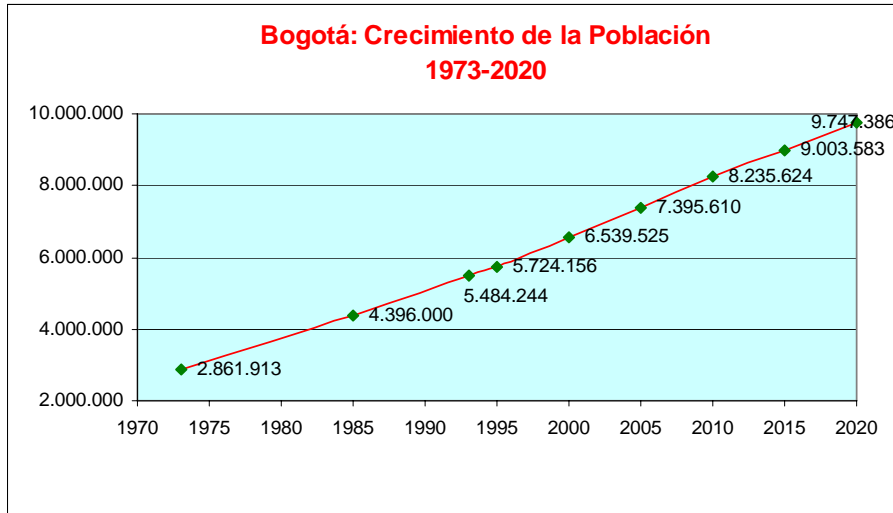
Año	POBLACIÓN				
	TOTAL	CABECERA	RESTO	HOMBRES	MUJERES
1995	5.724.156	5.708.987	15.169	2.713.618	3.010.538
2000	6.539.525	6.523.961	15.564	3.096.928	3.442.597
2005	7.395.610	7.379.710	15.900	3.501.155	3.894.455
2010	8.235.624	8.219.729	15.895	3.902.150	4.333.474
2015	9.003.583	8.987.917	15.666	4.275.073	4.728.510
2020	9.747.386	9.732.180	15.206	4.639.449	5.107.937

Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB – ESP. Estudio de Población y demanda.



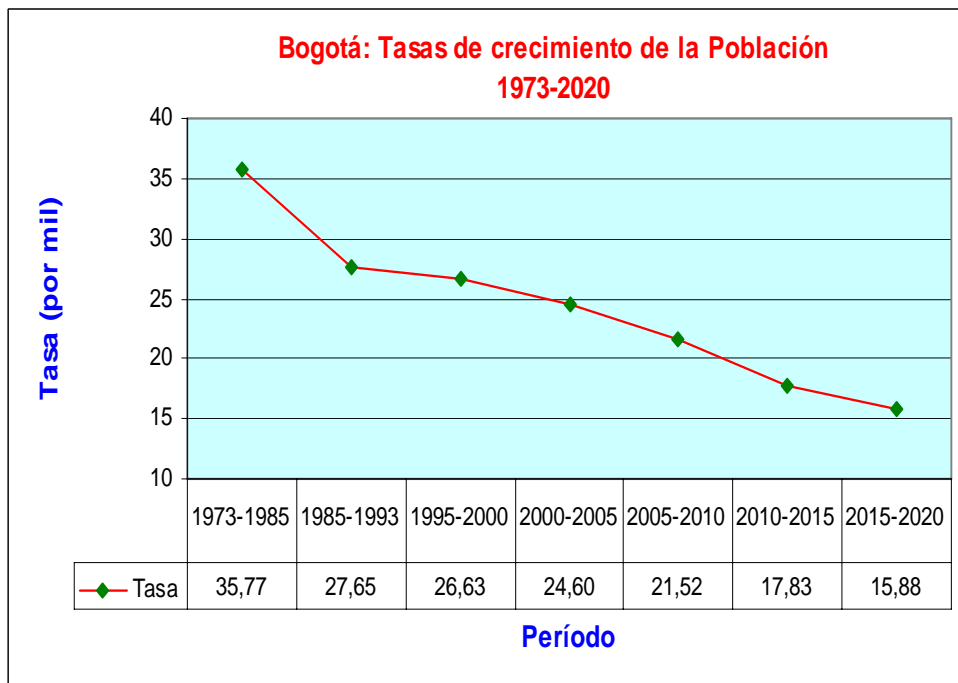
Los municipios vecinos tendrán para los años 2.005, 2.010 y 2.020: 950.000, 1'100.00 y 1.400.000 habitantes aproximadamente.

Gráfico 9.5



Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB – ESP. Estudio de Población y demanda.

Gráfico 9.6



Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB – ESP. Estudio de Población y demanda.



Sin embargo de acuerdo con los resultados preliminares del censo del 2005 realizado por el DANE se confirman los datos de las proyecciones de población y específicamente los habitantes en Bogotá, Soacha, Gachancipá en el año 2005, tal y como se presenta en el siguiente Gráfico 9.7,

Gráfico 9.7. Población en el 2005 Censo Dane – Bogotá y municipios.

Habitantes	
Censo DANE (2005) Bogotá:	6.776.009*
Censo DANE (2005) Soacha:	396.059*
Censo DANE (2005) Gachancipá:	10.787*
Total:	7.182.155

* Fuente: pagina web: www.dane.gov.co

9.1.2.4.2 Proyecciones de la población en municipios del área de influencia de Bogotá

Para la proyección de la población de los 13 municipios del área de influencia de Bogotá se siguió un procedimiento que comprende tres pasos:

- Proyección de la población de Cundinamarca utilizando también el método de componentes de la dinámica demográfica.
- Proyección de la población total de cada uno de los municipios de acuerdo con el método de las **relaciones de residencia**.
- Determinación de su futura distribución interna entre cabecera municipal y resto del municipio aplicando el llamado **Modelo de Urbanización**.

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:



Tabla 9.2
PROYECCIONES DE POBLACIÓN: BOGOTÁ, CUNDINAMARCA Y MUNICIPIOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA
1995-2020

MUNICIPIOS	2000			2005			2010			2020		
	TOTAL	CABECERA	RESTO	TOTAL	CABECERA	RESTO	TOTAL	CABECERA	RESTO	TOTAL	CABECERA	RESTO
SOACHA	332.826	323.158	9.668	406.449	396.457	9.992	483.688	473.957	9.731	640.955	633.783	7.172
ZIPAQUIRA	85.456	74.582	10.874	92.122	80.986	11.136	98.377	87.111	11.266	109.410	98.274	11.136
FACATATIVA	87.242	79.660	7.582	96.090	88.278	7.812	104.666	96.744	7.922	120.465	112.698	7.767
CHIA	62.786	57.451	5.335	70.916	65.288	5.628	79.045	73.215	5.830	94.647	88.728	5.919
MADRID	52.713	45.006	7.707	59.178	50.925	8.253	65.595	56.890	8.705	77.800	68.525	9.275
FUNZA	51.832	47.696	4.136	58.249	53.916	4.333	64.628	60.171	4.457	76.782	72.318	4.464
CAJICA	41.574	22.375	19.199	47.623	26.251	21.372	53.772	30.342	23.430	65.845	38.870	26.975
MOSQUERA	31.317	27.342	3.975	37.307	32.809	4.498	43.691	38.702	4.989	57.055	51.266	5.789
LA CALERA	22.340	7.898	14.442	23.849	8.824	15.025	25.274	9.767	15.507	27.811	11.663	16.148
TOCANCIPA	16.730	5.999	10.731	20.066	7.525	12.541	23.716	9.284	14.432	31.820	13.504	18.316
COTA	16.411	7.399	9.012	19.377	9.018	10.359	22.548	10.822	11.726	29.221	14.876	14.345
SOPO	14.847	7.429	7.418	16.725	8.596	8.129	18.644	9.836	8.808	22.441	12.450	9.991
GACHANCIPA	7.687	3.238	4.449	8.986	3.923	5.063	10.366	4.684	5.682	13.254	6.395	6.859
TOTAL 13 MCIPIOS	823.761	709.233	114.528	956.937	832.796	124.141	1.094.010	961.525	132.485	1.367.506	1.223.350	144.156
TOTAL DEPTO.	2.145.741	1.234.758	910.983	2.347.563	1.411.746	935.817	2.549.109	1.593.196	955.913	2.937.810	1.957.764	980.046
RESTO DEPTO	1.321.980	525.525	796.455	1.390.626	578.950	811.676	1.455.099	631.671	823.428	1.570.304	734.414	835.890
BOGOTÁ D. C.	6.539.525	6.523.961	15.564	7.395.610	7.379.710	15.900	8.235.624	8.219.729	15.895	9.747.386	9.732.180	15.206
BTA + 13 MCIPIOS	7.363.286	7.233.194	130.092	8.352.547	8.212.506	140.041	9.329.634	9.181.254	148.380	11.114.892	10.955.530	159.362
C/MARCA + BTÁ	8.685.266	7.758.719	926.547	9.743.173	8.791.456	951.717	10.784.733	9.812.925	971.808	12.685.196	11.689.944	995.252

FUENTE: PRESENTE ESTUDIO, EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ -EAAB-

9.1.2.4.3 Demanda de Agua de los Municipios de la Sabana

Por otro lado, de los 13 municipios aledaños a Bogotá, 10 son atendidos por la EAAB ESP. De ellos, los municipios de Soacha y Gachancipá forman parte de los ciclos de facturación de la Empresa O y L respectivamente. El abastecimiento de Chía, Cajicá y Sopó está a cargo de la empresa a través de venta de agua en bloque mientras la distribución y cobro se realiza por parte de las empresas de servicios públicos locales³⁴. Para los municipios de La Calera, Funza, Madrid, Mosquera y Soacha la empresa incrementará su cobertura paulatinamente.⁷

Actualmente la Empresa suministra cerca de 0.5 m³/s de agua tratada para abastecer la demanda de los municipios circunvecinos conectados.

Tabla 9.3.
Volumen de agua en bloque vendido a Municipios

AGUA EN BLOQUE A MUNICIPIOS (MILES DE M ³ / Mes)	
AÑO	VOLUMEN
1998	14.860
1999	15.202
2000	15.449

FUENTE: EAAB ESP- ESTUDIO DEL RECURSO HÍDRICO DE BOGOTÁ – CONTRALORÍA DISTRITAL DE BOGOTÁ. 25 Feb 2004

9.1.2.5 Estudios de 1996 – Ampliación de la Oferta

Uno de los más importantes estudios de abastecimiento para Bogotá, si no el de mayor relevancia, fue el plan maestro de abastecimiento de agua para Santa Fe de Bogotá - Plan Maestro de Abastecimiento 1993, el cual tuvo su apoyo en otros dos estudios relevantes como fueron el del Censo de población realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, los Estudios de Oferta y Demanda realizados por la EAAB ESP (1993) y el Plan de Referencia para la Expansión del Sistema de Abastecimiento de Agua, realizado también en 1993 por DNP-FONADE, en el cual se analizaron las diferentes alternativas de abastecimiento para la ciudad de Bogotá. La EAAB ESP continuó con las posteriores actualizaciones del P.M.A. entre los años de 1993 y 1995.

³⁴ EAAB ESP- ESTUDIO DEL RECURSO HÍDRICO DE BOGOTÁ – CONTRALORÍA DISTRITAL DE BOGOTÁ. 25 Feb 2004

Los resultados del P.M.A. indicaron que para atender la demanda de agua en el mediano y largo plazo y teniendo en cuenta el estado en que se encontraban los proyectos de abastecimiento identificados en estudios anteriores era necesario acometer las siguientes fases de los proyectos, de manera que los estudios y diseños no fueran una ruta crítica y se pudiera garantizar su entrada en operación en los años requeridos, así:³⁵

- Chingaza II (Factibilidad) – Adelantado a partir de 1996
- Regadera II (Factibilidad) - Adelantado a partir de 1996
- Sumapaz (prefactibilidad)
- Rehabilitación de Tibitoc y Túnel Alterno de Usaquén - Adelantado a partir de 1996
- Plan de Investigación de Aguas Subterráneas.

Con la implementación de estos programas, el sistema tendría una disponibilidad adicional de 7 m³/s (además de las 25 m³/seg disponibles en el momento), con lo cual se supliría la demanda en el largo plazo, condicionando su construcción a varias etapas en función de la demanda de agua.

9.1.2.6 Proyecciones de demanda de agua

En el año 2005 la EAAB ESP realizó el estudio de actualización de las proyecciones de demanda de agua y su distribución espacial para la ciudad de Bogotá y municipios vecinos, donde se tuvo en cuenta los resultados del estudio de las proyecciones de población indicadas anteriormente. La tendencia histórica del suministro existente hasta 1994 que venía con un incremento anual del orden de 0.5 m³/s, se modificó a partir de 1995, sin incrementarse el valor para este año respecto de 1994, convirtiéndose en descendente a partir de 1996, con un valor de 0.5 m³/s menos y acentuándose a partir del año 1997. La explicación de este comportamiento puede darse como consecuencia de entre otros los siguientes factores: i) la implementación de programas de optimización operacional, entre ellos la Sectorización Hidráulica, uniformización de los planos de presiones de prestación del servicio y mejoras técnicas de la macromedición ii) Comportamiento elástico de la demanda frente a la tarifa apuntalado con la emergencia del Sistema Chingaza, que se presentó en el año 1997, en donde la gente visualizó que modificando el comportamiento de sus hábitos de consumo, sin sacrificar su calidad de vida, podían incidir en el monto de la factura. Práctica que continuó vigente después de esto con reducciones adicionales de los hábitos de consumo, y iii) En los últimos años, los nuevos desarrollos urbanísticos han aplicado las norma nacionales referidas a la instalación de aparatos sanitarios de bajo consumo.

³⁵ DAPD. Plan de Ordenamiento Territorial Decreto 469 de 2003.

Las expectativas hablan entonces de una demanda de agua requerida para atender la población de saturación de la ciudad, es decir cuando todas las áreas disponibles se desarrollen, del orden de 17 m³/s, en el escenario bajo de crecimiento que es al cual se está ajustando la realidad, lo cual se presentaría a partir del año 2020. Esta demanda incluye el suministro de agua para los municipios circunvecinos, que corresponde al 10% del total de la misma.

Después del año 2020 la población que se presente desbordará la ciudad y se ubicará alrededor de ella, y por lo tanto habrá necesidad de suministrar el servicio también a dicha población, contando con las fuentes existentes actuales, algunas obras de optimización y los ensanches previstos. En la gráfica proyección y demanda de agua se entrega un panorama histórico y futuro del comportamiento de esta.

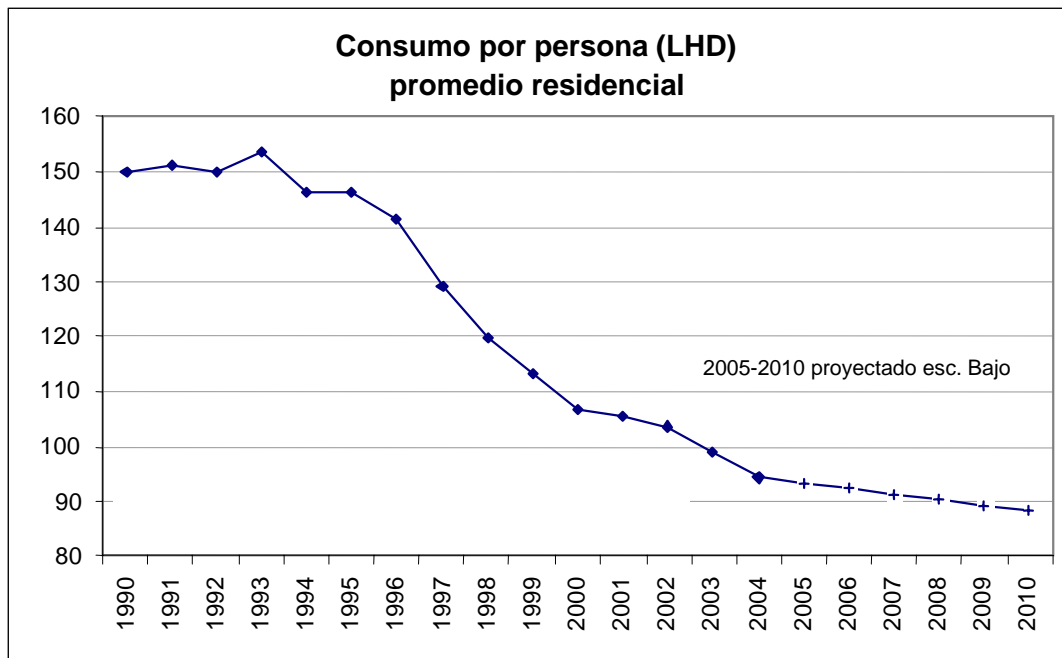
○ **Consumo Residencial**

En la misma vía del comportamiento general de la demanda ha trasegado el consumo residencial, el cual venía en el quinquenio 1990-1995 de valores de 150 litros habitante día a valores de 94 litros habitante día, en el año 2004. Continuando con la tendencia descendente observada, los escenarios meta se establecieron simulando un descenso por estrato a ciertos valores que se considera factibles se puedan alcanzar. Partiendo del mencionado consumo para el año 2004, se ha tomado como límite de consumo un nivel bajo de 88 LHD. Se ha supuesto que este consumo se alcanzaría en el 2010, a partir de este año se mantiene constante. En este punto es necesario hacer un par de precisiones acerca del consumo. En primer lugar, no es factible pensar en que la tendencia descendente en el consumo per cápita se revierta, por lo menos de manera significativa; la razón es que este descenso implica que los hogares y sus miembros se han venido ajustando a estos menores requerimientos, creando un patrón cultural de consumo que tendería a permanecer.

○ **Consumo no residencial**

Para la proyección del consumo global se considera una relación económica sencilla pero fundamental, y es que la demanda de agua depende del ritmo de actividad económica, el cual se puede representar como el producto interno bruto y de las condiciones técnicas de producción que permiten la utilización del agua demandada, propensión a consumir. El producto interno bruto, tiene dos escenarios, uno medio que lleva el crecimiento del producto de 2.95% en el 2004 a 4% en el 2008, y otro, el bajo, el cual partiendo del mismo valor en el 2004 baja la meta del 2008 a un 3.95%. A partir del 2008 la tasa se deja constante en 3.5% para los dos escenarios.

Gráfico 9.8.



Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB – ESP. Estudio de Población y demanda.

En estas condiciones el consumo no residencial que ahora representa el 20% de la demanda total de agua de la ciudad pasará gradualmente a ser el 27% de la demanda total de la ciudad en el año 2020.

Con base a las consideraciones anteriores se realizaron varios escenarios de proyección. Se presenta a continuación el escenario más representativo de la proyección de la demanda de agua total para la ciudad de Bogotá y municipios vecinos durante los próximos 50 años. Dentro de las consideraciones especiales de este escenario esta el tener un Índice de Agua No Contabilizada del 30%, que es la cifra a la cual debe ajustarse por reglamentación este indicador.

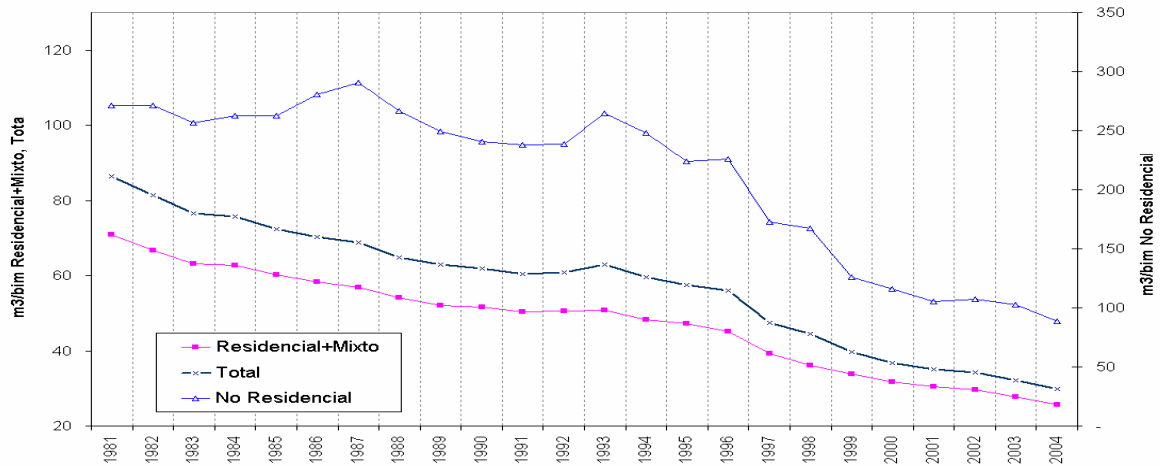
El sistema actualmente cuenta con una oferta hídrica disponible de 21 m³/s y una capacidad de producción del orden de 27 m³/s. Así las cosas, para después del año 2.025 se requiere ampliar el sistema de abastecimiento de agua para la ciudad de Bogotá, no obstante antes de ejecutar una ampliación y de acuerdo con los estudios del Plan Maestro de abastecimiento, realizados en el año 2005, se pueden construir obras de optimización en estos sistemas de abastecimiento que pueden desplazar la entrada en operación de los siguientes proyectos de ampliación. Si embargo no



sobra precisar que proyectos de la envergadura que se requieren significan tiempos de materialización de unos ocho años a lo menos.

Gráfico 9.9.

Evolución del consumo promedio de agua

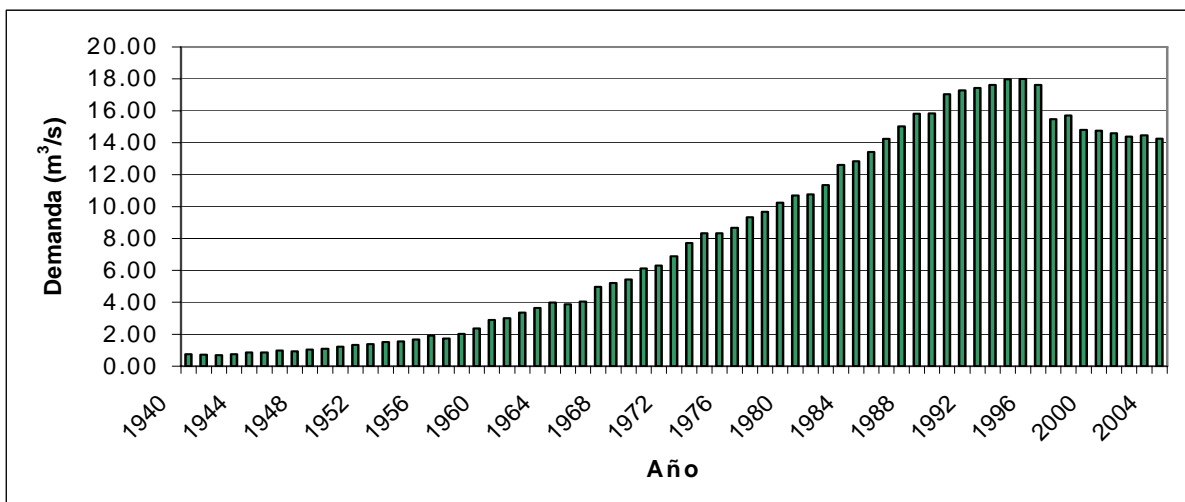


Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB – ESP. Estudio de Población y demanda.

9.1.2.7 Análisis Oferta – Demanda

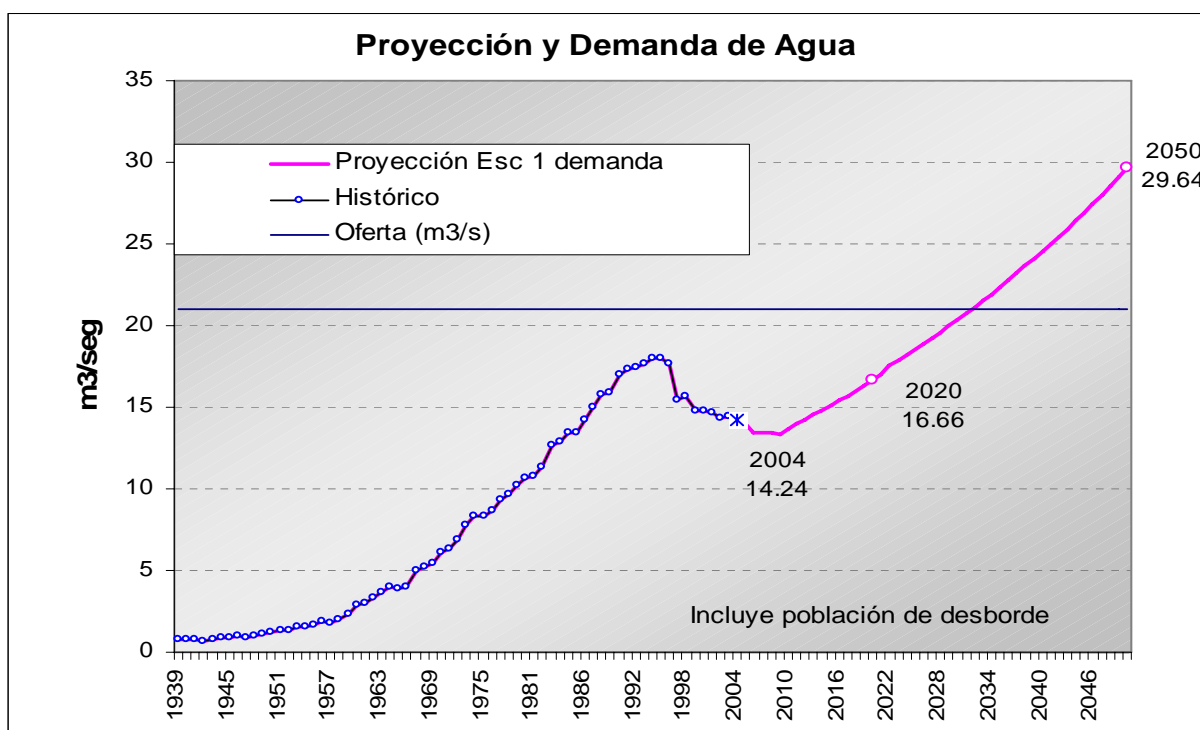
La siguiente figura presenta el comportamiento histórico de la demanda de agua (producción) desde 1940, se puede observar que a partir el año 2001 el valor ha estado muy próximo a los 14,5 m³/s.

Gráfico 9.10. Confrontación producción histórica de agua en Bogotá



Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB ESP. Estudio de Población y Demanda

Gráfico 9.11.



Adicionalmente, se presentan los años en los que se copa la capacidad del sistema de Abastecimiento de acuerdo con los análisis de la oferta Vs. la demanda.

En los resultados de los análisis del Plan Maestro de Abastecimiento realizado en el año 2005 se observa que la ampliación del Sistema Chingaza es el proyecto más viable económicamente. El componente Chuza Norte debe adelantarse en primera instancia, seguido del embalse La Playa y finalmente Chingaza Sureste. Posteriormente se debe realizar la construcción de La Regadera II y finalmente, en caso de requerirse, el aprovechamiento del Macizo de Sumapaz.

En el siguiente cuadro se presenta los años en que deberían entrar los proyectos, si se llegara a presentar el escenario de comportamiento estimado de la demanda proyectada, teniendo en cuenta, para la oferta, tanto el escenario en el cual el caudal confiable se encuentra restringido por las concesiones de las autoridades ambientales como el escenario donde la restricción es hidrológica, es decir el caudal confiable en la fuente.

Tabla 9.4 - Secuencia de entrada de los proyectos de expansión en abastecimiento

Orden	Ampliación	Caudal confiable adicional m ³ /s	OFERTA Caudal confiable del sistema concesionado m ³ /s	Año en que se copa el caudal confiable concesionado ⁽¹⁾	OFERTA Caudal confiable del sistema de la fuente m ³ /s	Año en que se copa el caudal confiable de la fuente ⁽¹⁾
	Sistema Actual		17.84	2012	21.04	2021
1	Rebosadero de Chuza	0.10	17.94	2009	21.14	2009 ⁽²⁾
2	Chuza Norte Etapa 1	2.33	20.27	2019	23.47	2027
3	Chuza Norte Etapa 2 y 3	1.57	21.84	2024	25.04	2033
4	Embalse La Playa	1.05	22.89	2027	26.09	2037
5	Chingaza Sureste	1.08	23.97	2030	27.17	2039
6	Embalse Regadera II	0.70	24.67	2032	27.87	2040
7	Sumapaz Alto	7.58	32.25	Después del año 2050	35.45	2043
7	Sumapaz Medio	17.82	42.49	Después del año 2050	45.69	2043

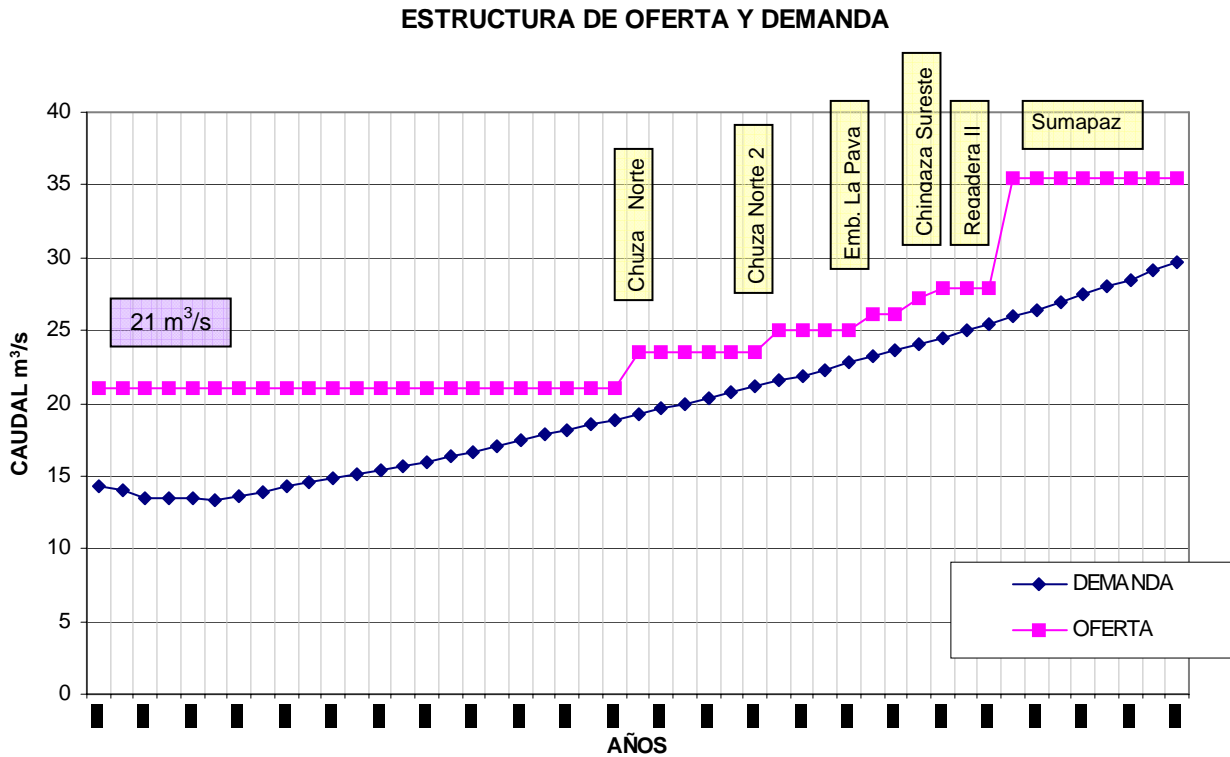
(1) Respetando el margen del 10% del caudal confiable con respecto a la demanda proyectada.

(2) El rebosadero de Chuza pertenece a las obras que se deben llevar a cabo por vulnerabilidad.

Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB – ESP. Estudio de Población y demanda.

A continuación se presenta la curva de oferta Vs. Demanda de Abastecimiento.

Gráfico 9.7.



Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB – ESP. 2005

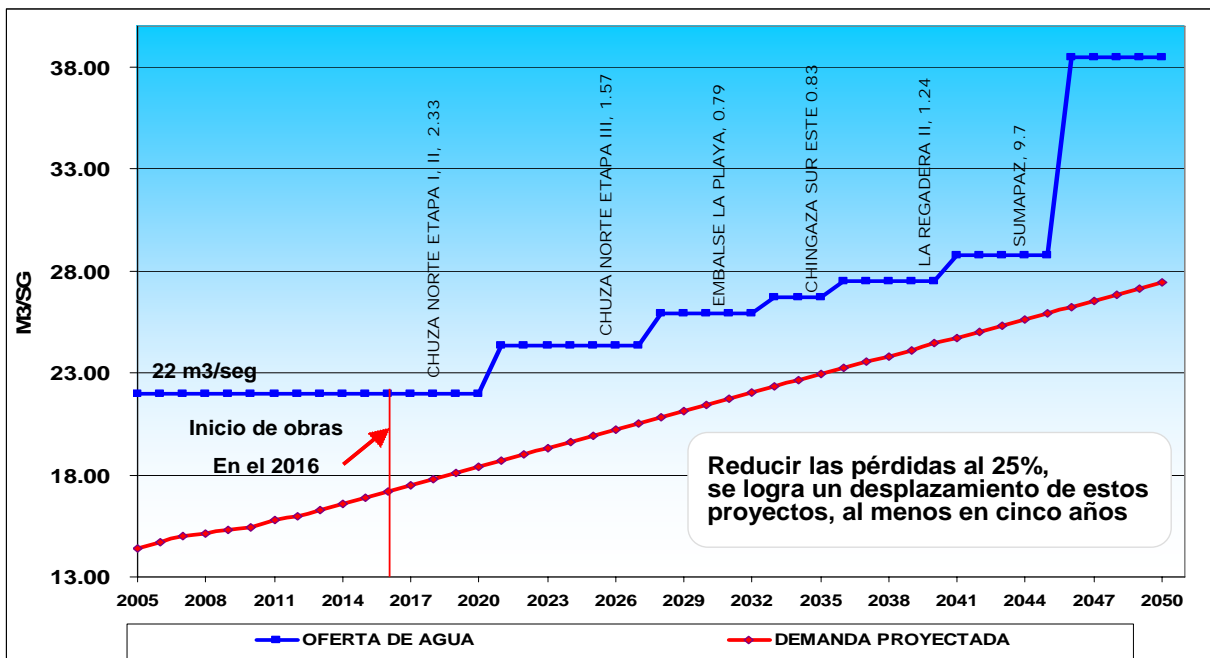
La entrada estimada de los proyectos corresponde al comportamiento de la demanda proyectada en escenarios inciertos, en donde la incertidumbre se hace mayor en la medida en que se aumenta el horizonte de la proyección y del análisis. Por esta razón, la EAAB ESP viene desarrollando el seguimiento periódico al comportamiento de la demanda y de la oferta. Adicionalmente, es importante indicar que debido a esta condición es que los proyectos para ampliar la capacidad de abastecimiento han podido desplazarse

Dadas las anteriores circunstancias, la EAAB ESP ha evaluado la pertinencia de posponer los planes de expansión del sistema de abastecimiento y ha reorientado las inversiones a otras prioridades de acuerdo con las necesidades de la ciudad y de la región para la conformación del plan de Inversiones que soporte la nueva estructura tarifaria. Acciones como la expansión de los servicios hacia otros municipios cercanos a la ciudad para utilizar la capacidad excedente están siendo consideradas

por la Empresa para la definición de dicho plan, aunque la demanda derivada de esta expansión puede no ser significativa, factor que también está en estudio por parte de la Empresa. Este plan de inversiones se presenta en capítulos posteriores.

Adicionalmente, es importante indicar que para la estructuración tarifaria se utilizó un escenario más conservador en el cual se presenta una diferencia mayor del 10% entre la oferta hídrica y la demanda proyectada, este escenario se presenta a continuación en el gráfico 9.13.

Gráfico 9.13. Escenario de proyección de oferta demanda – Estudio de costos y tarifas 2005.



*Fuentes: Consultoría para la expansión del plan de expansión del sistema de abastecimiento de agua, INGETEC, 2005; Estudio, revisión y ajuste del modelo de proyección de demanda de agua para la ciudad de Bogotá y los municipios vecinos, Rafael Cubillos, 2005, Modelo de Costos EAAB (V26).

9.1.2.8 Sistema de Abastecimiento, Captación y Aducción de agua cruda

Los sistemas de captación cuentan con diferentes fuentes de agua cruda, las cuales abastecen específicamente una planta de tratamiento, dada la localización geográfica de las mismas.

Para la planta de Tibitoc ubicada al norte se cuenta con un grupo de embalses denominado Agregado Norte, que permiten la regulación de los caudales de tránsito del río Bogotá donde se tiene la estructura de captación de la planta. También es

posible obtener agua cruda desde el embalse de Aposentos, que regula el caudal del río Teusacá.

La planta Francisco Wiesner, ubicada en el oriente, se abastece del Embalse de Chuza y de algunos pozos de captación de quebradas, cuyos excedentes también son almacenados en el embalse de San Rafael, que para efectos de contingencia permite la operación continua de la planta.

La planta de San Diego ubicada al oriente recibe el agua del río San Francisco, siendo éste el menor de los sistemas de captación de la ciudad.

En el sur el sistema de producción cuenta con tres plantas de tratamiento, Vitelma, La Laguna y El Dorado, todas dependientes de otro grupo de embalses denominado el Agregado Sur, que regula el río Tunjuelito, pero en este caso la estructura de bocatoma está directamente localizada en uno de los embalses denominado La Regadera. La planta de Vitelma también cuenta con otra captación exclusiva en el río San Cristóbal.

➤ Fuentes de Abastecimiento de Agua para Bogotá

Los caudales de agua disponibles para el abastecimiento actual de la capital y municipios anexos son captados por los sistemas Tibitoc, Chingaza, Tunjuelo. Las diferentes fuentes de suministro y sus respectivos caudales medios se muestran en la tabla siguiente³⁶.

Tabla 9.5. Caudal Disponible Fuentes de Suministro Sistema Bogotá

CAUDALES DE FUENTES DE AGUA DISPONIBLES		
SISTEMA	FUENTES	CAUDAL m3/s
Tibitoc	Sisga-Tominé-Neusa	8,10
	Achury	2,80
	Espino	2,51
	Río Frío	1,74
	Río Teusacá	1,80
Chingaza	Embalse de Chuza	6,20
	Río La Playa + Río Frío	4,57
	La Playa y desviación Río	1,44
	Guatiquía	3,00
	Pozos de Río Blanco	1,19
	Embalse San Rafael	
Tunjuelo–San Cristóbal	Río San Cristóbal	0,64
	Río Tunjuelo	3,10
TOTAL MEDIO		37,19

³⁶ Estudio para la Actualización del Plan Maestro de Abastecimiento de Agua Potable (PMA) para el Mediano y Largo Plazo. EAAB. Marzo 2001

Fuente: EAAB ESP. Estudio para la Actualización del Plan Maestro de Abastecimiento de Agua Potable (PMA) para el Mediano y Largo Plazo. Marzo 2001

9.1.2.8.1 Sistemas de abastecimiento de Bogotá y la región

- **Sistema Abastecimiento Norte (Chingaza)** - Planta de Tratamiento Wiesner, que cubre la zona central y norte del piedemonte y surte las redes matrices de distribución de las zonas Nororiental, Oriental y Sur Oriental.
- **Sistema Río Bogotá** - Planta de Tratamiento Tibitoc, cubre el occidente y norte de la ciudad y surte las redes matrices de distribución de la Zona Occidental (Engativá, Fontibón y Tintal Central), Zona de Cerros de Suba, Zona Norte y Zona de Suba.
- **Sistema Chisacá / La Regadera** - Plantas de Tratamiento La Laguna y Vitelma³⁷ que cubre la zona sur de la ciudad y surte las redes matrices de distribución de las zonas de Usme y Ciudad Bolívar.

9.1.2.8.1.1 Sistema Agregado Norte

Este sistema está localizado en el norte de la sabana, cerca de los municipios de Gachancipá, Chocontá y Suesca entre otros, constituido por los tres embalses indicados junto con su capacidad de almacenamiento:

Embalse de Tominé	690 millones de m ³
Embalse del Sisga	102 millones de m ³
Embalse del Neusa	102 millones de m ³
Total	894 millones de m ³

Existe una concertación entre la EAAB ESP, la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá y la Corporación Autónoma Regional – CAR, para el aprovechamiento del recurso hídrico, el cual se destina para agua potable de consumo humano, generación eléctrica y riego de campos agrícolas y obviamente la regulación de crecientes del río Bogotá. Por lo tanto, se debe especificar las necesidades de la Empresa en el caudal a captar para efectos de tratamiento en la planta de Tibitoc con la comisión que administra los embalses en cabeza de la CAR.

³⁷ Decreto 190 de 2004



La captación de agua cruda para la planta se hace a través de un sistema de compuertas radiales que permiten la entrada del agua a la dársena de presedimentación.

➤ Descripción del Sistema de Tibitoc

El río Bogotá nace a una altitud aproximada de 3400 m.s.n.m en el páramo de Gachaneque, municipio de Villapinzón. La parte alta, que se extiende hasta el Salto del Tequendama, tiene una extensión de 4.274 km², siendo sus principales afluentes los ríos Sisga, Tominé, Checua, Neusa, Frío Teusacá, Chicú, Subachoque, Bojacá, Balsillas, Salitre, Fucha, Tunjuelo, Soacha y Muña.

Cuenta con los embalses de Sisga, Neusa y Tominé, con volúmenes útiles de 102 hm³, 102 hm³, y 690 hm³, respectivamente. Estos embalses conforman el denominado Agregado del Norte. Los embalses Sisga y Neusa son de propiedad de la CAR y el embalse Tominé es de propiedad de la Empresa de Energía de Bogotá.

El agua del río Bogotá se utiliza para consumo humano, riego y generación de energía.

El acueducto de Tibitoc, ubicado a 40 km de Bogotá en el Municipio de Tocancipá, realiza la captación del río Bogotá para abastecimiento de agua en el sitio denominado El Espino. Este acueducto también se abastece con agua proveniente del río Teusacá, en el sitio denominado embalse de Aposentos que tiene volumen útil de 800 000 m³.

La planta Tibitoc es del tipo convencional y tiene una capacidad instalada de 12 m³/s.

➤ Embalse de Aposentos

Este embalse se encuentra localizado en el bajo Teusacá, al sur del cerro de Tibitoc donde se localiza la planta de tratamiento del mismo nombre, el cual almacena las aguas que fluyen por el río Teusacá antes de desembocar al río Bogotá, cuyo caudal está estrechamente ligado al embalse de San Rafael y por ende al sistema Chingaza.

El embalse tiene una capacidad de 0.8 millones de m³, de donde se capta el agua a través de una estación de bombeo que impulsa el agua inicialmente por una tubería y luego por una canal trapezoidal en concreto que finalmente entrega sus aguas a una dársena de presedimentación. Su operación se hace por contingencia o alternativa de suministro.

➤ Sistema Chingaza

Localizado al Nororiente de la ciudad, en la parte alta de la cordillera oriental, se construyó un sistema de captación que incluye el embalse de Chuza con una capacidad de 257 millones de m³, que básicamente regula el caudal circulante en el río Guatiquía a través de un túnel del mismo nombre; desde aquí el agua es conducida a través de un sistema de túneles, inicialmente a presión y mediante regulación de una válvula de control de flujo, se pasa a una condición de flujo libre, que desemboca en una canaleta Parshall para medición no solo del caudal procedente del embalse sino de diferentes captaciones de quebradas que se hacen a través de pozos verticales que llegan a los túneles. A partir de la canaleta se tiene otro túnel de menor longitud que luego empata con una tubería de concreto, la cual finalmente llega a la Planta Wiesner.

Los nombres que se dan a los elementos del sistema son: Túnel Palacio – Río Blanco, sectores Chuza y Ventana, captación de pozos de Río Blanco, Túnel El Faro, Conducción de Simayá, Túnel de Siberia y finaliza con el Sifón de Teusacá.

➤ Descripción del Sistema Chingaza

El páramo de Chingaza se levanta a 40 km al oriente de Bogotá, la cuenca que se aprovecha es de aproximadamente 279 km², localizada en las cabeceras de los ríos Chuza, La Playa y Frío, afluentes del río Guatiquía y río Blanco.

El acueducto de Chingaza consta de los siguientes componentes principales:

- Embalse de Chuza con un volumen útil de 223 hm³, situado sobre el río Chuza.
- Desviación del río Guatiquía al embalse de Chuza, mediante un túnel de 3,2 km, y de la quebrada Leticia, mediante un túnel de 0,3 km.
- Conducción Chuza - planta Wiesner de 37,7 km, constituida por los siguientes sectores:
 - Túnel Palacio - Río blanco de 28,4 km de longitud y diámetros de 2,7, 3,2 y 3,7 m.
 - Canal de Simayá de 0,3 km de longitud y sección rectangular variable.



- Túnel del Faro de 0,9 km de longitud y diámetro de 3,7 m.
 - Tubería de Simayá de 4,5 km de longitud y diámetro de 3,0 m.
 - Túnel de Siberia de 3,0 km de longitud y diámetro de 3,7 m.
 - Sifón del Teusacá de 0,6 km de longitud y diámetro de 3,3 m.
- Sistema de captaciones de Río blanco.

➤ Embalse de San Rafael

El agua procedente del sistema Chingaza también puede ser almacenada en el Embalse de San Rafael, a través de una estructura de rebose antes de entrar a la planta de tratamiento. Este embalse tiene una capacidad de 75 millones de m³. Otro aporte menor al embalse es el que entrega el río Teusacá. Este almacenamiento permite tener una alternativa de suministro a la planta Wiesner en caso de mantenimiento de los túneles del sistema Chingaza o contingencias del mismo, disminuyendo la vulnerabilidad del proceso de tratamiento de la planta Wiesner hasta por 90 días.

La captación se hace a través de una torre con diferentes niveles de toma, que permite manejar las condiciones de calidad de agua que se extrae del embalse hacia la planta, mediante una estación de bombeo que impulsa el agua hacia la planta de tratamiento a través de una conducción de acero de 60”.

El embalse de San Rafael, con un volumen útil de 70 hm³, localizado sobre el alto río Teusacá.

- Conducción Planta Wiesner – ciudad de Bogotá, constituida por los siguientes sectores:
 - Tubería de 0,4 km de longitud y diámetro de 4,0 m.
 - Túnel Alterno de Usaquén, de 2,5 km de longitud y diámetro de 3,5 m.
 - Túnel de Usaquén de 2,2 km de longitud y diámetro de 3,5 m.
 - Túnel de Santa Bárbara de 0,3 km de longitud y diámetro de 3,5 m.
 - Tubería de Santa Ana de 0,5 km de longitud y diámetro de 2,3 m (conecta con la red de distribución al norte de la ciudad).
 - Túnel de Rosales de 9,5 km de longitud y diámetro de 2,8 m (conecta con la red de distribución al sur de la ciudad)

La planta de tratamiento Wiesner, junto al embalse de San Rafael, se encuentra ubicada en el municipio de La Calera. El agua que llega a la planta proviene del embalse de Chuza, de la cabecera del río Blanco, del bombeo del embalse San Rafael y del río Teusacá. Esta planta tiene una capacidad nominal de 14 m³/s y del tipo de filtración directa.

▪ Sistema agregado sur

El Agregado Sur es un sistema de embalses que regulan y almacenan el caudal del río Tunjuelo y sus afluentes, como el Curubital y el Mugroso, localizados al sur de la ciudad; los embalses que la componen, con sus capacidades son:

Embalse de La Regadera	4,13 millones de m ³
Embalse Chisacá	6,68 millones de m ³
Laguna Los Tunjos	2,40 millones de m ³

Es importante indicar que el embalse de Los Tunjos hace sus aportes al sistema a través de bombeo en los casos de que los niveles no alcanzan la altura suficiente para descargar sus aguas al río Tunjuelo, para llegar al embalse de Chisacá y posteriormente al embalse de La Regadera. En este embalse se tiene la estructura de bocatoma, que alimenta tanto a la línea de 36" de concreto que originalmente conducía el agua exclusivamente a la planta de Vitelma, pero que hoy en día también alimenta las plantas de La Laguna y El Dorado como a la línea de 20" de acero, que alimenta la planta de La Laguna, ésta última sacada de servicio en Junio de 2003 y utilizada exclusivamente para situaciones de contingencia.

El río Tunjuelo nace en el Páramo de Sumapaz por encima de los 3800 m.s.n.m. de la confluencia de los ríos Chisacá, Mugroso y Curubital. La cuenca alta del río Tunjuelo, desde su nacimiento hasta el sitio de la presa La Regadera, ubicada a una cota aproximada de 2980 m.s.n.m. tiene un área de drenaje de 162 km² y es aprovechada con fines de abastecimiento de agua para el suroriente de la ciudad.

Para la regulación del caudal de esta parte de la cuenca cuyo promedio es de 3,15 m³/s, se cuenta con el embalse de Chisacá, de 6,7 hm³ de volumen útil y el embalse de La Regadera de 3,7 hm³ de volumen útil. A partir de éste último, se abastecen las plantas de tratamiento El Dorado, Vitelma y La Laguna.

La quebrada Yomasa, alrededor de la cota 3200 msnm, es captada para abastecer la planta de tratamiento de Yomasa, que tiene una capacidad máxima de 0,025 m³/s.

9.1.2.9 Sistema de Tratamiento (Potabilización del Agua)

○ Capacidad Instalada para Tratamiento de Agua Potable

El sistema de acueducto de la ciudad de Bogotá posee seis plantas de tratamiento de agua potable: Planta de Tibitoc, Planta Francisco Wiesner, Planta de Vitelma, Planta de La Laguna, Planta el Dorado y la planta de San Diego, en la actualidad.

La capacidad instalada de las plantas de tratamiento, sin considerar el consumo interno de las plantas, ni las restricciones de la concesión y de las fuentes corresponde a 29.475 m³/s.

Tabla 9.6.
Capacidad instalada para tratamiento de agua en Bogotá y la región

Sistema	Planta	Capacidad Instalada	Ubicación	Tipo
Chingaza (Norte)	Wiesner	14 m ³ /s	La Calera	Filtración Directa
Río Bogotá	Tibitoc	12 m ³ /s	A 40km de Bogotá – Tocancipá	convencional
Río Tunjuelo (Sur)	Vitelma	1,4 m ³ /s	San Cristóbal	convencional
	La Laguna	0,45 m ³ /s	Parte alta de Usme	convencional
	El Dorado	1,6 m ³ /s	Vereda el Uval – Usme	convencional
	Yomasa	0,025 m ³ /s	barrio Juan Rey	convencional – compacto

Fuente: Dirección de Abastecimiento EAAB – ESP. Estudio de Población y demanda.

Con la operación de estas plantas se asocia un suministro confiable continuo de caudal concedido de 17,84 m³/s, que corresponde al caudal concedido por la Autoridad Ambiental descontando el consumo interno de las plantas de tratamiento; un suministro confiable continuo de la fuente de 21,04 m³/s considerando el caudal confiable continuo de la fuente menos el consumo interno de las plantas y un máximo diario de 26,15 m³/s considerando el caudal máximo diario de producción de las plantas menos el consumo interno de las mismas.

Tabla 9.7.
Caudales en Plantas de tratamiento

Parámetro	Unidad	Tibitoc	Wiesner	La Laguna	El Dorado	Vitelma	Total
Caudal confiable continuo de la fuente	M ³ /s	6,95	14,05	0,88		0	21,88
Suministro confiable continuo de la fuente	M ³ /s	6,74	13,44	0,86		0	21,04
Suministro confiable máximo diario – Capacidad Instalada	M ³ /s	11,64	13,44	0,48	0,59	0	26,15
Caudal concedido por la autoridad ambiental	M ³ /s	4,80	12,84	0,88	0	0	18,52
Suministro confiable continuo de Caudal concedido	M ³ /s	4,66	12,32	0,86		0	17,84

Fuente: Dirección de abastecimiento EAAB ESP

Las plantas potabilizadoras de la EAAB ESP son de tipo convencional y sólo la planta Wiesner es de filtración directa o de contacto. Las plantas convencionales incluyen procesos de coagulación, floculación, sedimentación (convencional o de alta tasa), filtración y desinfección. La de filtración directa no incluye el proceso de sedimentación, eliminando así los decantadores dentro de su conformación estructural e hidráulica, producto de tener un agua cruda con parámetros de alta calidad desde el punto de vista físico-químico y bacteriológico. Esta planta presenta problemas de operación y se considera una de sus vulnerabilidades el tener que trabajar con cambios significativos en turbiedad y color, que genera disminución rápida en la carrera de los filtros, con su consecuente necesidad de disminuir los períodos de lavados y obviamente la capacidad de producción de agua tratada para el suministro, existiendo casos críticos de taponamiento total y salida de servicio de la planta.

▪ **Planta Tibitoc**

Localizada al norte de la ciudad entre los Municipios de Sopó y Zipaquirá, tiene como fuente de agua el río Bogotá, regulado por el sistema ya descrito de embalses del Agregado Norte y el embalse de Aposentos como alternativa.

Tiene una capacidad instalada de 10.5 m³/s, lo que le significa ser la segunda planta en importancia de la ciudad después de la planta Francisco Wiesner. Su proceso de



tratamiento se inicia con una presedimentación del agua cruda en una dársena, la cual alimenta dos estaciones de bombeo que impulsan el agua a la parte alta del cerro Tibitoc, donde se localizan las estructuras de tratamiento.

Cuenta con una mezcla rápida en una estructura de repartición en canales para efectos de la coagulación, que luego pasa a diferentes floculadores y sedimentadores horizontales donde se alcanza la mayor remoción de la turbiedad y el color, dado que el agua cruda que entra tiene un elevado valor de estos parámetros, requiriendo grandes dosificaciones de coagulantes y polímeros como ayudantes de coagulación. El agua clarificada pasa a los diferentes filtros para mejorar las condiciones de calidad, donde se obtiene un agua filtrada que ya cumple con las condiciones físico- químicas, para finalmente recibir la cloración para efectos de desinfección y convertir el fluido en agua potable, la cual cumple con su tiempo de retención y almacenamiento en el tanque de filtros, cuyo gradiente hidráulico máximo para salir a distribución es de 2666 metros. Sin embargo, existe una alternativa de mejorar las condiciones de energía piezométrica de arranque desde un tanque alto con un gradiente de 2696 metros, pero que requiere la impulsión en otra estación de bombeo desde el tanque de filtros. La capacidad de almacenamiento de estos dos tanques alcanza los 50.000 m³, con una altura del tanque bajo o de filtros de 4.37 metros y una altura del tanque alto de 6.26 m.

Las salidas de la planta son dos tuberías de 60" y 78" debidamente interconectadas con los tanques de filtros y alto, con válvulas de cierre denominadas V2 y V4 para la línea de 60" y V3 y V5 para la línea de 78", cada una de ellas saliendo del tanque de filtros y alto respectivamente.

De las plantas de tratamiento de responsabilidad de la EAAB ESP, la planta de tratamiento Tibitoc fue dada en concesión para optimizar su operación; razón por la cual el día 23 de septiembre de 1997 se firmó el contrato de concesión con la Concesionaria Tibitoc S.A. cuyo objeto es: "Entregar en concesión la Planta de Tratamiento de Tibitoc, para ser explotada por cuenta y riesgo de un concesionario, asumiendo la responsabilidad de efectuar todas las actividades necesarias para el adecuado funcionamiento de la misma, bajo la vigilancia de la Empresa y de las autoridades competentes, en los términos y condiciones previstos en el pliego de condiciones y en la ley", y el Concesionaria Tibitoc S.A. en contraprestación debe efectuar las obras y los trabajos necesarios para la rehabilitación, operación y el mantenimiento de la planta de tratamiento de Tibitoc y la rehabilitación de la tubería matriz de acueducto Tibitoc-Casablanca.

El contrato de concesión establece como forma de pago una remuneración mensual, correspondiente al valor de cada metro cúbico de agua, por su captación, potabilización y puesta a disposición de éste. Esta remuneración es igual a la tarifa ofrecida por el Concesionario en su propuesta y ajustada de acuerdo con lo establecido en los términos de la invitación.



El contrato de concesión para la operación de la planta de tratamiento de Tibitoc especifica una demanda máxima de $10,5 \text{ m}^3/\text{s}$ y una demanda mínima garantizada promedio mensual. La demanda mínima promedio anual tiene un comportamiento creciente hasta el año 2007 y a partir del año 2008, la demanda mínima anual se estabiliza en $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$, manteniéndose este caudal hasta el final de la concesión (año 2017).

Desde su inicio el contrato de concesión se ha desarrollado normalmente, la Planta de Tratamiento Tibitoc se encuentra rehabilitada en un 73% y la línea Tibitoc – Casablanca en un 100%, frente a la inversión total de acuerdo con lo establecido en el contrato de concesión.

Debido a una disminución en la demanda del servicio de acueducto, después de la emergencia de los túneles del Sistema Chingaza en el año 1997, la demanda mínima garantizada establecida en el contrato de concesión ha sido superior a la producción real de la planta, lo que dio lugar a la creación de un “Banco de Agua” que acumula los volúmenes de agua reconocidos y pagados, según la demanda mínima garantizada contractual, al Concesionario pero no entregados a la Empresa. Estos volúmenes deberán ser restituidos por el Concesionario a la EAAB ESP.

En la actualidad la Empresa se encuentra realizando una evaluación ex post del Contrato de Concesión, con el fin de evaluar el desarrollo el contrato y las posibles alternativas de negociación de sus condiciones iniciales. Dentro de este estudio se incluye la negociación del “Banco de Agua”.

▪ **Planta Francisco Wiesner**

Esta planta se encuentra localizada en el municipio de La Calera, al oriente de la ciudad, atraviesa una barrera natural montañosa, mediante una serie de túneles para llegar a la ciudad de Bogotá.

Las fuentes de agua de esta planta son el sistema Chingaza y el embalse de San Rafael, que presentan como ya se dijo excelentes características físico-químicas, lo que permite que la planta trabaje actualmente por filtración directa, eliminando el proceso de floculación tradicional y sedimentación. Es importante recordar que el control del flujo de agua cruda desde el sistema de Chingaza se hace a través de la válvula Howel Bungler de 3.30 metros de diámetro, localizada en la transición de presión a flujo libre del túnel Palacio Río Blanco; desde el embalse de San Rafael el agua se recibe a través de la estación de Bombeo con su grupo de 4 unidades, cada una con una capacidad de $5 \text{ m}^3/\text{s}$.

La planta cuenta con una estructura de llegada que entrega el agua a la planta y el rebose al embalse de San Rafael. Existe una estructura que permite una agitación violenta para efectos de mezclar los coagulantes que se adicionan al inicio del proceso de coagulación - floculación, para luego entrar en el canal de repartición que distribuye a los dos baterías de filtros, que tiene un total de 14 unidades y finalmente entregan a la cámara de contacto para efectos de desinfección y almacenamiento, con un volumen total de 50.000 m³ y una altura de 9.60 metros.

Para efectos hidráulicos y de distribución es importante indicar que el gradiente hidráulico máximo de la planta en la cámara de contacto (CDC) en donde inicia el rebose está en la cota 2826.20 metros y el mínimo para efectos de evitar despresurización de los túneles de salida es 2825 metros; sin embargo, el nivel mínimo seguro recomendable para operación es de 2825.50 metros. De igual manera la capacidad máxima de producción de la planta está fijada en 14 m³/s, pero con las etapas de ampliación planteadas puede llegar a producir hasta 26 m³/s.

La planta cuenta para efectos de conducción de agua tratada al sistema de distribución con dos túneles, uno de ellos antiguo y sin revestir llamado *túnel de Usaqué*n que empata con un sifón en tubería de acero y regresa luego a su condición de túnel, en el tramo denominado *túnel Santa Bárbara* y por otro lado un túnel nuevo y revestido denominado *túnel Alterno de Usaqué*n, construido y puesto en operación por la Empresa (agosto de 2002). El conjunto de túneles y tuberías que alimentan a diferentes tanques de la ciudad en forma directa desde la planta es denominado líneas expresas, el cual será explicado más adelante.

Esta planta tiene cubierta gran parte de las vulnerabilidades que pueden generar problemas en su proceso de producción, como resultado de las obras que se hicieron en desarrollo del proyecto del Embalse de San Rafael y del Túnel Alterno de Usaquén, aunque se recuerda que presenta problemas al tener que trabajar con cambios significativos de turbiedad y color, que le generan disminución rápida en la carrera de los filtros, con su consecuente necesidad de disminuir los periodos de lavados y obviamente bajar su producción de agua tratada para el suministro.

▪ **Planta Vitelma**

Se encuentra localizada en la zona sur oriental de la ciudad, en la carrera 9 este por calle 8 sur, siendo la planta de tratamiento más antigua de la ciudad, construida por la firma Sanders Eng. Corp. de Pórtland, Maine de Inglaterra, entre 1934 y 1938. Como se mencionó anteriormente, esta planta fue sacada de servicio y sólo se utiliza para escenarios de contingencia. Sin embargo, el tanque de almacenamiento y la

estructura de control que regula el servicio procedente del túnel de los Rosales, se encuentran en operación.

Sus fuentes de agua iniciales eran el río San Cristóbal y el Agregado Sur. En la actualidad sólo es posible habilitar el suministro por el San Cristóbal. Para esta fuente, el fluido llega a la planta mediante una conducción de 24" de concreto y descarga en un tanque de aireadores, pero a través del paso por una estructura de rebose, en donde se unía con las aguas procedentes de la otra fuente, el Agregado Sur a través de una tubería de 36" de concreto, cuyo arranque se encuentra en el embalse de La Regadera, sitio en donde a través de la válvula de salida se hace la regulación del flujo, mientras la regulación de la energía piezométrica se hacía en una cámara de quiebre de presión localizada junto al tanque de los Alpes, cuya importancia radicaba en que ella establecía el control de operación de una turbina Pelton, que hacía la generación de energía eléctrica con que opera la planta.

La planta es de tipo convencional y su capacidad instalada era de 1.4 m³/s con ambas fuentes, pero su producción real actual depende de las condiciones del río San Cristóbal. La antigua conducción Regadera-Vitelma fue taponado aguas debajo de la derivación de esta línea a la planta El Dorado.

Tiene en su proceso como condición especial dos sistemas de aireación, uno a la entrada y otro a la salida que permiten mejorar las condiciones físico-químicas del agua en especial sabor y olor. El tanque de almacenamiento es de 38.000 m³ y se resalta en esta planta el hecho de que no solo se efectúa una distribución por gravedad desde el tanque, sino que existen dos estaciones de bombeo que succionan el agua directamente de este para alimentar los tanques de San Dionisio y El Consuelo. Las salidas de la planta se efectúan para gravedad en 42", 24" y 12", mientras que las impulsiones son en 12" y 16" para San Dionisio y El Consuelo respectivamente.

Es importante resaltar que la planta no tenía capacidad suficiente para atender con su producción su zona de servicio y por lo tanto fue reforzada con un ramal de la líneas expresas que vienen desde la planta Wiesner y que descarga directamente en el tanque, previo paso por una estructura de control de flujo, con la cual se regula el caudal necesario que le permite atender la demanda. El gradiente hidráulico máximo que se puede obtener desde el tanque es de 2787.5 metros, el volumen de almacenamiento es de 38000 m³ con 7.2 metros de altura.

▪ **Planta la Laguna**

Localizada al sur de la ciudad, junto al antiguo pueblito de Usme, esta planta inicialmente fue construida para funcionar por filtración directa y posteriormente fue ampliada y convertida en una planta convencional mediante la construcción de

floculadores y decantadores de alta tasa, que aumentaron su eficiencia y producción en función de la disminución del agua requerida en los procesos de lavado de filtros y por absorber fácilmente variaciones amplias en los parámetros físico-químicos del agua que procede del embalse de La Regadera.

El agua cruda llega a la planta por una tubería de 20" de acero y por una interconexión de 12" tipo CCP de American Pipe con la línea de 34" Regadera – Vitelma. La regulación se hace a través de una válvula controladora de flujo instalada en la planta en la línea de 20" y por una Válvula Reductora de Presión en la línea de 12", también localizada en los predios de la misma.

Con la ampliación, la planta queda en capacidad de producir hasta 450 l/s, su almacenamiento es de 2000 m³/s y su gradiente hidráulico máximo es 2890 metros y una altura de 4 metros. Las salidas de la planta desde el tanque de almacenamiento son en 20" teórico (18" real) para la zona correspondiente al sistema Uval – Monteblanco y 6" para el pueblo de Usme.

Como se indicó anteriormente, la planta sólo se utiliza para condiciones de contingencia. Sin embargo, el tanque es utilizado para atender la zona aferente y al municipio de Usme, con suministro desde el sistema Dorado, a través de la línea Uval-Laguna.

▪ **Planta El Dorado**

Localizada al sur de la ciudad, cerca de la nueva vía de salida a Villavicencio, al oriente de la comuna Alfonso López, esta planta de tipo convencional fue construida y puesta al servicio en el segundo semestre de año 2001. Esta es la planta más moderna con que cuenta el sistema, cuya operación se encuentra totalmente automatizada y monitoreada por un sistema supervisor que permite el control, en tiempo real, del comportamiento de todas sus variables físico-químicas y bacteriológicas. La fuente de agua es el Agregado Sur, empata su línea de llegada de 39" en acero con la línea de 34" Regadera - Vitelma, donde igualmente la regulación se hace desde las válvulas de salida del Embalse y por una válvula controladora de flujo instalada sobre la línea de 34", aguas abajo de la derivación de 39" a la planta, de tal manera que el caudal que se regulaba anteriormente era el enviado a la planta de Vitelma y el excedente quedaba en la planta El Dorado, obviamente teniendo en cuenta el caudal previamente entregado a La Laguna por la interconexión de 12" y el alto índice de clandestinidad tomado de la línea de 34". En la actualidad, la antigua línea La Regadera-Vitelma atiende a la planta El Dorado y ocasionalmente a la planta de La Laguna.

Esta planta convencional cuenta con un batería de sedimentadores de alta tasa con placas inclinadas metálicas (acero inoxidable) de gran altura, que optimizan el



proceso de decantación de los sólidos. Es de resaltar que esta planta cuenta con un sistema de tratamiento de lodos producidos en los proceso de potabilización, en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

El proyecto de El Dorado ha incluido no sólo la construcción de la planta de tratamiento, sino de todo un sistema de conducción, almacenamiento y distribución; la planta abastece directamente una zona de servicio propia desde sus dos tanques de almacenamiento, llamados Dorado 1 y 2, con capacidad conjunta de 6000 m³ y altura de 5.10 m, a través de una tubería de distribución de 16". También abastece con una línea de conducción de 30" al tanque de Piedra Herrada por gravedad y con una impulsión de 16" al tanque El Paso. Desde Piedra Herrada se conduce el agua al tanque de La Fiscala y al antiguo tanque de Monteblanco.

Su producción máxima es de 1.6 m³/s y su gradiente hidráulico máximo es de 2946 metros.

▪ **Planta San Diego**

Es la planta más pequeña del sistema con una capacidad máxima de producción de 210 l/s. Está localizada en el centro oriente de la ciudad, en la carrera 3 por calle 26 en el barrio La Macarena (cerca de La Perseverancia), fue puesta en servicio en 1949, para abastecer la zona centro de la ciudad. Esta planta fue sacada de servicio en junio de 2003 y no es utilizada como alternativa en contingencia.

Es una planta de tipo convencional, utiliza como fuente de agua es el río San Francisco, cuyas aguas llegan a tratamiento a través de una tubería de 14" en hierro fundido, proveniente de su captación en el sitio denominado chorro de Padilla, en cercanías del teleférico de Monserrate.

La planta entrega el agua tratada al antiguo tanque de San Diego, el cual sirve de almacenamiento y de cámara de contacto para efectos de desinfección, cuya capacidad es de 5000 m³, con una altura de 3 metros, pero es importante indicar que está interconectado con las redes que salen del nuevo tanque de San Diego, mediante una tubería de 24" en hierro fundido que descarga en la tubería de 42" y 24" que abastecen su zona de servicio. El tanque nuevo de San Diego cuenta con 28000 m³ de almacenamiento y una altura de 6.10 m.

▪ **Planta Yomasa**

La planta de tratamiento de Yomasa, ubicada en la cota 3220 msnm, se alimenta por la quebrada del mismo nombre, surte una pequeña zona ubicada en el Suroriente y atiende los barrios Violetas y otros.

La planta de tratamiento de Yomasa es de tipo compacta, con los procesos de floculación, filtración y cloración. Su capacidad máxima de operación es 15 L/s y en la actualidad su caudal de producción es de 12 L/s.

9.1.2.10 Aguas Subterráneas

Desde el año 1999 la EAAB ESP viene realizando los estudios de aguas subterráneas en el Distrito Capital con el fin de buscar fuentes complementarias que permitieran atender necesidades puntuales del sistema de abastecimiento, reducir la vulnerabilidad del sistema actual basado en fuentes superficiales, y solucionar problemas de abastecimiento de las zonas mas alejadas o faltantes temporales en el sistema general.

El estudio más actualizado y reciente sobre el aprovechamiento de las aguas subterráneas con que cuenta el Acueducto, es el realizado entre los años 2000 y 2003, por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), y denominado “Estudio para el desarrollo sostenible del agua subterránea en la Sabana de Bogotá”, cuyos objetivos principales fueron:

- Evaluación del potencial hídrico de las aguas subterráneas.
- Investigación de los aspectos ambientales relacionados con las aguas subterráneas.
- Formulación de un plan de desarrollo de las aguas subterráneas.

Este estudio concluye que se puede aprovechar en forma sostenible, segura y permanente 2m³/s.

De otra parte, se encontró en el estudio piloto de recarga que en la formación Guadalupe, para garantizar a futuro un aprovechamiento sostenible de aguas subterráneas, es posible inyectar agua limpia en el acuífero para recargarlo en épocas de invierno.

Respecto a la calidad, el agua subterránea de la formación cuaternaria se encuentra naturalmente contaminada por amonio y sulfuro de hidrógeno, debido a los procesos de formación geológica y con valores altos de manganeso y hierro que le hacen imposible ser utilizada directamente para consumo humano. En algunos pozos de la sabana se ha manifestado presencia de E. Coli relacionada con mala construcción de sello sanitario o por cercanía a fuentes de contaminación como letrinas o circulación de semovientes.

La formulación del plan de desarrollo de las aguas subterráneas, se realizó con base en el rendimiento seguro, el inventario de pozos y la demanda de agua y señala

dentro de su política básica, que en las áreas con explotación intensiva se deben tener serias restricciones de uso, en las áreas de uso medio el planeamiento debe ser cuidadoso en su explotación, la cual debe realizarse siguiendo el lineamiento establecido para el rendimiento seguro y finalmente para las áreas en donde actualmente se realiza una baja explotación, se debe promover su utilización de acuerdo con las necesidades y manteniendo el concepto del rendimiento seguro.

El estudio propone para los cerros orientales, un proyecto de desarrollo y conservación de aguas subterráneas que consiste en la construcción de pozos de producción y pozos de producción/recarga ubicados en los sectores de Soacha, Vitelma, San Diego, Santa Ana y Chico, Cerros Norte, Suba, y Hierbabuena.

A pesar de los estudios e investigaciones realizados por la EAAB ESP, el conocimiento actual de las aguas subterráneas no permiten obtener caudales que garanticen una confiabilidad del 99%. La EAAB ESP continuará con las investigaciones sobre el recurso de las aguas subterráneas en los sectores que propone el proyecto de desarrollo y conservación de las aguas subterráneas de manera que contribuyan a reducir la vulnerabilidad en el suministro.

9.1.3 Sistema de Acueducto

El sistema de acueducto con que cuenta la ciudad de Bogotá, también abastece algunos municipios aledaños, en el norte a Gachancipá, Tocancipá, Sopó, Cajicá y Chía, en el oriente al municipio de La Calera, en el occidente los municipios de Funza, Madrid y Mosquera y en el sur al municipio de Soacha.

La población atendida está cercana a los siete millones de habitantes, quienes demandan un caudal medio diario de 14.25 m³/s (año 2004), que representan cerca de 1'300.000 usuarios o abonados en el sistema comercial.

El sistema cuenta con una capacidad instalada de 27.5 m³/s incluida la planta de tratamiento de El Dorado, que inició su proceso de entrada en operación en el año 2002, con lo que se concluye que a nivel de producción el sistema sólo demanda un 53% de la capacidad instalada; obviamente la totalidad de la misma sólo puede ser utilizada mediante la construcción de los elementos necesarios en las redes de conducción de agua cruda y tratada que permita su distribución.

La disponibilidad adicional del sistema de producción que hoy no requiere su puesta en operación, se debe a la implementación de programas específicos de gestión, tales como el programa de macromedición, sectorización, atención oportuna del tubo roto, uniformización de presiones y en cierto grado a la disminución de la dotación o consumo per cápita de los usuarios del servicio, generando desplazamiento en los cronogramas de construcción e inversión de nuevas grandes obras, como Chingaza



Il y Sumapaz, se han motivado así programas y planes de optimización operacional y de disminución de la vulnerabilidad del sistema, como es el caso de la construcción del túnel alterno de Usaquén y la construcción del tanque de Suba con todas sus obras complementarias.

9.1.3.1 Sistema de Conducción, Distribución y Almacenamiento

El sistema de acueducto de la ciudad de Bogotá cuenta con tres tipos de conducciones que le permiten efectuar la distribución del agua que produce en las diferentes plantas ya descritas.

- Sistema de conducción de líneas expresas a alta presión
- Sistema de troncales de conducción y distribución por gravedad a baja presión
- Sistema de bombeo

El plano denominado *ESQUEMA DE DISTRIBUCION DEL SISTEMA RED MATRIZ ACUEDUCTO BOGOTA* elaborado por la Dirección Red Matriz Acueducto, muestra la totalidad de los sistemas antes mencionados, para identificar la localización geográfica de cada una de ellas.

9.1.3.1.1 Sistema de Líneas Expresas

Por definición son líneas de conducción que transportan el agua desde la planta de tratamiento directamente hasta los tanques de almacenamiento sin alimentar en su trayecto la red de distribución que cubre la demanda de los usuarios del servicio.

En el sistema de acueducto de la ciudad estas líneas corresponden básicamente a las conducciones que salen de la planta Wiesner hacia los tanques de Santa Ana, Chicó, Vitelma, El Silencio, Casablanca, Cazucá y los recientemente construidos de Suba (tanque nuevo) y los tanques que reciben agua a través de la línea de Nororientales en los que se cuentan el de Usaquén (nuevo), Unicerros, Bosque Medina, Bosque de Pinos, Cerro Norte, Soratama y Codito.

El sistema principal está constituido por:

- Túnel de Usaquén y de Santa Bárbara
- Túnel Alterno de Usaquén
- Conducción Portal de Salida Túnel de Santa Bárbara-Tanque Santa Ana



- Conducción Portal de Salida Túnel de Santa Bárbara-Portal de Entrada Túnel de Los Rosales
- Túnel de Los Rosales
- Ventana El Chicó - Tanque El Chicó
- Línea Silencio - Vitelma
- Línea Silencio – San Diego y Silencio - Casablanca - Cazucá
- Línea Microcentral Santa Ana - Tanque Nuevo de Suba
- Línea Nororientales

Adicionalmente, el sistema El Dorado también cuenta con líneas expresas desde la planta hasta el tanque Piedra Herrada y a su vez de este tanque a los tanques de La Fiscala y Monteblanco.

Las estructuras de control de flujo de: Chico, Silencio, Vitelma, Cazucá, Casablanca y San Diego, que dependen totalmente del túnel de los Rosales, constan de dos ramales paralelos, cada uno de los cuales cuenta como elemento principal con una válvula de control de flujo de paso anular (marca VAG). Aguas arriba se tiene una válvula mariposa de corte (guarda), una platina de orificios para efectos de medición de caudal, salidas para toma de presión, purga, y aguas abajo ventosa y otra válvula de corte (guarda). Con las válvulas de guarda es posible ejecutar el mantenimiento de uno de los ramales, sin necesidad de cerrar la conducción.

En operación normal salvo la estructura de Casablanca, las estructuras trabajan por un solo ramal, los cuales son alternados con una periodicidad de un mes, para efectos de mantener el trabajo de las válvulas en los mejores rangos de operación de su curva y adicionalmente en caso de fallas tener una como suplencia de la otra.

El caudal se fija a través de la instrumentación existente, que mide parámetros de caudal básicamente y complementados con los valores de presión aguas arriba y aguas debajo de la válvula de control junto con su apertura, la cual está predeterminada para absorber la variación de la demanda diaria de acuerdo al volumen disponible de almacenamiento.

La estructura de control de flujo que regula la entrada a Santa Ana, tiene una conformación diferente a las anteriores, dado que cuenta con tres ramales, cada uno de ellos con válvula de chorro múltiple (marca Baley Polijet), las cuales se encuentran sumergidas en cámaras de concreto, donde se absorbe la cavitación, pasando luego a una cámara de aquietamiento y finalmente a través de vertederos al tanque propiamente dicho.

Para efectos de mantenimiento se tiene aguas arriba de las válvulas de control de flujo, válvulas de corte o guarda, con purga aguas arriba y aguas abajo. No se cuenta con medidor de caudal por cada ramal, sino que se tiene un macromedidor general para toda la estructura, tanto de caudal como de presión.

La Central Hidroeléctrica Santa Ana, ubicada en los predios arriba del barrio Usaquén, aprovecha la diferencia de altura entre la planta Francisco Wiesner y el Tanque Santa Ana para generar la energía eléctrica. Para ello trabaja con una Turbina tipo Francis de potencia nominal MW, generador tipo sincrónico, voltaje de generación KV y conectada al sistema SIN.

Desde el punto de vista técnico, la Central Santa Ana inició su operación comercial en la categoría de planta menos. Donde cabe anotar que con un caudal turbinable de 7.5 m³/s, es posible generar 40000 Kwh. /año.

El Acueducto firmó la conexión con CODENSA, y se contrató por un período conveniente la venta de energía generada, la representación de la misma ante las entidades del sector y la operación y mantenimiento de ella. (Lo anterior debido a que los estatutos del Acueducto no permiten que preste el servicio público de energía). La supervisión del contrato está a cargo de la Gerencia Corporativa del Sistema Maestro, a través de la Dirección Red Matriz Acueducto. Por tal razón se incorporó como indicador del área para el año 2005 la operación del sistema.

En el mes de Febrero de 2005 se puso en operación el tanque nuevo de Suba con el caudal proveniente del agua turbinada por la Central Hidroeléctrica de Santa Ana cuando ya se hubo efectuado las obras para reducción de presión en la zona plana de la ciudad por parte de las Gerencias de la Zona. Es imprescindible aclarar que el tanque fue puesto en operación en junio de 2004 mediante empate de éste con el refuerzo de Suba (línea de 36", Q medio = 800 lps).

Es importante recalcar que el caudal que se fije en cada una de las estructuras de control debe permitir la menor variabilidad en la producción de la planta, al igual que minimizar el número de movimientos en cada estructura, con esto se evita poner en riesgo la infraestructura de los túneles de Usaquén, Santa Bárbara, Alterno de Usaquén y Los Rosales, por pérdida de nivel en el tanque de la planta Wiesner y tener que elevar la producción a picos que no favorecen la calidad del agua dado su conformación como planta de filtración directa.

La estructura de control de flujo de Suba, ubicado en el cerro Suba Sur, consta de dos ramales paralelos, de conformación similar para las estructuras de dependientes



del sistema Túnel Los Rosales, con válvulas de control de flujo de paso anular o multichorro marca Bailey Polyjet.

Esta estructura se alimenta directamente del sistema Wiesner con dos alternativas operativas:

- a. Con cabeza de la planta Wiesner
- b. Con quiebre de presión en la estación Santa Ana y cabeza proveniente de este punto de operación.

En el primer escenario de operación, el flujo no ingresa a la estación Santa Ana sino que, a través de la conducción Wiesner-Suba, llega directamente a la Estructura de Control.

En el segundo escenario de operación se presentan dos alternativas:

- a. Generación de energía de la PCH Santa Ana a través de la turbina Francis, en cuyo caso la presión inicial de salida es la presión aguas abajo del sistema generador (aproximadamente 12 m.c.a.) por la válvula Pratt (cuando no hay generación de energía).
- b. Mediante reducción de presión en las válvulas de entrada de los tres ramales que ingresan al tanque Santa Ana.

Las estructuras de control de los Nororientales consta de un ramal principal y un Bypass, cada uno con una válvula de Control Hidráulico y aguas debajo de ella una válvula de guarda; cada tanque tiene previa a su entrada una estructura de control de éste tipo.

El sistema de la Planta El Dorado, también cuenta con estructuras de control para los tanques de Piedra Herrada, La Fiscalá y Monteblanco, las cuales también están conformadas por válvulas de control de caudal y presión, del tipo multichorro, que sirven para controlar el nivel de los tanques y regular los caudales y presiones a la entrada de los mismos. El ramal de cada válvula de control tipo multichorro está provisto de un medidor de caudal ultrasónico.



Aguas arriba y abajo de cada válvula de control se han previsto válvulas de guarda tipo mariposa. Cada válvula de control está dotada de un sistema de auto limpieza y de los equipos de instrumentación y control necesario para su operación.

Ninguna de estas últimas estructuras mencionadas se encuentra en operación y entrarán en servicio en el primer semestre del año 2003.

9.1.3.1.2 Sistema de Matriz de Conducción

Son líneas de conducción matriz que permiten alimentar el área aferente de una zona específica de servicio, la cual se delimita a través de una divisoria de cierre permanente, denominada "Divisoria de Servicio Macro"; estas líneas se localizan básicamente en las zonas planas de la ciudad, en donde es posible en condiciones normales efectuar la distribución gravedad, entregando el agua a lo largo de su recorrido, en todos aquellos predios ubicados hasta la cota 2700 m.s.n.m. inclusive.

Debido a que la ciudad se encuentra en su mayor parte (90% del área), entre las cotas topográficas 2580 y 2700 y las condiciones establecidas en las normas de acueducto y el contrato de condiciones uniformes de prestación del servicio con los usuarios establece una presión dinámica en la red mínima de servicio en condiciones de demanda máxima es de 15 m.c.a. y una máxima de 50 m.c.a., se hizo indispensables además del área aferente que puede cubrir cada red matriz o troncal de distribución, definir la zonas de servicio macro por pisos topográficos.

Entre las redes más importantes del sistema de troncales se tienen las salidas de Tibitoc, correspondientes a las líneas de 78" y 60", las cuales en su recorrido se interconectan entre si para efectuar una redistribución de los caudales y presiones inicialmente suministrados por la planta.

La red de 78" de diámetro, comúnmente llamada línea de 2 m Tibitoc - Casablanca, atraviesa la sabana de Bogotá desde el municipio de Zipaquirá hasta los cerros de Ciudad Bolívar al sur de la ciudad, con un corredor paralelo a la Autopista del Norte hasta la calle 129, luego por la Avenida Boyacá, terminando en el tanque de Casablanca, en el barrio Jerusalén, con una longitud de 56 Km. La tubería inicialmente fue instalada es de Concreto preesforzado, American Pipe PCCP, la cual por su estructura y los suelos corrosivos de la sabana, sufrió un deterioro de su capacidad estructural que motivo su rehabilitación mediante la utilización de pipelining, con camisas de acero de 72" entre los predios llamados aposentos (club de Golf Militar) hasta la calle 80 con Avenida Boyacá.

De la Línea Tibitoc - Casablanca se derivan gran cantidad de líneas matrices importantes en el proceso de distribución entre las que se cuentan:

- Línea de 16" de la calle 170
- Línea de 16" de la calle 183
- Línea de 24" del oriente de la Autopista Norte, entre calles 190 129
- Línea de 24" de la calle 153 a los tanques de suba
- Línea de 36" de suba zona baja
- Línea de 24" de la calle 125A
- Línea de 36" y 30" de la Avenida Boyacá entre calles 125^a y calle 80
- Línea de 24" de la calle 82
- Línea de 24" de la Calle 80
- Línea de 16" de la calle 68
- Línea de 30" y 24" de la calle 66^a
- Línea de 24" de la calle 26
- Línea de 42 de la calle 22^a
- Línea de 16" de la calle 13
- Línea de 24" de la Avenida Villa Alsacia
- Línea de 24" y Línea de 16" de la Avenida de la Américas
- Líneas de 24" (2) de la Avenida 1° de Mayo.
- Línea de 16" de la Transversal 58 (calle 39 sur)
- Línea de 42" que alimenta las dos líneas de 24" de la Avenida Boyacá hacia el Tunal y la línea de 24" de la Diagonal 43 sur
- Línea de 36" de la Autopista Sur
- Línea de 24 y 16" de la Autopista sur

5.2.3.1.3 Sistemas de Bombeo

Las redes matrices también se encuentran integradas a las diferentes cadenas de Bombeo de la ciudad, algunas de ellas en diámetros menores como 6, 8, 10 y 12", pero que por su contexto de línea de impulsión son consideradas en el sistema principal de conducción, almacenamiento y distribución.

Dado lo anterior se indicarán las cadenas de bombeo y las líneas que le sirven de impulsión, a las que se le describirán sus características físicas, que es el objeto del presente capítulo. La descripción de los sistemas de bombeo se hará de norte a sur. No se describirán los actuales bombeos de Bosque de Pinos y Bosque Medina por su condición de bombeos privados pequeños que tienen un manejo fuera de la red matriz y que serán suplidos en el futuro por los tanques nuevos de Bosque de Pinos y Bosque Medina que se alimentaran por la línea expresa de Nororientales.

a) Sistema de bombeo Coditos

- b) Sistema de Cerro Norte y Soratama
- c) Sistema de Suba – Cantalejo
- d) Sistema de Uniceros
- e) Sistema de Pardo Rubio – Paraíso
- f) Sistema El Consuelo – San Dionisio
- g) Sistema Sur Oriental de Columnas – San Vicente - Alpes – Quindío – Juan Rey
- h) Sistema Ciudad Bolívar Jalisco – Castillo – Volador – Quiba – Alpes
- i) Sistema Ciudad Bolívar sector Jerusalén Sierra Morena I, II y III
- j) Sistema Quintares – Santillana – Julio Rincón

Con base en la configuración de abastecimiento descrita anteriormente, la Tabla 9.8 presenta un resumen de la infraestructura de almacenamiento para la ciudad y sus zonas de cobertura.

Tabla 9.8. Sistema de Almacenamiento Acueducto Bogotá

DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE. FUENTE EAAB ESP - POT DAPD			
<u>SISTEMA ALIMENTADOR</u>	<u>ZONA</u>	<u>INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN</u>	<u>VOLUMEN</u>
CHINGAZA – WIESNER	NORTE ORIENTAL: Desde el oriente de la carrera 7a entre calles 110 y 193	Tanque el Codito	4.000 m3
		Tanque Cerro Norte	
		Tanque Los Pinos	
		Tanque Bosque Medina	
		Tanque Uniceros	
CHINGAZA – WIESNER	ORIENTAL: Desde el oriente de la carrera 7a entre calles 100 y 40	Tanque el Chicó	8.400 m3
		Tanques Sistema Pardo Rubio - Paraíso	
CHINGAZA – WIESNER	ORIENTAL: Desde el oriente de la carrera 10a entre calle 40 y Vitelma	Tanque el Silencio	120.000 m3
		Tanque Parque Nacional	
		Tanque San Diego	
		Tanque Vitelma	
CHINGAZA - WIESNER Sistema Bombeo sur oriente	SUR ORIENTE: Desde Vitelma hasta Juan Rey	Tanque de San Vicente	20.000 m3
		Tanque Alpes	
		Tanque Quindío	
CHISACÁ - LA REGADERA	ZONA USME	Tanque Juan Rey	26.000 m3
		Tanque La Laguna	
		Tanque El Uval	
		Tanque Monteblanco	
		Tanque El Dorado	
		Tanque Piedra Herrada	
CHINGAZA – WIESNER Sistema Bombeo Sur	CIUDAD BOLIVAR	Tanque La Fiscala	23.000 m3
		Tanque El Paso	
		Cadena de Bombeos de Vitelma, Jalisco, el Castillo y el Volador.	

occidente y sur oriente de Ciudad Bolívar		Tanque de Quiba	
		Tanque Sierra Morena I, II y II	
TUBERIA TIBITOC CASABLANCA y CHINGAZA WIESNER	- ZONA OCCIDENTAL: Entre calle 153 y autopista sur, el Río Bogotá y KR 60 aprox.	Tanque Casablanca Tanque de Suba	233.000 m3
TUBERIA TIBITOC CASABLANCA, CHINGAZA WIESNER y TUBERIA TIBITOC USAQUEN 60"	ZONA DE LOS CERROS NORTE Y SUR DE SUBA	Tanques de Almacenamiento Alto e Intermedio ³⁸ Tanque de Suba	6.000 m3
TUBERIA TIBITOC CASABLANCA, CHINGAZA WIESNER y TUBERIA TIBITOC USAQUEN 60"	ZONA NORTE: Entre calles 100 y 193, la carrera 7 y la Autopista Norte		
CHINGAZA WIESNER	ZONA CENTRAL: KR 7 y 60 entre calles 100 y los barrios de la Fiscala y Santa Lucía.	Tanque Santa Lucía	28.000 m3

9.1.3.2 Redes matrices

Como se mencionó anteriormente, la Empresa cuenta con un sistema complejo de redes matrices, redes expresas y tuberías de distribución principal y secundaria para la distribución del agua en la ciudad. El Plano 5.2. , muestra la configuración general del sistema matriz de acueducto de la ciudad que permite la distribución de agua potable en la ciudad para el logro de las coberturas ya mencionadas del 100%.

Las redes matrices actualmente instaladas y en operación en la ciudad de Bogotá están en capacidad de transportar la totalidad de la capacidad instalada de producción y por consiguiente están habilitadas para la venta de excedentes a otros

³⁸ Decreto 190 de 2004

municipios, como actualmente se está haciendo, máxime si se tiene en cuenta que el caudal requerido por los municipios circunvecinos en los próximos 10 años no supera el 10% de la capacidad instalada de producción de la EAAB ESP. La Tabla 9.9 ilustra la distribución de los 517 kilómetros de redes matrices de acueducto, con sus características técnicas asociadas.



Tabla 9.9
Redes Matrices de acueducto

INVENTARIO DE REDES MATRICES							
GERENCIA CORPORATIVA DEL SISTEMA MAESTRO DIRECCIÓN RED MATRIZ ACUEDUCTO							
FECHA 20-SEPT DE 2005							
ORDEN	CÓDIGO E.A.A.B.	DESCRIPCION	TIPO	EDAD	DIÁM. (PULG)	CLASE (PSI)	LONGITUD FINAL (mts)
LÍNEAS EXPRESAS							
1	BIV60086	Silencio - Vitelma	ACERO REV. MORTERO.	1986	60	250	6787,06
2	RD2842045	Silencio - San Diego - Parque nacional.	C.C.P.	1970	42	200 - 150	153,03
3	BIV484209 9	Silencio - Casablanca	ACERO REV. BITUMINOSO	1987	48	350	7620,00
	BIV484209 9		ACERO REV. BITUMINOSO	1987	42	350	7030,00
4	BIV42074	Silencio - Cazucá	ACERO REV. BITUMINOSO	1987	42	N.D	2887,60
INTERCONEXIONES							
5	RM78001	Interconexión El Espinal	ACERO REV. BITUMINOSO	1968	60	185	89,90
6	RM78001	Interconexión La Caro	ACERO REV. BITUMINOSO	1968	60	185	32,90
7	RM78001	Interconexión Puente Piedra	C.C.P.	1968	60	185	389,26
8	CC9001	Interconexión Calle 150	C.C.P.	1973	60	185	2034,03
9	RM60002	Interconexión Calle92 -Calle 129	C.C.P.	1973	60	150	4110,47
10	BIV60080	Interconexión Los Rosales - Tanque El Silencio (Entrada Tanque)	ACERO REV. BITUMINOSO	1987	60	250	255,00
11	BIV60081	Interconexión Tanque El Silencio - Casablanca (Salida Tanque)	ACERO REV. BITUMINOSO	1987	60	250	190,04
	BIV60081		ACERO REV. BITUMINOSO	1987	48	250	220,00



12	RD2842109	Interconexión Tanque El Silencio - Conducción Parque Nacional - San Diego	C.C.P.	1987	42	150	187,50
13	BIV36110	Interconexión San Diego - Zona Intermedia II	C.C.P.	1986	30	150	280,00
			C.C.P.	1986	42	150	1070,00
14	BIV36110A	Interconexión Zona Intermedia - Zona Baja	C.C.P.	1986	36	150	312,14
15	BIV24102	Interconexión Línea Ferrocarril Autopista El Dorado	C.C.P.	1986	24	150	1208,31
16	BIV24116	Interconexión Calle 21 (Av. 3ra. - Cra. 1ra.)	C.C.P.	1988	24	150	178,90
17	BIV24139	Interconexión Tanque San Vicente			24	N.D	
18	CC9002	Interconexión Los Alpes	C.C.P.	1988	24	150	147,31
19	RD924026	Interconexión Calle 151	C.C.P.	1973	24	150	898,35
20	BIV24115	Interconexión Cra. 4 - Lourdes.	C.C.P.	1988	24	150	580,00
21	BIV2416113	Interconexión El Verbenal	C.C.P.	1987	16	150	479,81
		LÍNEAS NO EXPRESAS					
22	RM78001	Tibitoc - Cantarrana (CASABLANCA)	P.C.C.P.	1970	78	180 - 150	52694,83
23	BIV60092	Línea a Suba	ACERO REV. BITUMINOSO	1986	60	150	5750,68
24	CC9003	Tibitoc - Usaquén.	C.C.P.	1956	60	N.D	38000,00
25	BIV60078	T. Silencio a Control Vitelma.	C.C.P.	1988	60	250	213,35
26	BIV60076	Tanque de Santa Ana - Usaquén	ACERO REV. BITUMINOSO	1990	60	N.D	1653,55
27	BIV48100	San Diego Zona Intermedia I	ACERO REV. MORTERO.	1987	48	150	2188,55
28		Av. 39 x Univ. Nal. - parque Nacional.	ACERO REV. BITUMINOSO	1954	42	150	2180,00
29	RD1442007	San Diego Calle 22 x Cra. 5a.	C.C.P.	1973	42	150	852,68
30	RD2742010	San Diego Norte (Parque). Nacional - San Diego)	C.C.P.	1970	42	150	151,44
	RD2742010		C.C.P.	1975	42	150	1804,24
31	BIV42087	Vitelma - Columnas (Refuerzo -oriental)	C.C.P.	1986	42	200	1550,72
32	RD1942009	Vitelma - Columnas (occidental)	C.C.P.	1975	42	200	2033,52
33	RD1742008	San Diego Sur - Cra 9 - Calle 22	C.C.P.	1970	42	150	3434,00
34	RM36012	Av. 78xAv. Américas (Cras 60 y 50) - (Esc. Militar - Pte. Aranda)	C.C.P.	1965	42	150	6763,50
	RM36012		C.C.P.	1965	36	150	918,36
	RM36012		C.C.P.	1965	30	150	2018,13
35	RD742005	Línea San Francisco	C.C.P.	1973	42	150	4900,00
36	RD842006	Av. Ferrocarril x Cra. 50 y 112 hacia Municipios.	C.C.P.	1973	42	150	2956,92



		(Línea a Fontibón)					
	BIV36075		C.C.P.	1994	36	150	2140,00
	BIV36075		C.C.P.	1994	30	150	1573,04
37	BIV423011 2	Conducción Abastecimiento Cazucá - Soacha.	C.C.P.	1987	42	150	530,73
	BIV423011 2		C.C.P.	1987	30	150	548,56
38	RM42003	Sur orientales Altos. (San Blas- Estación Columnas)	C.C.P.	1976	42	200	1370,07
39	RM42004	Centro Nariño - Cama Vieja, Cra 30 a la 50 EAAB ESP.	C.C.P.	1982	42	150	2032,66
40	RMZI36016	Zona Intermedia	C.C.P.	1959	42	150	5259,18
	RMZI36016		C.C.P.	1997	36	150	4830,93
	RMZI36016		C.C.P.	1959	30	150	1747,27
41	CC9004	Av. Quito, Sta Lucia (Av. 78 a la diagonal 44 sur) Zona B. Sur	C.C.P.	1955	36	150	11419,52
42	S36098	Refuerzo Autop. Sur x Prolong. S. Carlos-Soacha	C.C.P.	1997	36	150	1780,00
43	BIV36101	Refuerzo Autopista del Sur	C.C.P.	1986	36	150	3854,95
44	BIV36084	Refuerzo Suba Zona Baja	C.C.P.	1986	36	150	2317,54
45	RMZ13001 3	Zona Intermedia - Etapa Final - Prolongación	C.C.P.	1973	30	150	7413,43
46	BIV302406 8	Línea El Rincón	C.C.P.	1988	30	150	1317,40
	BIV302406 8		C.C.P.	1988	24	150	1202,51
47	BIV30111	Columnas (B) - San Vicente	C.C.P.	1987	30	150	707,77
48	BIV302409 1	Refuerzo Zona Occidental	C.C.P.	1986	30	150	724,55
	BIV302409 1		C.C.P.	1986	24	150	1639,21
49	RM30015	Conducción Funza - Mosquera - Madrid	C.C.P.	1994	36	150	8408,54
			C.C.P.	1994	20	150	3120,52
			C.C.P.	1994	20	150	2790,93
50	STF24132	Bosa - Los Laureles.	C.C.P.	1998	24	150	2929,40
51	STF24134	Variante Barrio Las Lomas	C.C.P.	1994	24	200	430,00
52	STF24135	Av. Moriscos (Cras 91 y 116)	C.C.P.	1998	24	150	2480,82
53	STF24140	Conducción Calle 63 - Engativá	C.C.P.	1998	24	150	2296,50
54	RD224017	Carretera Central - Cra. 7 Calle 110 a 170	C.C.P.	1973	24	150	2732,13
55	RD324018	Camino de La Sirena Conducción Estación de Bombeo Suba	C.C.P.	1974	24	150	983,31

	RD3A24019		C.C.P.	1975	24	150	1729,37
56	RD424020	Autop. Medellín por Av. Boyacá a la Cra 116	C.C.P.	1972	24	150	3912,55
57	RD4A24021	Av. Boyacá - Tibabuyes.	C.C.P.	1975	24	150	2556,11
58	RD2024022	Cementerio del Sur - Av. Ciudad de Quito por Cra. 26 - Av. 27.	C.C.P.	1972	24	150	1035,21
59	RD2424022	Zona Intermedia - Sta. Lucia	C.C.P.	1972	24	150	559,24
60	RD524024	Calle 67 por Cra 50 a la Av. Boyacá. (Línea RD5)	C.C.P.	1972	24	150	2400,91
61	RD624025	Av. Dorado (Cra. 68 a la Cra 94) (Línea RD6)	C.C.P.	1972	24	150	2974,24
62	RD1024027	Calle 8 sur y de Cra. 27 a Tranvs 50.	C.C.P.	1972	24	150	3065,20
63	RD1124028	Av. Boyacá a Escuela Gral. Santander - Diag 43 sur.	C.C.P.	1972	24	150	2987,02
64	RD1224029	Línea Carretera del Sur - Prolongación Soacha	C.C.P.	1972	24	150	4317,50
	RD2924043		C.C.P.	1972	24	150	3472,87
65	RD1324030	Línea El Tunal	C.C.P.	1973	24	150	7093,46
66	RD13A24031	Línea El Tunal - San Franciso.	C.C.P.	1975	24	150	1293,48
67	RD1524032	Cra.7 por Clls. 22 y 19.	C.C.P.	1974	24	150	192,71
68	RD1624033	Línea Carrera 4a.	C.C.P.	1976	24	150	4016,46
69	RD1824034	Línea calle 11 sur	C.C.P.	1973	24	150	988,67
70	RD2124036	Calle 1ra. a la Av. 1 mayo por Cra 8	C.C.P.	1972	24	150	3205,49
71	RD2224037	Línea RD-22 - Diag. 30	C.C.P.	1972	24	150	2510,47
72	RD26A24041	San Carlos - Altos de Jalisco	C.C.P.	1972	24	250	2125,14
	RD2624040	Santa Lucía - Av. Tunjuelito.	C.C.P.	1973	24	200	1232,81
	RD2524039	Vitelma - Santa Lucía (Colina Santa Lucía).	C.C.P.	1973	24	200	2177,88
	RD23240	Vitelma - Santa Lucía (San Blas - La Colina).	C.C.P.	1975	24	200	3196,47
73	RD3124043	Calle 125 A x Av. Boyacá a la Av. Suba.	C.C.P.	1983	24	150	818,03
74	BIV24089	Línea refuerzo Av. Las Américas	C.C.P.	1988	24	150	1713,26
75	JR241601	Línea Refuerzo Puente Aranda - Kennedy	C.C.P.	1965	24	150	4302,65
76	BIV24090	Línea refuerzo Av. Primero de Mayo	C.C.P.	1986	24	150	1909,85
77	BIV24124	Refuerzo Tanque los Alpes	C.C.P.	1988	24	N.D	210,00
78	RM24106	Columnas - San Vicente - La capilla	C.C.P.	1977	24	N.D	1497,96
79	RM24104	Línea Usaquén - La Bella Suiza - Los Cedritos	C.C.P.	1967	24	150	3856,00
80	RD21105	Línea By Pass - Santa Lucia	C.C.P.	1987	24	200	215,21
81	RM24107	Alpes (B) - Quindio (B)	C.C.P.	1977	24	200 - 150	1502,25
82	RM24108	Quindio (B) - Juan Rey (B).	C.C.P.	1977	24	200 - 150	3078,86



83	RM241MAY O	Av. 1ro. De Mayo. Cra 86A. Cra. 112 por Clls 56 Sur - Bosa. Brasil.	C.C.P.	1996	24	150	3790,96
			C.C.P.	1996	16	150	984,54
84	CC9006	Jalisco - El Castillo	C.C.P.	1975	24	N.D	1167,91
85	CC9007	San Diego - Vitelma	C.C.P.	1987	24	N.D	4707,99
86	CC9008	Zona Baja Sur - Brazo Oriental (cra. 20 - Cll 37 a 75)	C.C.P.	1973	24	150	5612,54
87	CC9010	San Diego Norte	C.C.P.	1969	24	150	1915,84
88	BIV30069	Ruta Baja Jerusalén	C.C.P.	1988	36	150	350,00
	BIV30069		C.C.P.	1988	30	150	849,81
89	BIV30069	Ruta Baja Arborizadora	C.C.P.	1988	24	150	700,00
	BIV30069		C.C.P.	1988	20	150	
90	BIV36070	Tubería de Succión Ciudad Bolívar.	C.C.P.	1987	36	N.D	178,74
	BIV36070	Tubería de Impulsión Ciudad Bolívar.	C.C.P.	1987	30	250 - 150	893,58
	BIV20070	Tanque Intermedio - Tanque Alto Ciudad Bolívar	C.C.P.	1987	20	150	642,56
91	BIV30071	Ruta Alta Jerusalén.	C.C.P.	1988	30	150	758,81
	BIV30071	Ruta alta Arborizadora	C.C.P.	1988	20	150	
92	BIV30073	Ruta baja Sierra Morena	C.C.P.	1988	30	150	947,44
93	BIV20072	Ruta alta Sierra Morena	C.C.P.	1988	20	150	486,70
94	BIV162411 4	Conducción Gran Britalia - Cll 49 sur de Cra. 86 a Cra. 96.	C.C.P.	1987	24	150	1515,00
	BIV162411 4		C.C.P.	1987	16	N.D	1035,38
95	BIV20083	Tanque Monteblanco. (Tuberías de Entrada y Salida)	ACERO REV. MORTERO.	1988	20	N.D	283,05
96	CC9011	Vitelma - Diana Turbay (Monte Blanco)	C.C.P.	1950	20	N.D	10526,06
97	CC9012	La Laguna - Monteblanco	C.C.P.	1950	20	N.D	4885,06
98	CC9013	Línea Av. Primera.	C.C.P.	1973	20	N.D	2619,22
99	CC9014	Tanque Egipto a Cra. 9 x Cll.12	C.C.P.	1973	16	N.D	1489,88
100	RM16067	Línea Calle 100 - Av. Suba	ASB. CEMENTO	1969	16	150	3878,59
101	STF16125	Ciudadela Colsubsidio sector IV	C.C.P.	1998	16	150	1395,15
102	STF20126	Ave. Ciudad de Cali.	C.C.P.	1996	20	150	1514,98
103	STF16129	Línea Avenida de las Américas.	C.C.P.	1994	16	150	3627,64
104	STF162413 1	Bosa - Kennedy. Av. Américas. Av Dagoberto Mejía (cra. 86)	C.C.P.	1994	24	150	3279,26
	STF162413		C.C.P.	1994	16	150	2154,59

105	1 STF201613 3	Línea Av. Cundinamarca - Av. Suba	C.C.P.	1994	16	150	1786,70
106	STF16136	Av. Villavicencio Sector Gran Britalia.	C.C.P.	1994	16	150	863,39
107	STF16137	Av. Villavicencio Sector Tintalito y Gran Britalia.	C.C.P.	1994	16	150	2244,02
108	STF16138	Avenida Centenario, Zona Franca.	C.C.P.	1994	16	150	1578,18
109	RM16045	Distribución Tanque Los Alpes	FUNDICION	1967	16	N.D	880,00
110	RM16049	Avda. 44 Sur x Cra.25 - El Carmen	FUNDICION	1957	16	150	1694,93
111	RM16050	Autop. El Dorado cruce con Puente Calle 68. (Cambio de localización)	C.C.P.	1968	16	N.D	32,32
112	RM16051	Calle 73 x Cra. 53.	FUNDICION	1956	16	150	3523,15
113	RM16052	Santa Lucia - San Carlos.	FUNDICION	1956	16	200	420,00
114	RM16053	Av. 6 x Cra. 36 a la Av Primera x Cra. 14.	FUNDICION	1973	16	N.D	3533,40
115	RM16055	Conducción San Carlos	FUNDICION	1957	16	150	1228,71
116	RM16056	Las Granjas - Fontibón	C.C.P.	1965	16	150	4910,00
117	RM16057	Av. Boyacá - Av. Centenario. (Relocalización)	C.C.P.	1989	16	150	313,61
118	RM16058	Av. El Dorado por Av. Cra. 47 Cra. 66A (Av. Rojas)	C.C.P.	1967	16	150	2214,14
119	RM16059	Externado de Colombia - Renovación.	C.C.P.	1967	16	150	186,75
120	RM16060	Calle 63 - Av. Boyacá a Cra. 60	C.C.P.	1968	16	150	2350,00
121	RM16061	Alimentación Timiza	C.C.P.	1968	16	150	2316,41
122	RM16062	Calle 13 - Cra. 53 a Cra. 68	C.C.P.	1968	16	150	1969,34
123	RM16063	Carretera del Sur. (Fátima - La Laguna)	ASB. CEMENTO	1967	16	N.D	1134,32
124	RM16064	Tubería de Distribución Sur - Orientales	C.C.P.	1965	16	N.D	591,16
125	S16093	Línea Santa Ana (Soacha)	C.C.P.	1997	16	150	584,00
126	S1612095	Refuerzo Línea San Carlos (Soacha)	C.C.P.	1997	16	N.D	1340,80
127	BIV16088	Refuerzo - El Castillo (B) - Volador	C.C.P.	1987	16	250 - 150	1348,56
128	BIV12118	Tanque San Dionisio Nuevo - Tanque el Consuelo	C.C.P.	1990	16	N.D	980,00
129	BIV141	Estructura de control - Tanque Casablanca				N.D	
130	BIV16082	Refuerzo San Vicente - La victoria.	C.C.P.	1999	16	N.D	411,27
131	CC9017	Refuerzo No.1 Calle 170 (Auto Norte a la Cra. 53)	C.C.P.	1999	16	N.D	1268,21
	CC9017	Refuerzo No.5 Calle 170 (Av. 7 a la Auto norte)	C.C.P.	1999	16	N.D	2847,20
SUB - TOTAL LONGITUDES RED MATRIZ (ml.)							426.676,73
LÍNEAS NUEVAS							
132	BIV60077	Tanque Suba a Tubería de 78"	ACERO REV. BITUMINOSO	2000	86	N.D	1050,00
133	21-099	Conducción Wiesner - Suba (T. Santa Ana - Cra. 11)	ACERO REV. MORTERO.	2000	86		1534,81
134	21-098	Conducción Wiesner - Suba (Av. Boyacá- Tanque Suba)	ACERO REV. MORTERO.	2000	86		1079,53

135		Refuerzo No. 2 Auto norte Calle 170 - 147	C.C.P.	2000	24	150	2000,00
136		Refuerzo No. 6 Auto norte Calle 147 - 129	C.C.P.	2000	24	150	2057,09
137	53-053	Línea Av. Tintal Sur	ACERO REV. MORTERO.	2000	16		1400,76
138	23-051	Línea Avenida Alsacia		2000	24		1586,02
SUB - TOTAL LONGITUDES RED MATRIZ (ml.)							10.708,21
CONDUCCIONES AGUA CRUDA							
139	CC9005	Conducción La Regadera - Vitelma (AGUA CRUDA)	ACERO REV. BITUMINOSO	1936	34	N.D	16136,53
SUB - TOTAL LONGITUDES RED MATRIZ (ml.)							16.136,53
LÍNEAS NUEVAS							
ORDEN	CODIGO EAAB ESP	DESCRIPCION	TIPO	EDAD	DIAMETRO (mm)	PRESION (BARES)	LONGITUD (m)
140	S.D.	Construcción red matriz zona media del sector altos de la Estancia	H.D	2000	400	30	2798,00
CONDUCCIONES EXPRESAS RED MATRIZ DORADO							
141	S.D.	Conducción Tanque Dorado - Tanque Piedra Herrada	H.D	2002	700	24	1472,00
	S.D.	Conducción Tanque Dorado - Tanque Piedra Herrada	H.D	2002	600	26	933,00
142	S.D.	Conducción Tanque Dorado - Tanque Paso	H.D	2002	400	30	1669,00
143	S.D.	Conducción Tanque Piedra Herrada - Tanque La Fiscala	H.D	2002	600	26	1004,00
	S.D.	Conducción Tanque Piedra Herrada - Tanque La Fiscala	H.D	2002	500	28	6293,00
	S.D.	Conducción Tanque Piedra Herrada - Tanque La Fiscala	H.D	2002	300	41	20,00
	S.D.	Desde Válvula 20" del K1+815	H.D	2002	500	28	5399,00
144	S.D.	Conducción Tanque Piedra Herrada - Tanque Monteblanco	H.D	2002	600	26	1004,00
	S.D.	Conducción Tanque Piedra Herrada - Tanque Monteblanco	H.D	2002	500	28	777,00
	S.D.	Conducción Tanque Piedra Herrada - Tanque Monteblanco	H.D	2002	350	35	487,00
145	S.D.	Conducción La Fiscala - Red Monteblanco	H.D	2002	600	26	1544,00
146	S.D.	Conducción La Vitelma - Tanque La Fiscala	H.D	2002	600	26	6272,00
	S.D.	Conducción La Vitelma - Tanque La Fiscala	H.D	2002	300	41	20,00
REDES DE DISTRIBUCIÓN - RED MATRIZ DORADO							



147	S.D.	Tanque El Dorado	H.D	2002	500	28	1100,00
	S.D.	Tanque El Dorado	H.D	2002	400	30	500,00
	S.D.	Tanque El Dorado	H.D	2002	300	41	2000,00
148	S.D.	Tanque Piedra Herrada	H.D	2002	500	28	500,00
	S.D.	Tanque Piedra Herrada	H.D	2002	400	30	1750,00
	S.D.	Tanque Piedra Herrada	H.D	2002	300	41	2000,00
149	S.D.	Tanque El Paso	H.D	2002	400	30	1450,00
	S.D.	Tanque El Paso	H.D	2002	300	41	1550,00
150	S.D.	Línea de Refuerzo Ciudad Bolívar	C.C.P.	2003	24	N.D	2.900
151	S.D.	Construcción red matriz Soacha - Terreros	H.D	2003	400	30	1790,00
	S.D.	Construcción red matriz Soacha - Terreros	HD	2003	300	41	3540,00
REDES DE DISTRIBUCIÓN - MUNICIPIOS NORTE							
152	S.D.	Línea La Diana - Tocancipá	HD	2004	300	150	5200,00
153	S.D.	Línea Tibitoc - La Diana	C.C.P.	2005	16	150	4200,00
REDES MATRICES - SISTEMA NORORIENTALES							
154	S.D.	Fase I Nororientales Carrera 7a	HD	2003	500	150	6.041,29
		Fase I Nororientales Carrera 7a	HD	2003	400	150	558,45
		Fase I Nororientales Carrera 7a	HD	2003	300	150	1.012,79
		Fase I Nororientales Carrera 7a	HD	2003	250	150	1.710,00
155	S.D.	Fase II Nororientales Ramal Bosque Medina	HD	2003	250	150	642,00
		Fase II Nororientales Ramal Bosque de Pinos	HD	2003	200	150	975,00
		Fase II Nororientales Ramal Soratama I	HD	2003	200	150	817,00
		Fase II Nororientales Conducción Codito II	HD	2003	150	150	1709,00
RED MATRIZ - ZONA BAJA NORTE							
156	S.D.	Prolongación Autopista Norte	HD	2006	400	150	1130,00
SUB - TOTAL LONGITUDES RED MATRIZ (ml.)							63445,00
TOTAL REDES MATRICES (metros)							516.966,47

Fuente: Dirección de Red Matriz – EAAB ESP

En 2004 la EAAB ESP contrató los estudios para la definición detallada de las necesidades de rehabilitación de redes. Con base en los resultados de estos estudios la EAAB ESP evaluó la magnitud y prioridad de las obras requeridas y la distribución y detalle de las obras e inversiones en el tiempo de acuerdo con dicha priorización y la disponibilidad de recursos.

Las decisiones finales sobre la planificación de dichas obras de rehabilitación serán incorporadas en el plan de inversiones base para la definición de la nueva estructura tarifaria en cumplimiento de la Resolución CRA 287 de 2004.

9.1.3.3 Redes Locales

Para el suministro a barrios la Empresa cuenta con un extenso sistema de redes menores, en constante crecimiento debido al constante incremento del número de viviendas, que origina inversiones permanentes de manera a garantizar los altos niveles de cobertura actuales del 100% y futuros establecidos en el plan estratégico de la Empresa para la atención de las necesidades de suministro de la población. La Tabla 9.10 muestra la distribución de redes secundarias o menores de acueducto en las distintas localidades de la ciudad de Bogotá así como la longitud total de las mismas.

Tabla 9.10
Longitud de Redes Locales de Acueducto

Localidad	Longitud de Redes Secundarias Acueducto (m)
ANTONIO NARIÑO	425.919
BARRIOS UNIDOS	271.766
BOSA	256.705
CHAPINERO	251.929
CIUDAD BOLIVAR	382.342
ENGATIVA	619.627
FONTIBON	277.765
KENNEDY	592.813
LA CANDELARIA	50.518
LOS MARTIRES	188.484
PUENTE ARANDA	408.361
RAFAEL URIBE	330.547
SAN CRISTOBAL	381.014
SANTAFE	183.341
SUBA	708.132
TEUSAQUILLO	278.447
TUNJUELITO	170.927
USAQUEN	475.447
USME	155.898
TOTAL REDES SECUND. ACUEDUCTO	6.409.979

Fuente: DAPD; Base de datos georeferenciada, 2004

La Tabla No.8 del Anexo 6 ilustra en detalle la longitud de tubería de redes menores en cada UPZ, con base en la información georeferenciada disponible en DAPD en 2004. Se desprende del análisis de esta distribución que la Empresa de Acueducto, Agua y Saneamiento de Bogotá tiene un cubrimiento total de las UPZ de la ciudad.

La legalización de barrios que realiza el DAPD, apoyada en el concepto de disponibilidad de servicios emitido por las empresas de servicios distritales, entre ellas la EAAB ESP, ha contribuido con la extensión de redes a zonas no cubiertas con la correspondiente ganancia en cobertura.

De la misma manera, las acciones de mejoramiento de barrios, orientadas principalmente a la extensión de redes menores y ampliación de cobertura para mejoramiento de los servicios de acueducto y alcantarillado, constituye una medida de la mayor importancia para el cumplimiento de la prestación de buenos servicios por parte de la EAAB ESP.

La EAAB ESP se encuentra evaluando la magnitud y prioridad de las obras requeridas para la renovación de redes secundarias y la distribución y detalle de las obras e inversiones en el tiempo de acuerdo con la disponibilidad de recursos.

9.1.3.4 Programa de Control de Agua No Contabilizada

Con relación al Programa de Control de Agua No Contabilizada, la EAAB ESP definió la sectorización hidráulica como una estrategia de control de pérdidas en su sistema de acueducto, que consiste en la delimitación de la red de acueducto en sectores de servicio homogéneos, aislados independientes, en los cuales es posible macromedir los volúmenes suministrados, consolidar los volúmenes facturados, optimizar las condiciones de servicio, calcular el Índice de Agua No Contabilizada, establecer las causas de las pérdidas y sus acciones de control, formular proyectos estructurados de control de pérdidas, por tipo y por sector priorizarlos y hacer seguimiento al comportamiento y las inversiones de reducción. Posteriormente, potencializó la sectorización como una herramienta de gestión corporativa, y agrupando sectores hidráulicos, conformó las 5 zonas en que se encuentra hoy dividida hoy su operación. El sistema de acueducto está conformado por 37 sectores hidráulicos con macromedición permanente y con puntos de consumo asociados, de tal manera que es posible calcular el valor del agua no contabilizada por sector hidráulico.

Se formularon y están en ejecución programas estructurados de control de pérdidas por tipo de pérdida y por sector.



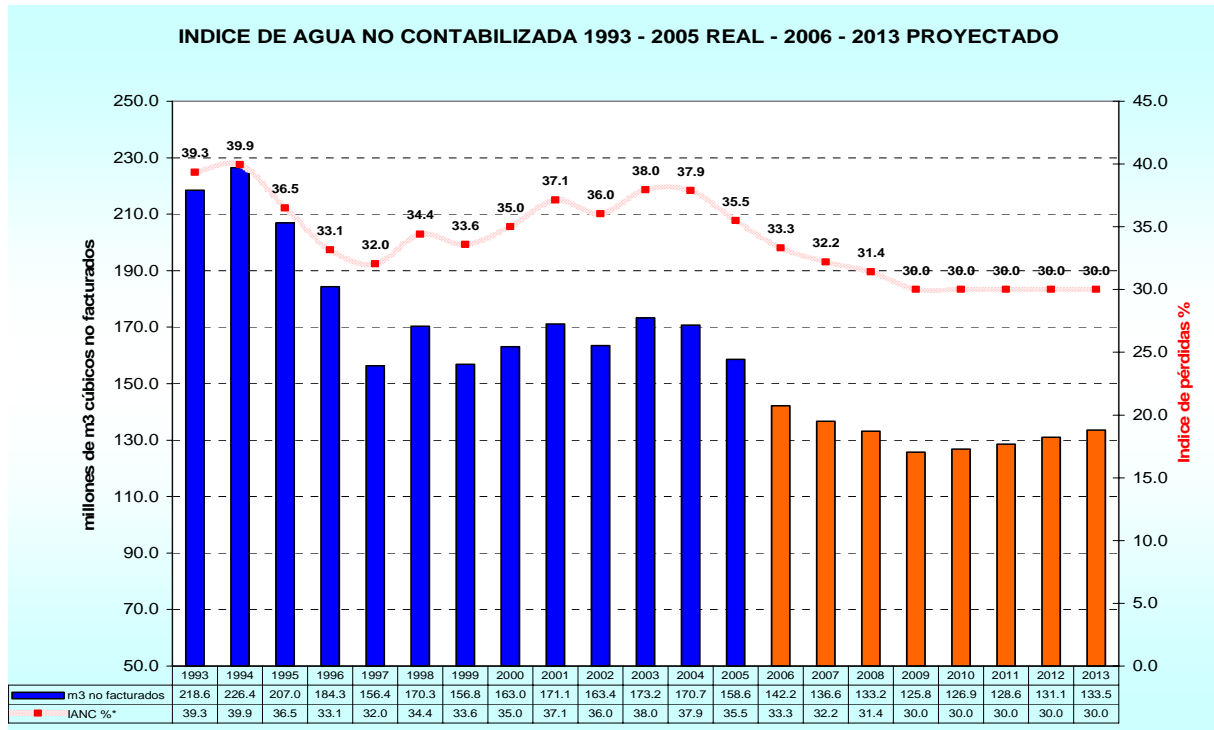
Los resultados a la fecha, demuestran una disminución efectiva en volumen de agua perdida, de 1993 al 2005 del orden de un 24%. Así mismo si miramos las pérdidas unitarias por usuario facturado en m3 por usuario por mes se ha tenido una disminución de alrededor del 52% pasando de 21 m3/usuario/mes a 10 m3/usuario/mes.

Contando con la herramienta básica de gestión y con un programa estructurado se visualiza llegar a tener control del tema en unidades más pequeñas que los mismos sectores hidráulicos en operación.

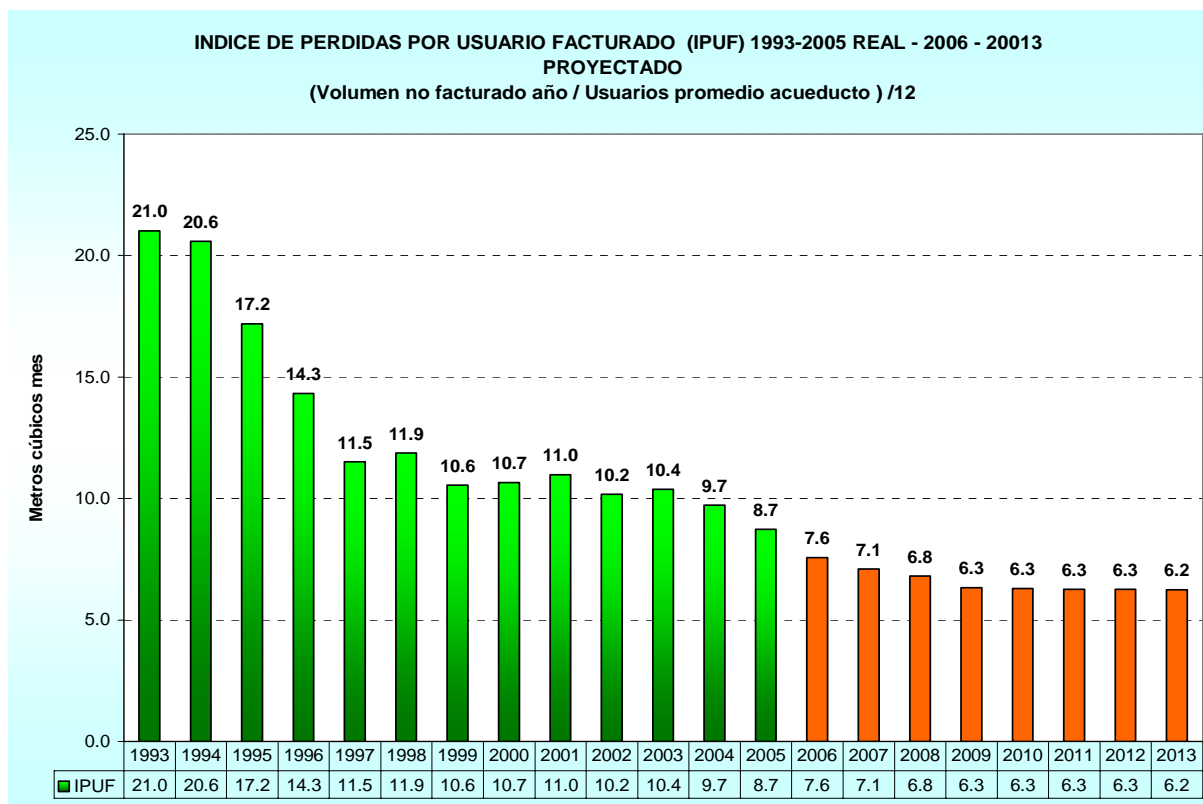
El Índice de Agua No Contabilizada (IANC) que mostraba valores cercanos al 40% en 1994, año en que se inició una reducción progresiva, alcanzó en 1997 el 32% y desde este año, el índice ha fluctuado anualmente de manera controlada como se muestra en el Gráfico 9.14³⁹ elaborado con información de la Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá en 2003.

Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Varia
Vol/perdidas Mm3	219	226	207	184	156	170	151	159	166	170	167	-24%
IUPF m3/usuario/mes	21	20.6	17.2	14.3	11.5	11.9	10.2	10.4	10.6	10.6	10.1	-52%

Gráfico 9.14.



³⁹ ACUEDUCTO. AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - Revisión anual - BRC INVESTOR SERVICES S. A. CALIFICACIÓN AA+ (Doble A más) 31 de junio del 2004.

Gráfico 9.15.

9.1.4 Sistema de Alcantarillado Sanitario y Pluvial

El alcantarillado pluvial y sanitario de la Ciudad de Bogotá, de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial, y lo definido por la EAAB ESP, está ordenado en siete (7) cuencas: Torca, Conejera, Tintal, Salitre, Jaboque, Fucha y Tunjuelo, dentro de las cuales funcionan de manera separada y/o manera combinada (dentro del mismo sistema se mezclan aguas lluvias y residuales)⁴⁰.

De acuerdo con las principales conclusiones derivadas de los Estudios de Actualización del Plan Maestro de Alcantarillado de las Cuencas de Fucha, Salitre y Jaboque, contratados por la EAAB ESP⁴¹, el enfoque que se debe dar al manejo del alcantarillado sanitario y pluvial en la ciudad, las redes de alcantarillado sanitario se

⁴⁰ Decreto 190 de 2004

⁴¹ HMV- ESTUDIO DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LAS CUENCAS SALITRE Y JABOQUE - INFORME técnico – producto 7- tecn-969-001-gn-versión 01 informe final - 2003

enfocarán a trabajar de manera complementaria con las redes de drenaje pluvial según los siguientes criterios básicos:

- Que el agua servida no se devuelva a las casas y que las conducciones no vayan a presión. Para lo anterior se requiere aliviar al sistema pluvial
- Que en tiempo seco no se viertan las aguas servidas a los cuerpos abiertos para lo cual es necesario interceptar las conexiones erradas lo que persigue la rehabilitación.
- Que en época de lluvias se llegue a una dilución aceptable en los canales. Para esto los interceptores deberán diseñarse bajo este criterio.

Sin embargo en la medida que las medidas ambientales requieran de una mejor calidad de los efluentes, el tratamiento propuesto de las aguas lluvias podrá representar un componente de inversión considerable para las finanzas de la Empresa. En todo caso, es importante resaltar la necesidad de flexibilizar los planes maestros y los proyectos en la medida que así lo requiera el desarrollo de los sistemas y el cumplimiento de los requerimientos normativos.

A continuación, la Tabla 9.11 resume las características de los sistemas por cuenca.

Tabla 9.11

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

SISTEMA POR CUENCA DE DRENAJE		INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	DESCARGA ACTUAL
Salitre	Sistema Sanitario	Interceptores derecho e izquierdo de los canales Salitre, Río Negro, Los Molinos, Contador, Callejas, del Norte, Córdoba, Britalia y del Cedro, Interceptor Río Nuevo, Interceptor Río Bogotá-Torca Salitre	Descarga Planta Salitre
	Eje del sistema Pluvial: Canal Salitre	Canales afluentes: Río Negro, El Arzobispo, Los Molinos, Contador, Callejas, del Norte y Córdoba	Entrega al cauce natural del R. Salitre Descarga final R. Bogotá
Jaboque	Sistema Sanitario	Colector de San Marcos, (Cuenca alta del Jaboque) Estación de bombeo de Villa Gladys (confluyen interceptores existentes de la zona baja) con Colector de Descarga	Descarga al sistema Salitre Entrega directa al río Bogotá
	Sistema Pluvial	Canal Jaboque	Descarga al humedal del Jaboque y de allí al río Bogotá
Fucha	Sistema Sanitario	Interceptores derecho e izquierdo a los canales: Fucha, Comuneros,	La Cuenca del Fucha actualmente descarga las

		Boyacá, Río Seco, Albina, San Francisco y San Blas, Interceptor del Sur, interceptor Kennedy, Interceptor Fontibón. Interceptores combinados: Calle 22, El Ejido, San Agustín, San Francisco	aguas residuales al río Fucha inmediatamente aguas abajo de la Avenida Boyacá
	Sistema pluvial	Canal de San Francisco y canal del Río Fucha	Descargan al cauce natural del Río Fucha
Tunjuelo	Eje del Sistema Sanitario: Río Tunjuelo	Red Troncal Sistema Sanitario: Interceptores Tunjuelo Medio-primera etapa, Comuneros – Lorenzo Alcatrúz y Limas. Estación de bombeo El Grancolombiano a R. Tunjuelo	Descarga actual a R. Tunjuelo
	Sistema Pluvial	Río Tunjuelo, Quebrada Chiguaza, Canales San Carlos, San Vicente I y II. Sistema de amortiguación de crecientes insuficiente (cuencas altas rural y urbana hasta San Benito)	Descarga al río Tunjuelo
Tintal	Sistema Sanitario	Colectores, Interceptor oriental Canal Cundinamarca y estaciones de bombeo de Saucedal, Patio Bonito y Tintalito	Descarga R. Bogotá.
	Sistema Pluvial	Canal Cundinamarca Estación Elevadora Gibraltar	Descarga a R. Bogotá
Conejera	Sistema Sanitario	No cuenta con sistema troncal de drenaje sanitario Existe el Interceptor Río Bogotá que recoge las aguas residuales del sector que son conducidas a la planta de tratamiento el Salitre	
	Sistema Pluvial	No cuenta con sistema troncal de drenaje pluvial. Actualmente Q. La Salitrosa y Humedal de la Conejera	Río Bogotá
Torca	Sistema Principal de Drenaje Sanitario	Interceptores derecho e izquierdo del Canal del Cedro.	Descarga al Canal Torca y R. Bogotá.
	Sistema Pluvial	Canal del Cedro (Eje); Canales San Cristóbal y Serrezuela.	Entrega al cauce de la quebrada Torca, para posterior entrega al río Bogotá

Fuente: Dirección Red Troncal Alcantarillado. EAAB ESP

9.1.4.1 Redes de Alcantarillado Sanitario y Pluvial

Dentro del componente de saneamiento básico de la ciudad se encuentra el alcantarillado sanitario que comprende los componentes de recolección transporte, tratamiento y disposición final de los residuos líquidos generados de manera intra domiciliar (Ley 142 de 1994). Teniendo en cuenta que el proceso de tratamiento de aguas residuales actualmente está siendo realizado por la EAAB ESP.

La disposición del sistema de alcantarillado sanitario comprende igualmente redes primarias y secundarias cuya distribución de longitud de redes por localidad y total se presenta en la Tabla 9.12.

Tabla 9.12
Longitud de Redes Alcantarillado Sanitario

Localidad	Longitud de Redes Primarias Alcantarillado Sanitario (m)	Longitud de Redes Secundarias Alcantarillado Sanitario (m)
ANTONIO NARIÑO	9.953	116.229
BARRIOS UNIDOS	23.503	373.226
BOSA	27.456	168.213
CHAPINERO	12.572	203.183
CIUDAD BOLIVAR	22.674	217.310
ENGATIVA	55.440	437.818
FONTIBON	29.253	253.183
KENNEDY	28.380	445.662
LA CANDELARIA	2.380	33.208
LOS MARTIRES	9.841	159.970
PUENTE ARANDA	30.829	355.266
RAFAEL URIBE	11.718	261.871
SAN CRISTOBAL	11.028	301.946
SANTAFE	9.674	130.212
SUBA	71.177	541.435
TEUSAQUILLO	29.643	193.023
TUNJUELITO	6.105	144.917
USAQUEN	57.899	410.312
USME	13.341	113.892
TOTAL REDES ALCANTARILLADO SANITARIO	462.867	4.860.875

Fuente: DAPD; Base de datos georeferenciada, 2004

Los planos del sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad, información que confrontada con la conformación territorial del Distrito en UPZ demuestra la amplia cobertura lograda por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá del 96%. La distribución de redes de alcantarillado sanitario por UPZ y su

correspondiente longitud se consigna en la Tabla No.10 del Anexo 6 a este documento.

Por otra parte, el sistema de drenaje pluvial hace parte de la infraestructura de alcantarillado de la ciudad y comprende las actividades de recolección, transporte y disposición de las aguas provenientes de la precipitación y escorrentía de la ciudad.

La disposición del sistema de alcantarillado comprende igualmente redes primarias y secundarias cuya distribución de longitud de redes por localidad y total se presenta en la Tabla 9.13.

Tabla 9.13
Longitud de Redes Alcantarillado Pluvial

Localidad	Longitud de Redes Primarias Alcantarillado Pluvial(m)	Longitud de Redes Secundarias Alcantarillado Pluvial (m)
ANTONIO NARIÑO	11.708	6.594
BARRIOS UNIDOS	23.182	41.280
BOSA	9.955	41.994
CHAPINERO	15.092	24.918
CIUDAD BOLIVAR	2.634	43.170
ENGATIVA	58.336	243.887
FONTIBON	34.677	94.361
KENNEDY	23.386	222.754
LA CANDELARIA	2.380	-
LOS MARTIRES	10.877	9
PUENTE ARANDA	16.756	137.237
RAFAEL URIBE	16.342	35.627
SAN CRISTOBAL	10.786	50.362
SANTAFE	7.182	733
SUBA	103.074	268.846
TEUSAQUILLO	26.345	63.928
TUNJUELITO	9.827	55.777
USAQUEN	60.658	240.391
USME	-	23.465
TOTAL REDES MATRICES ALCANTARILLADO PLUVIAL	443.197	1.595.334

Fuente: DAPD; Base de datos georeferenciada, 2004

Las Tablas Nos. 6 y 9 del Anexo 6 a este documento, muestran la distribución de redes de alcantarillado sanitario y su longitud por UPZ dentro de cada localidad. Como se mencionó en el numeral 5.3., la cobertura de alcantarillado pluvial es de 93% debiéndose aún expandir redes en algunas zonas sur-occidentales y noroccidentales de la ciudad, entre otras, zonas a las que confluye por configuración topográfica el drenaje natural de la ciudad.

9.1.4.2 SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS

Tomando como base las inversiones del Plan Maestro de Alcantarillado, así como el Plan de Cumplimiento para la descontaminación del río Bogotá; en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos se plantearon algunos compromisos con la Autoridad Ambiental, plasmados en un capítulo de metas de reducción individual de cargas contaminantes por tramos establecidos, para cada una de las cuencas: Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo.

Este plan de cumplimiento contempla inversiones estructurales y no estructurales. Las Inversiones estructurales son las obras de expansión (interceptores y colectores) y obras de rehabilitación (estructuras de alivio), financiadas vía tarifa que se encuentran en el plan de inversiones de la empresa con un horizonte de ejecución a 10 años. Las inversiones no estructurales (acciones alternativas), constituyen una opción a corto plazo para solucionar el problema de contaminación del recurso hídrico.

Entre las acciones contempladas dentro de las inversiones no estructurales (aún no financiadas), se plantea un programa de control de conexiones erradas para eliminar los puntos de vertimientos combinados críticos, en sectores donde el sistema de alcantarillado es separado. Por ser un tema complejo, y que acarrea grandes inversiones, se plantea realizarlo por etapas y tramos; es el caso específico del programa de conexiones erradas, desarrollado como programa piloto en las subcuencas: canal Molinos, canal Callejas y canal Córdoba, afluentes del Humedal Córdoba.

Como el objetivo del programa de conexiones erradas no es solo correctivo, si no además preventivo, se plantea mediante actualización de la norma, realizar un control a las nuevas urbanizaciones mediante interventorías, para que éstas al entregar las obras, cumplan con el requisito de sistemas de alcantarillado separados y evitar así las conexiones erradas. El mismo control, podría realizarse en cada una de las cuencas aferentes de los principales canales: Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo, al igual que en los 13 Humedales.

Para los puntos de vertimientos críticos en los sistemas combinados donde no se van a ejecutar inversiones estructurales, se proponen soluciones locales; para esto se está realizando un diagnóstico de los puntos críticos, con el objeto de plantear soluciones alternas a las estructurales, tales como Tratamientos Químicos o Biológicos u otras acciones in-situ, para mejorar la calidad del recurso en los canales principales, antes de llegar al río Bogotá minimizando las cargas aportadas a éste.

Conjuntamente, se está realizando la actualización de la caracterización de los vertimientos, determinando la carga aportada a cada uno de los canales, con el objeto de determinar la reducción real, proyectada en Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV).

Actualmente el PSMV se encuentra en revisión por el DAMA y su implementación dependerá de que se avance en el programa de calidad hídrica que ahora ejecuta el DAMA en convenio con la EAAB.

Por otra parte, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá con el objeto de mejorar la calidad del recurso hídrico, y dentro de los proyectos y programas para ampliar la cobertura de alcantarillado sanitario y pluvial, adelanta las obras de infraestructura de adecuación hidráulica y saneamiento en redes locales secundarias, troncales sanitarias y pluviales, para sanear las principales cuencas aferentes al Río Bogotá. Dichas obras, están incluidas en Plan Maestro de alcantarillado en conjunto con las inversiones en obras para tratamiento, como la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre y la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Canoas, las cuales hacen parte del Plan de Cumplimiento para el saneamiento integral del río Bogotá que la empresa presentó al Tribunal de Cundinamarca como resultado de la Acción popular 01-479. Este Plan, contiene todas las inversiones vía tarifa necesarias para la solución integral para la descontaminación del río Bogotá, e incluye las cuencas Torca, Salitre, Fucha, Tunjuelo y todos los cuerpos de agua del Distrito.

Adicionalmente, el Plan Maestro propone la rehabilitación de los alivios de la zona combinada y la captación de las aguas residuales originadas en las conexiones erradas al sistema pluvial, con las cuales sería posible eliminar los vertimientos de aguas contaminadas a los canales que conforman la red troncal de drenaje de aguas lluvias de las cuencas Salitre y Fucha principalmente.

9.1.4.3 Sistema de tratamiento de aguas residuales

El Sistema de Tratamiento de las aguas servidas está inmerso en el marco de acción establecido por las autoridades distritales y regionales para afrontar la descontaminación del Río Bogotá.

En la actualidad, como se mencionó en el capítulo 2, se encuentra en operación la primera etapa de la Planta El Salitre, con capacidad de tratamiento de 4.0 m³/s de aguas servidas de la Cuenca del Río Juan Amarillo en la Zona Norte de la ciudad.

A continuación se hace una breve descripción del estado de estas acciones tanto a nivel del Distrito como a nivel de la Región.

Descontaminación del Río Bogotá

Referente al tema de descontaminación del río Bogotá, es importante considerar que los aspectos relacionados con el tratamiento de aguas residuales, contienen componentes ambientales e hidráulicos, teniendo en cuenta que estos aspectos desempeñan un papel importante en la conformación de “una ciudad moderna, ambiental y socialmente sostenible”, donde la sostenibilidad ambiental requiere de la “construcción colectiva del equilibrio entre el sistema ambiental y los procesos de uso”. Como se plantea en el Plan de Desarrollo para la sostenibilidad Urbano-Regional se debe buscar un ambiente para las futuras generaciones que reconozca la complementariedad de lo rural y lo urbano en la búsqueda de dicha sostenibilidad. Este marco constituye la base para las estrategias actualmente en desarrollo para abordar el problema de drenaje pluvial y sanitario de la ciudad con el objeto de realizar una adecuada descontaminación y cumplir las metas ambientales para la recuperación del río.

Actualmente los estudios que componen el Proyecto de Saneamiento del Río Bogotá buscan obtener los máximos beneficios ambientales con los mínimos costos, reduciendo el tiempo en que se puedan observar dichos beneficios en el Río Bogotá. Por lo tanto, el proyecto prevé en una primera etapa, la construcción de las obras necesarias para garantizar parcialmente en el tramo del río frente a la ciudad de Bogotá, desde el punto de vista ambiental, un uso estético y permitiendo mejorar su potencial con fines agrícolas. La ampliación y optimización de la PTAR Salitre, la reducción de las conexiones erradas de los sistemas de alcantarillado de la ciudad, y la intercepción de las descargas directas al río Bogotá provenientes de la ciudad, son las principales obras que permitirían alcanzar estos objetivos de corto plazo. Estas acciones se complementarían con las obras de mitigación de los impactos ambientales en el sector del embalse del Muña. En una segunda etapa o de mediano plazo, se prolongaría los sistemas de intercepción en todo el tramo medio del río y se construiría la segunda planta de tratamiento de Canoas en el sector de Alicachín. De esta forma se ampliarían los beneficios ambientales en toda la cuenca media y baja



del río; sin embargo es necesario estructurar estrategias de financiación que permitan definir los aportes y las fuentes de recursos requeridas para desarrollar las obras que no están incluidas dentro de los costos de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en Bogotá.

Dentro del Estudio de Rehabilitación⁴² del sistema de alcantarillado realizado en 1998 elaborado por la EAAB ESP, se llegó a dos grandes conclusiones:

- La primera es que los planes maestros deben enfrentar el problema de la gran cantidad de conexiones erradas de aguas residuales y de aguas lluvias que hacen inestable el sistema de drenaje. Las obras que se planeen para interceptar estas descargas permitirán reducir la contaminación desordenada del Río Bogotá y contribuirán al cumplimiento de las metas de recuperación, en combinación con la ejecución coordinada de obras de tratamiento de las aguas servidas.
- La segunda conclusión es la necesidad de un mejor manejo del problema ambiental de manera que se garantice el cumplimiento de las metas ambientales para la descontaminación, rehabilitación integral e incorporación de los cuerpos de agua a la Ciudad, como parte importante de su patrimonio ambiental, social y cultural.

9.1.4.4 Los conceptos del POT en relación con las metas ambientales⁴³

El POT define claramente los siguientes grandes temas en materia ambiental:

- 1.- Proveer a la ciudad con un sistema de drenaje de aguas lluvias y sanitario compatible con el desarrollo urbano.
- 2.- Mitigar el riesgo por afectación de inundaciones causadas por desbordamientos del río Bogotá en sectores aptos para el desarrollo urbano.
- 3.- Tratar los efluentes urbanos antes de su vertimiento final a la corriente receptora, en este caso el río Bogotá, buscando la recuperación ambiental e hidráulica de esta corriente.

9.1.4.5 Reconocimiento del Carácter Regional de la Problemática

Es importante anotar que en el POT se hace un reconocimiento del carácter regional de la problemática, y es así como en el Artículo 39 reconoce que los esfuerzos de la

⁴² IEH-GRUCON-SOPRIN, Estudio para la Rehabilitación del Sistema de Alcantarillado Cuencas Salitre, Torca, Conejera y Jaboque. EAAB, Bogotá, 1998.

⁴³ HVM Ingenieros, Estudio de actualización del Plan Maestro de Alcantarillado para las Cuencas del Salitre y Jaboque y PMA para la cuenca del Fucha. EAAB, Bogotá, 2001. Proyectos 6451 y 6452 del 15 de marzo de 2004

ciudad de Bogotá no serán valorados en su verdadera magnitud de no estar complementados con esfuerzos a nivel regional en relación con la descontaminación del río Bogotá; sin embargo es necesario definir la participación efectiva de los agentes que se están relacionados con el río Bogotá y su vez las posibilidades reales de gestionar recursos que permitan financiar los proyectos de estructurados para el saneamiento del Río Bogotá.

9.1.4.6 El Tratamiento de las Aguas Residuales

El tratamiento de las aguas residuales de la ciudad hace parte de diferentes artículos del POT. Es claro que el camino adoptado en el POT busca dividir la responsabilidad en dos, reconociendo que la industria debe avanzar en el pretratamiento de los efluentes antes de su vertimiento al alcantarillado, con el seguimiento y control del DAMA, y que la ciudad debe hacerse cargo de la construcción de las Plantas de Tratamiento.

Los Artículos 53, 56, 59 y 60 del POT son específicos en estos temas.

En vista de estas directrices y para optimizar los recursos de inversión, de tal manera que se tuviera una solución definitiva sobre el tratamiento de aguas residuales de las cuencas del Jaboque, Fucha, Tintal y Tunjuelo, la Empresa de Acueducto contrató el estudio denominado PROGRAMA DE SANEAMIENTO DEL RÍO BOGOTÁ⁴⁴, el cual concluye que se requiere la implementación de dos plantas de tratamiento de aguas residuales, apoyándose en la existente en la cuenca del Juan Amarillo, incluyendo las de la Cuenca del Jaboque, y proyectando la segunda planta en inmediaciones de Alicachín, en Canoas municipio de Soacha, para el tratamiento de aguas residuales de las cuencas del Fucha, Tintal y Tunjuelo.

Como se mencionó en el Capítulo 2, el acuerdo entre la CAR y el Distrito, con la participación del DAMA y la EAAB ESP realizado en la Mesa de Planificación Regional, adopta este esquema que se incluye en el Decreto 190 de 2004 (Ver Gráfico 2.6).

9.1.4.7 Lineamientos a adoptar por el Plan Maestro-Río Bogotá

El Plan Maestro objeto del presente estudio adopta, para el componente de descontaminación del Río Bogotá, los lineamientos y principios estratégicos establecidos en el POT⁴⁵ y por consiguiente en el Plan de Desarrollo de Bogotá mencionados en párrafos anteriores en relación con el componente de descontaminación del Río Bogotá.

⁴⁴ UT. SANEAMIENTO RÍO BOGOTÁ, Programa de Saneamiento del Río Bogotá- Definición de Alternativas EAAB, Bogotá Julio de 2003.

⁴⁵ Decreto 190 de 2004

En cuanto a las obras a realizar, vale aclarar que a la fecha, los gobiernos nacional, distrital y departamental, así como la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) se pusieron finalmente de acuerdo con la recuperación de los 380 kilómetros de extensión del río Bogotá⁴⁶, que se realizará gradualmente hasta el 2020 y que costará 5,7 billones de pesos. Por ahora, solo se han identificado recursos por 3,1 billones de pesos de los cuales deben ser ajustados dependiendo de los acuerdos con la CAR y el Gobierno Nacional. Tales políticas, acciones e inversiones fueron aprobadas el 6 de diciembre de 2004 y consignadas en el Documento 3320 del Consejo de Política Económica y Social (CONPES), donde estuvieron el presidente Álvaro Uribe y el alcalde de Bogotá Luis Eduardo Garzón.

El plan de recuperación se iniciará también con la puesta en operación de las 26 plantas de tratamiento de aguas residuales de la CAR. Así mismo, la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre será ampliada. Para esta operación, el Distrito ha mantenido conversaciones con la CAR para contar con los recursos provenientes del 7.5 % del predial y que por la Ley 99/93 deben ser invertidos en el perímetro urbano de Bogotá, estos recursos sumados a un porcentaje de los recursos para el sector definidos en la Ley 715 más los recursos incluidos a las tarifas del Acueducto más los provenientes de las tasas retributivas y el Fondo Nacional de Regalías, se convierten en los principales fuentes de financiación del proyecto de saneamiento. Dado que estos recursos escasamente cubren parcialmente las obras definidas, se estableció una primera etapa del proyecto que incluiría la ampliación y optimización de la planta El Salitre y la construcción de los interceptores desde El Salitre hasta el río Tunjuelo. La segunda etapa que consiste en la construcción del interceptor Tunjuelo-Canoas más la planta de tratamiento de Canoas a nivel de tratamiento primario químicamente avanzado dependerá de la obtención de su financiación.

Igualmente el pasado 7 de diciembre de 2004 el Distrito logró un acuerdo con el consorcio francés Degremont y Lyonnaise des Eaux, por la liquidación del contrato de concesión para la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre.

En resumen los sistemas de acueducto y alcantarillado de la ciudad de Bogotá responden a una desagregación zonal basada principalmente en características geográficas y topográficas que orientan a un suministro por gravedad desde los cerros orientales de la ciudad hacia el occidente y a una evacuación de aguas servidas y aguas lluvias igualmente de oriente a occidente donde la topografía juega igualmente un papel importante y donde las zonas occidentales de la ciudad aledañas al río presentan depresiones naturales (humedales) que ayudan a equilibrar el manejo de las aguas lluvias.

⁴⁶ El Tiempo, Diciembre 7 de 2004

Considerando que la descarga de aguas residuales al Río Bogotá ha sido objeto de discusiones y acuerdos recientes entre el Distrito Capital, la EAAB ESP, el DAMA y la CAR este tema constituye uno de los aspectos a considerar en los Programas y Proyectos de la EAAB ESP y de los municipios de la región en el mediano y largo plazo.

9.1.5 Gestión Ambiental asociada a los servicios de acueducto y alcantarillado

La Empresa aborda la gestión ambiental de los sistemas de acueducto y alcantarillado, sobre principios fundamentales como el Desarrollo sostenible, el agua como un derecho humano y un bien público, la sustentabilidad hídrica, la equidad intergeneracional, la participación y la educación ambiental como soporte de una nueva cultura del agua. La instrumentalización de estos principios se da en la formulación y ejecución de los Planes de Manejo ambiental de las fuentes de abastecimiento, de los Planes de Manejo asociados a las obras de infraestructura y de los distintos componentes de la estructura ecológica principal, como del Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA, con el que se da cumplimiento al artículo 12 del Decreto 061 de 2003 (Plan de Gestión Ambiental del Distrito capital PIGA).

Tanto en las labores de mantenimiento como operación sea en las áreas conexas a las fuentes de abastecimiento como en las redes de acueducto y alcantarillado urbanas, se generan impactos ambientales que la empresa mitiga y/o compensa a través de la implementación de los Planes de Manejo ambiental de cada una de las obras y los controla a través de las auditorías ambientales y/o interventorías dependiendo de las particularidades de éstas.

Sin embargo y, dado que anteriores tipos de intervención del acueducto en el sistema hídrico principal para el saneamiento y adecuación hidráulica generaron altos impactos a los ecosistemas, se ha replanteado el modelo de gestión buscando con ello mantener hasta donde sea posible la estructura y función de éstos las cuales se presentan en el capítulo de lineamientos de política. Por ahora se avanza en la construcción de la nueva propuesta técnica para la gestión en quebradas a implementar y que pasa por concertación con las áreas operativas.

9.1.5.1 Coordinación interinstitucional

9.1.5.1.1 Convenios a nivel Nacional

Convenio 003 DE 1998 entre la EAAB- y la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales, cuyo objeto es: Aunar esfuerzos a través de la cooperación

técnica, operativa, logística y financiera que permita incrementar el estado de la conservación del Parque Nacional Natural Chingaza y su zona amortiguadora mediante la elaboración y ejecución concertada de los procesos de planificación con base en el Plan Maestro del Parque que facilite y fortalezca la administración y manejo del área así como la sostenibilidad de la oferta ambiental del Parque.

9.1.5.1.2 Convenios a nivel Distrital

Convenio 11 de 2005 entre la EAAB-DAMA “Para ejecutar el programa de seguimiento y monitoreo de la calidad del recurso hídrico de Bogotá”, cuyo objeto es: Determinar el grado de contaminación realizado por el sector productivo y el estado de los cuerpos de agua a la entrada del perímetro urbano y como se entrega a la salida del perímetro urbano, de la misma manera la calidad de los vertimientos que les llega a los humedales de Bogotá

Convenio 05 de 2006 EAAB-DAMA “Aunar esfuerzos encaminados a implementar el programa de funcionamiento de la red de calidad hídrica de Bogotá.”, cuyo objeto es: Ejecutar las actividades complementarias para implementar y poner a operar la fase 1 del programa de la red hídrica, con el objetivo de monitorear la calidad del recurso hídrico en las principales cuencas del Bogotá

Convenio No. 023 del 2004 entre DABS-DAMA-IDIPRON-DPAE-IRD-EAAB cuyo objeto es: Realizar actividades de prevención y mitigación de incendios forestales en espacio público y predios de propiedad de la empresa, vigente.

Convenio 011 del 2000 entre DAMA-JARDIN BOTANICO-EAAB, cuyo objeto es: Realizar proyectos de investigación para la restauración ecológica de áreas degradadas en la cuenca alta del río Tunjuelo predios de la EAAB.

Para las obras de construcción de redes de acueducto y alcantarillado, la EAAB ESP solicita a través del Comité de Coordinación Interinstitucional las respectivas licencias de excavación, las cuales llevan el concepto técnico de cada una de las entidades de servicios públicos y del IDU, y se determinan las especificaciones de construcción en caso de intervención de estas redes o vías.

De igual manera, la EAAB ESP ejecuta obras en las zonas de ronda y zonas de manejo y preservación ambiental, para esto en primera instancia se realiza el trámite de adquisición predial y luego se solicitan los permisos a que haya lugar tanto al DAMA como a Planeación Distrital.



Así mismo, existe el Convenio Ínter administrativo No. 051 de 1999, suscrito con el IDU, el cual tiene por objeto la cooperación y unión de fuerzas ente el IDU y el Acueducto con el fin de facilitar la realización oportuna y eficiente de las actividades y funciones propias de cada una de las partes. En cumplimiento del objeto se realizan actividades que conducen a la definición de mecanismos y valores para su compensación.

En este mismo sentido, está el Convenio de Cooperación No. 9-99-300-516-2001, celebrado entre CODENSA y la EAAB ESP, el cual tiene por objeto establecer una metodología que permita las dos Empresas la realización de cruce de cuentas, para el pago de obras eléctricas y civiles de energía.

Por otra parte, es importante indicar que en el marco del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, se plantea que se evalúe técnicamente las alternativas de utilizar infraestructura sobre el espacio público, tales como tanques de almacenamiento, para el uso recreativo de la ciudadanía, como por ejemplo se puede considerar el Tanque el Volador, el tanque la Fiscala o incluso el Tanque del Parque Nacional; sin embargo es clave estimar los el riesgos asociados a la seguridad de la infraestructura por condiciones de orden público, en donde es de vital importancia la participación del IDRD o la entidad indicada, la policía o autoridades distritales competentes, con el objetivo de no afectar las condiciones de prestación del servicio y a su vez la calidad de vida de la ciudadanía.

Adicionalmente, con respecto a la conectividad ambiental y el aprovechamiento de zonas protegidas y delimitadas que se asocian al recurso hídrico y a la estructura ecológica principal, se debe contemplar la posibilidad de realizar estudios técnicos de alternativas que permitan coordinar con las autoridades ambientales distritales, regionales, nacionales, entidades del distrito el uso eficiente y sostenible del espacio público como medio efectivo para evitar asentamientos humanos en las zonas de ronda hidráulica y las zonas de manejo y preservación ambiental de Quebradas, Ríos, Humedales y Cuerpos de agua; que puedan poner en riesgo la vida de la población ubicada en estas áreas y a su vez pueden crear conflictos sociales por las posibles pérdidas humanas y materiales que se pueden generar en un evento natural.

9.1.5.2 Principios de Gestión Ambiental

Las nuevas políticas ambientales sobre las que fundamenta su intervención la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, a través de la Gerencia Ambiental además de las ya mencionadas, tanto en el sistema hídrico como en las áreas rurales de donde se abastece tienen como principios:



- La participación de los actores sociales constituye en un factor preponderante en la Gestión Ambiental de la EAAB ESP.
- El agua se constituye en un derecho humano fundamental y en un bien público indispensable.
- La cultura de respeto por el medio ambiente es un pilar fundamental para la vida.
- La gestión integral del agua debe garantizar su sustentabilidad
- La Educación Ambiental se constituye en una herramienta para la generación de una nueva cultura ambiental, dentro de la que se debe considerar la proyección y el uso sostenible del recurso hídrico.

9.1.6 Ecoeficiencia y nuevas tecnologías en agua potable

De acuerdo con las tendencias mundiales en prestación del servicio de agua potable, que consideran no solo aspectos económicos sino tecnológicos que hacen mucha más eficiente, a continuación se presentan textualmente algunos datos y aspectos referentes a la reutilización de aguas grises en España ⁴⁷, los cuales muestran el impacto que la reutilización de aguas grises puede generar.

En un país como España se necesitan 37.000 hm³/año de recursos hídricos. Teniendo en cuenta que el agua es un recurso escaso en ese país, sobre todo en verano, debemos vigilar el uso que hacemos de ella.

Las instalaciones necesarias para reutilizar aguas grises constan de unos depósitos que recolectan las aguas de la ducha y de los grifos del lavamanos donde llevan a cabo un tratamiento de depuración. Gracias a la depuración, el agua se puede reutilizar no sólo para alimentar las cisternas de los inodoros, ya que también sirven para el riego del jardín o la limpieza de los exteriores. Estos sistemas se estima que ayuden a ahorrar entre un 30 y un 45 % de agua potable.

Un equipo de reutilización de aguas grises se instala en los sótanos o las partes bajas de las casas, con los correspondientes tanques que recolectarán y tratarán las aguas. También se deben instalar las tuberías que se precisen para recolectar el agua de la ducha y el lavabo, que conducirán el agua a tratar y, por otro lado, las tuberías que llevarán el agua tratada hacia las cisternas del baño y a una boca de riego si es necesaria.

⁴⁷ www.terra.org/html/s/ecologia/dinero/ahorro/ahorro14.html

Aun cuando la EAAB ESP no ha acometido formalmente un programa de ecoeficiencia, en años anteriores abordó el tema del Ahorro y Uso eficiente del agua, cuyos resultados exitosos le permitieron significativos ahorros en tratamiento y distribución.

Sin embargo, los costos estimados de ahorro que se asocian a la implementación de un programa de reutilización de aguas grises, se puede observar a continuación:

Tabla 9.14. Comparación aplicación de sistema de reutilización de aguas grises

	Consumo de agua SIN sistema de reutilización de aguas grises en un año	Coste	Consumo de agua CON sistema de recirculación de aguas grises en un año	Coste
Una persona	54.750 litros	38,32 euros	30.112,5 litros	21,08 euros
Familia de 4 personas	219.000 litros	153,30 euros	120.450 litros	84,32 euros
AHORRO TOTAL EN UN AÑO:		Para una persona: 17,24 euros Para una familia de 4 personas: 68,98 euros		
AHORRO GLOBAL EN 17 AÑOS:		Para una familia de 4 personas: 5 euros*		

* La instalación de un sistema de reutilización de aguas grises para una familia de 4 personas tiene un coste aproximado de 1.170 euros, que se amortiza en un período aproximado de 17 años.

Fuente: www.terra.org/html/s/ecologia/dinero/ahorro/ahorro14.html

Teniendo en cuenta lo anterior, junto con diversos casos que ilustran el beneficio de la reutilización de aguas residuales, parte de los elementos que estructurarían un programa de Ecoeficiencia se plantean en el Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA), actualmente en proceso de concertación con las diferentes áreas de la empresa.

Adicionalmente se avanza en la formulación de Programa de Investigación y Desarrollo de la Empresa, donde se incluyeron líneas de investigación relacionadas con Ecoeficiencia, tales como:

- Esquemas de alivio de alcantarillado para minimizar aguas residuales en canales
- Reuso de agua
- Gestión de las demandas/análisis de consumos
- Aprovechamiento de biosólidos
- Utilización residuos sólidos de redes



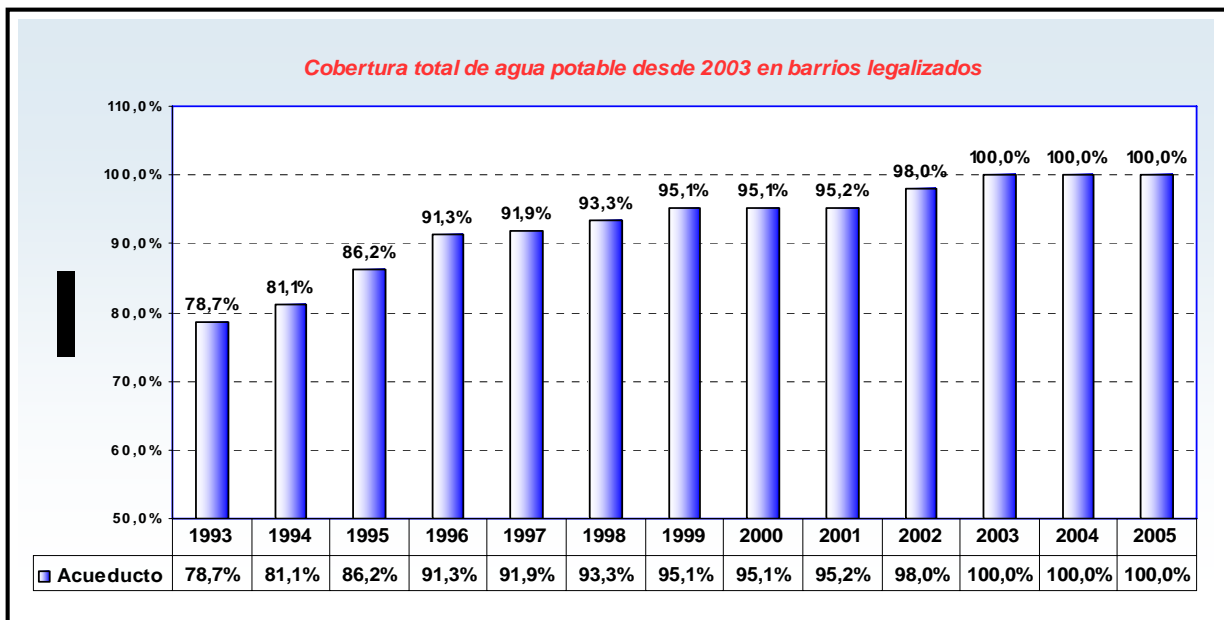
- Aprovechamiento de energías alternativas
- Estudio de almacenamientos temporales y esquemas de reducción de caudales de llegada a las redes

9.2 COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

A diciembre de 2005, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP pudo mantener una cobertura residencial y legal del 100% para el servicio de acueducto, una cobertura residencial y legal en alcantarillado sanitario del 96.9% y una cobertura legal de 93% para el servicio de alcantarillado pluvial⁴⁸. Para el servicio de acueducto, se cuenta con cerca del 100% de cobertura de micromedición y con un sistema de registro y lectura detallado por usuario que permite el control de consumos y el seguimiento comercial de los mismos.

- Cobertura residencial y legal para el servicio de acueducto en dic 2005: 100%
- Cobertura residencial y legal para el servicio de alcantarillado Sanitario en dic 2005: 96,9%
- Cobertura legal para el servicio de alcantarillado Pluvial en dic 2005: 93%

Gráfico 9.16.
Cobertura para el servicio de Agua Potable



⁴⁸ Tablero de control corporativo - Empresa de Acueducto de Bogotá – ESP



Gráfico 9.17
Cobertura para el servicio de Alcantarillado Sanitario

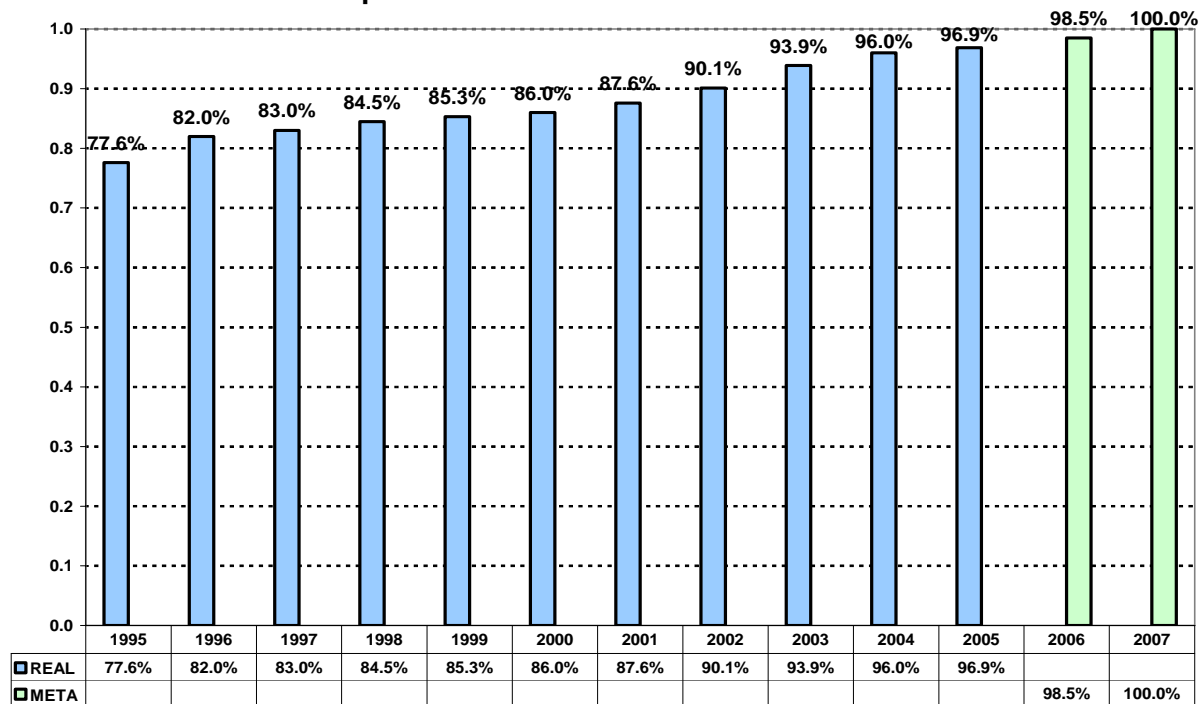
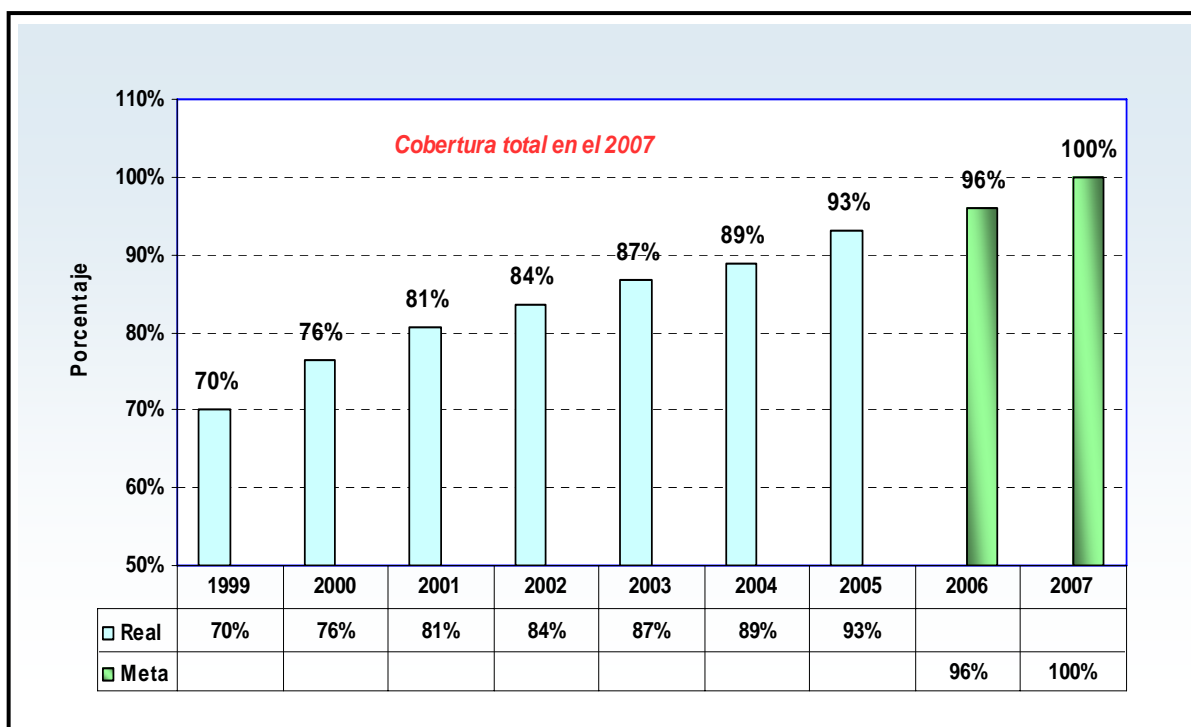


Gráfico 9.18
Cobertura para el servicio de Alcantarillado Pluvial





La EAAB ESP se encuentra en el grupo de las grandes empresas del país que suministra agua potable en cumplimiento de los estándares de norma establecida en el decreto 475/98 en cuanto a calidad bacteriológica y físico química. Las plantas de tratamiento del sistema están provistas de procesos de tratamiento acordes a las necesidades del agua entrante y de los requerimientos del agua efluente para distribución. Así mismo, cuentan con laboratorios y personal idóneo para el registro y control de la calidad. Tales procesos permiten no solo mantener la calidad de potabilidad del agua. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante indicar que el proceso de producción de agua potable que adelanta la empresa ha alcanzado la certificación de calidad bajo norma ISO 9001 versión 2000.

El suministro de agua en la ciudad de Bogotá es continuo, 24 horas al día, 7 días a la semana. La Empresa cuenta con un sistema planificado de mantenimiento y operación de las redes de manera que las interrupciones del servicio originadas por este sistema y su duración estimada sean anunciadas previamente a los usuarios, con debida antelación, de manera a minimizar el impacto en la comunidad por suspensiones del servicio.

Mediante el programa de sectorización de redes realizado por la EAAB ESP en la última década, ésta propende por la provisión de agua en adecuadas condiciones de presión y continuidad.

9.2.1 Legalización de barrios y prestación del servicio de acueducto y alcantarillado

El Decreto No 367 del año 2005 por el cual se reglamenta el procedimiento y demás requisitos para la legalización de los desarrollos urbanísticos realizados clandestinamente de conformidad con el artículo 458 del Decreto Distrital 190 del año 2004, estableció el marco normativo a nivel Distrital para realizar el procedimiento de legalización de barrios.

La legalización es el procedimiento mediante el cual las administraciones municipales o distritales adoptan las medidas administrativas tendientes a reconocer la existencia de un asentamiento o un barrio, mediante la aprobación de planos, asignación de nomenclatura urbana, expedición de reglamentación urbanística, tendiente a una adecuada infraestructura de espacios, servicios públicos y protección social. Todo de conformidad con las normas sustanciales y procedimentales que adopte el respectivo municipio o distrito.

De acuerdo con lo anterior la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP, hace parte del Comité Interinstitucional de legalización así como las demás



entidades distritales, en este comité se presenta por parte de la EAAB ESP el estudio completo de cada barrio con su correspondiente posibilidad de servicios, este estudio incluye las redes instaladas proyectadas, las especificaciones técnicas de las respectivas redes, las afectaciones de zonas y/o anchos libres, afectaciones por cuerpos de agua, rondas hidráulicas y demás especificaciones técnicas.

El DAPD envía a la EAAB ESP la resolución de legalización de barrios y sus planos correspondientes, con esta información las zonas inician el diseño de redes de acueducto y alcantarillado de estos barrios legalizados, para su posterior construcción.

Adicionalmente, con el procedimiento de legalización de barrios, en el cual el DAPD efectúa el proceso legal de aprobación de la normalización de un barrio bajo actos administrativos o resoluciones, la EAAB ESP a través de sus representantes participan en las reuniones de evaluación de la disponibilidad de servicios previa a la aprobación y conoce de antemano a la aprobación las necesidades que tiene cada uno de los barrios en proceso de legalización, lo que le permite planear con anticipación la necesidad de la infraestructura de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial; de esta forma los proyectos de diseño y construcción son planificados con anticipación a la legalización, situación que permite al momento de obtenerse la aprobación, la posibilidad de iniciar en el menor tiempo posible la ejecución de los proyectos.

9.2.2 Mejoramiento de la gestión comercial y servicio al cliente

La gestión integral de servicio al cliente realizada por la EAAB ESP se fundamenta en el mejoramiento de procesos y en la agrupación de actividades fraccionadas alineadas estratégicamente en un objetivo claramente planteado; sin embargo es necesario fortalecer esta gestión integral buscando mejorar las condiciones de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Específicamente se plantea la disminución de las PQR'S, mejorando la calidad de las revisiones internas realizadas por el área de crítica, Revisión de todas las comunicaciones enviadas a los usuarios en el proceso de facturación, Incrementar y mantener el seguimiento permanente (terreno y oficina) sobre la calidad de todos los procesos de gestión comercial. Sin embargo, se plantea la posibilidad de evaluar alternativas que permitan presentar al legislativo e inclusive a la CRA propuestas para separar el cobro del servicio de aseo de la factura de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Específicamente se han planteado las siguientes acciones para incrementar los niveles de productividad relacionados con la gestión comercial y servicio al cliente, mediante el desarrollo de la gestión por sectores hidráulicos para identificar las necesidades del servicio y plantear las acciones requeridas para la atención de esas necesidades, específicamente se propone continuar con el desarrollo del Programa

de control de pérdidas técnicas en el cual se busque disminuir el volumen de agua no facturado mediante la instalación de válvulas reductoras de presión e hidrantes, protección y refuerzos en las redes de distribución, reducción de filtraciones en tanques de almacenamiento, junto con el seguimiento a mapeos sectorizados, pruebas hidráulicas, que permitan minimizar la presencia de daños y la disminución de fugas; mejorando las condiciones de calidad, continuidad y presión del servicio de agua potable, para lo cual la EAAB ESP deberá evaluar las alternativas y el tipo de proveeduría que se requiere para generar economías de escala, mejores condiciones en la prestación del servicio, beneficio para los clientes, eficiencia en las inversiones y disminución en los costos de administración, operación y mantenimiento.

Adicionalmente, se deben estructurar programas de mantenimiento preventivo que permitan mejorar las condiciones de funcionamiento de la infraestructura de acueducto y alcantarillado garantizando la normal prestación del servicio y adicionalmente con ello minimizar la posibilidad de reclamaciones.

Para el mejoramiento de la gestión comercial y las pérdidas asociadas se busca implementar la gestión por sectorización mediante la segmentación de clientes, mejoramiento en los procesos de lectura, corte y reconexión del servicio, búsqueda sistemática de fugas, identificación de conexiones clandestinas masivas y dispersas, plan de renovación de micromedidores, identificación de parámetros y estadísticas en los hábitos de consumo.

Por otra parte, se deben orientar recursos y esfuerzos en la optimización de las tecnologías, materiales y procedimientos que mejoren la ejecución de las labores asociadas con la prestación del servicio que posibiliten la reacción a los problemas, reclamaciones y evitar la ocurrencia de eventos que afecten el servicio tales como la delincuencia o la falla de elementos.

9.2.2.1 Contratos de Gestión

En el proceso de mejoramiento continuo emprendido por la empresa y para fortalecer la responsabilidad integral por el servicio en los aspectos que están más cercanos a la ciudadanía, en el nuevo modelo empresarial, se introdujo el concepto de zonas operativas. En ellas Gestores Especializados que se presentan en la tabla 9.15, contratados por el acueducto y bajo la dirección estratégica de la Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente, realizan las siguientes actividades⁴⁹:

- Atención al Cliente
- Conexión de Usuarios
- Distribución local de Agua Potable
- Medición del Consumo

⁴⁹ www.acueducto.com.co



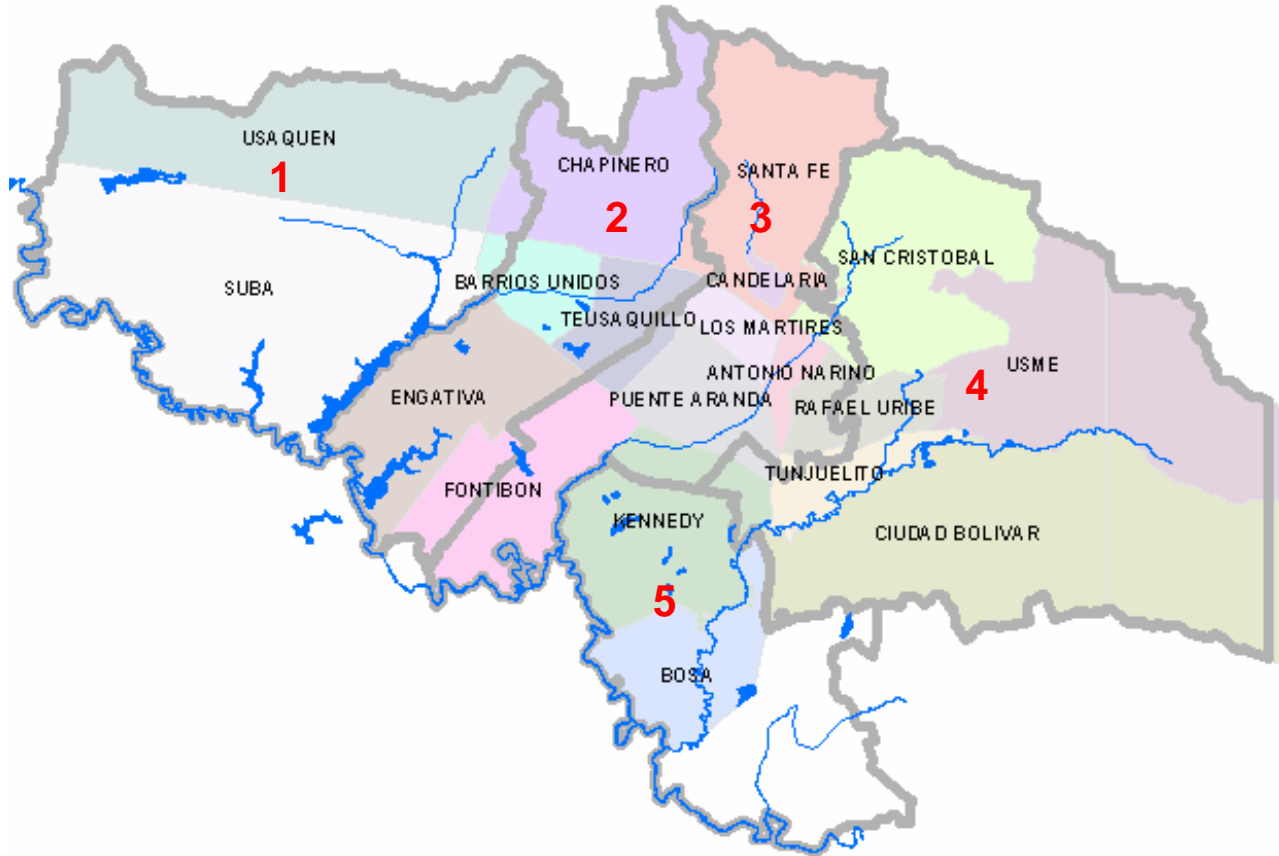
- Procesos de Facturación
- Gestión y recuperación de Cartera
- Gestión por sectorización
- Atención de constructores y urbanizadores
- Interventoría de proyectos locales
- Montaje punto atención zonal

Tabla 9.15.
Zonas de Atención de los Gestores para la Ciudad de Bogotá

ZONA	CLIENTES (aprox.)	LIMITES
1	326.086	Norte: Calle 200 y la Conejera Sur: Río Juan Amarillo y calle 85 Oriente: Cerros orientales Occidente: Río Bogotá
2	261.762	Norte: Río Juan Amarillo y calle 85 Sur: Costado sur del aeropuerto, Av. Dorado, Calle 26. Oriente: Cerros Orientales Occidente: Río Bogotá
3	241.449	Norte: Costado sur del Aeropuerto, calle 26. Sur: Barrio Fontibón, Av. Boyacá, cll 28 sur, cll 40 sur, cll 33 sur. Oriente: Cerros Orientales, Cra 4 Occidente: Río Bogotá
4	238.694	Norte: Calle 28 sur, calle 40 sur, calle 33 sur Sur: Usme y Quiba Oriente: Cerros Orientales. Occidente: Municipio de Soacha
5	225.187	Norte: El Sur del Barrio Fontibón-Av Boyacá. Sur: Límite Sur Municipio de Soacha Oriente: Cerros Orientales Occidente: Autopista sur límite oriental Soacha

Fuente: www.acueductobogotá.com, 2005

Gráfico 9.20.
Zonas de gestión estratégica de servicios en Bogotá

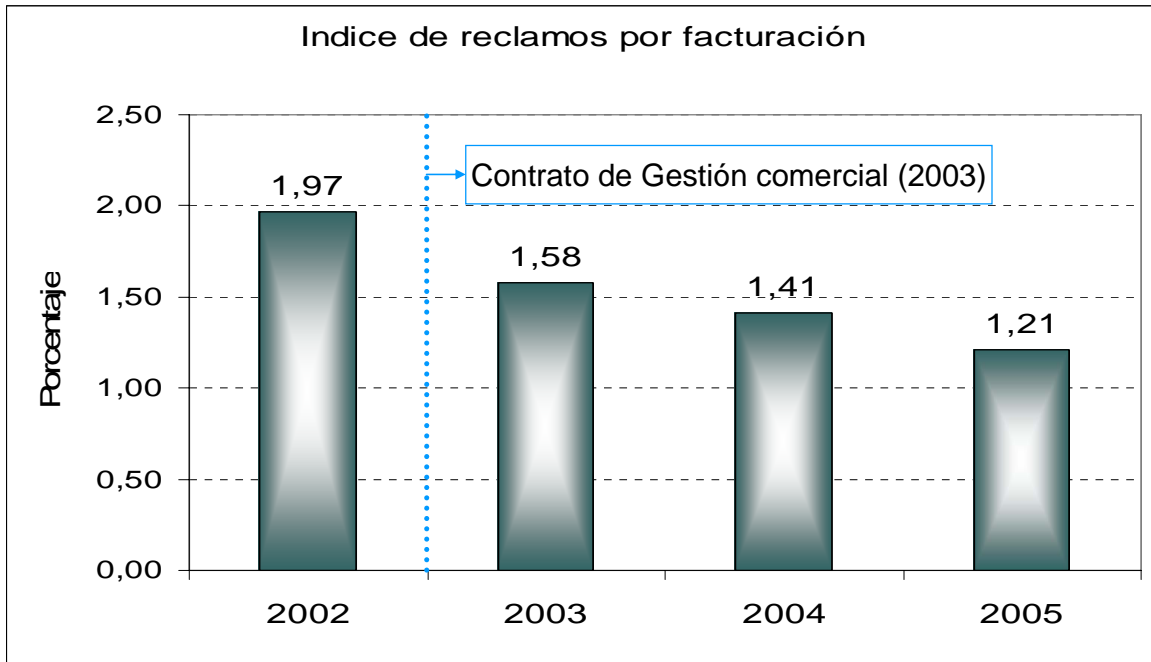


Como resultado se han mejorado el conocimiento de las necesidades de los clientes y de la calidad de la atención a los mismos mediante la agilización de los procesos técnicos y operativos obteniéndose, como indicador de relevancia, una reducción en los tiempos de respuesta sustancial pasando de 100 días en el año 2000 a **4.2 días (en el 2005)** actualmente. Las cinco zonas de atención operan bajo la dirección estratégica de la Gerencia del Servicio al Cliente

Los Gráficos 9.21 a 9.23 muestran el mejoramiento de algunos indicadores de atención al cliente en los últimos años.



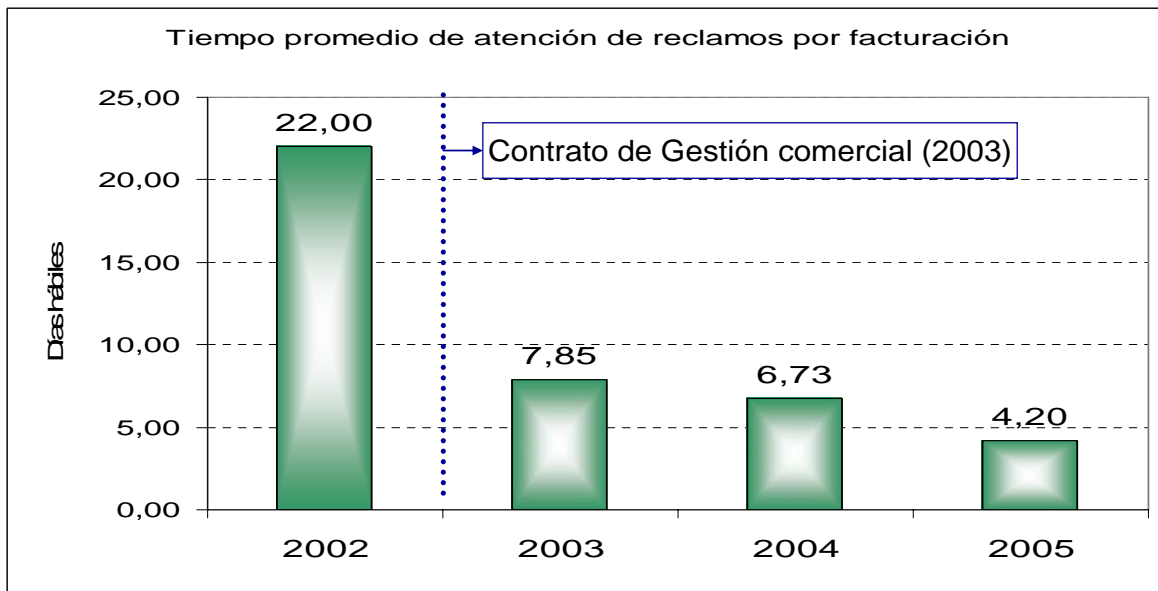
Gráfico 9.21
Índice de reclamos comerciales



INDICE DE RECLAMACIONES = $\frac{\text{No. Reclamaciones Recibidas}}{\text{Usuarios Facturados}}$

Meta proyectada de 5 reclamos por cada 1000 facturas (0.5%)

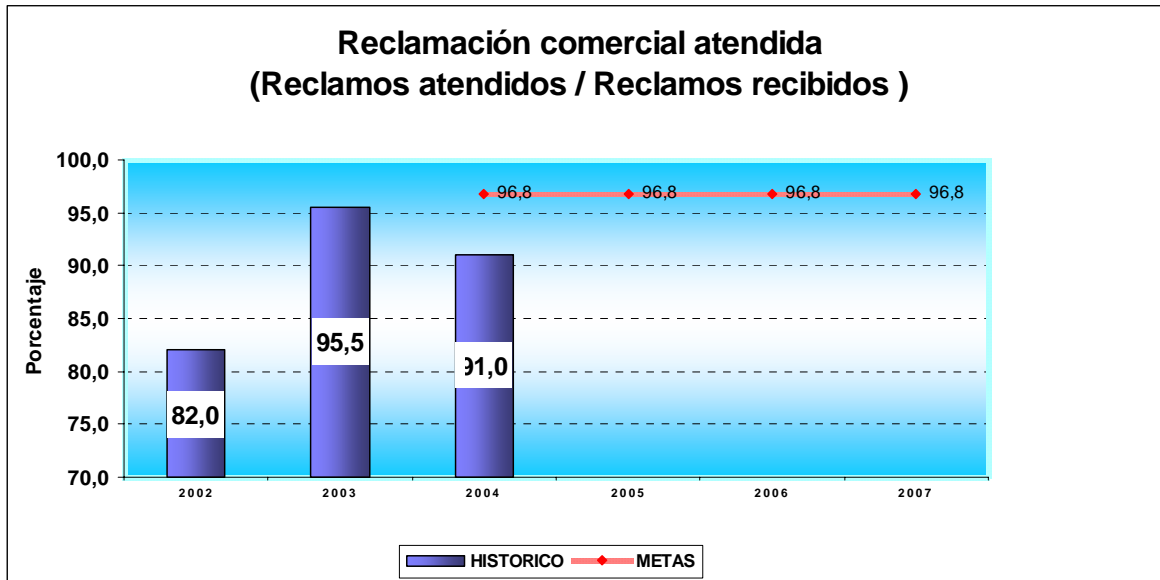
Gráfico 9.22
Tiempo promedio de atención a reclamos comerciales



TIEMPO DE ATENCION DE RECLAMACIONES = $\frac{\sum \text{Total Tiempos (Días Hábiles)}}{\text{No. Reclamaciones Terminadas}}$

Meta 2006
3 Días hábiles

Gráfico 9.23
Porcentaje de atención a reclamaciones comerciales



Como se aprecia, la introducción del esquema de operadores zonales para la red de acueducto y alcantarillado ha permitido a la Empresa mejorar la atención a los usuarios mediante la cercanía del operador al mismo, la disponibilidad de oficinas de atención al cliente en muchos puntos de la ciudad y el control de la resolución de quejas y reclamos por parte de los operadores.

Adicionalmente, con relación a la gestión integral del servicio de acueducto y alcantarillado se presentan los siguientes indicadores:

- Cobertura de micromedición en acueducto **99.4%** en 2005
- Agua potable en cumplimiento del decreto **475/98** (calidad bacteriológica y físico química)
- Continuidad del servicio de acueducto **24 horas** al día, **7 días** a la semana.
- Ejecución de inversiones promedio de \$310.000 millones anuales (**\$313.273 Millones en 2005**) – **Mayor ejecución a nivel nacional en el sector y más del 30% en el Distrito.**
- Rotación de cartera total **41 días** en el 2005 (70 días en el 2003).



- Imagen favorable de la Empresa **72%** (68% en 2003)
- Sectorización de redes en la última década para provisión en adecuadas condiciones de presión y continuidad
- Índice de Pérdidas por usuario facturado **8.8 m3-mes** (9.7 en el 2003).

Es importante resaltar que la EAAB ESP ha desarrollado las siguientes acciones para mejorar la gestión del servicio al cliente y a su vez la relación y la imagen con los usuarios:

➤ **Reducción de conexiones clandestinas y fraudulentas**

Identificación e incorporación de nuevos clientes (163.894 en acueducto y 197.682 en alcantarillado en los últimos 3 años)

➤ **Acercamiento a la ciudadanía**

Mayor conocimiento de necesidades de los clientes y comunidades

Ágil formulación de soluciones

Mayor conocimiento por parte de los usuarios

➤ **Ampliación de los canales de atención**

Presencia permanente en el SUPERCADE y en los 18 CADES

Nuevos puntos de atención (en las 5 zonas)

Instalación de la Acualínea 116

Rediseño de la factura de acueducto y alcantarillado

Reducción de la tarifa de acueducto y alcantarillado en Bogotá (13% en promedio)

Reestructuración del cobro de la tarifa a multiusuarios

9.2.2.2 Aspectos Tarifarios

A raíz de la expedición de la ley 142 de 1994 y de la consiguiente reglamentación tarifaria expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento CRA, los usuarios de los sistemas de acueducto y alcantarillado en todas las ciudades del país han experimentado un alza general en las facturas de agua. Lo anterior debido principalmente al rezago tarifario existente en el país, en el que las



tarifas cobradas por el servicio no reflejaban el costo real de su producción y suministro.

La implantación de un sistema de tarifas en el que se asigne un cargo por consumo como lo realiza la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá permite a los usuarios del Servicio conocer su consumo de agua y medir el ahorro que puede generar una reducción del mismo en dinero constante y sonante.

Aunque el proceso de aprendizaje ha sido lento, se ha evidenciado en muchas ciudades del país una contracción de la demanda de agua por efecto del incremento tarifario. El estudio realizado por la CRA para definir la reforma del consumo básico a aplicar en las estructuras tarifarias en 2004⁵⁰ plantea que “el consumo de agua potable para la muestra seleccionada presenta una clara tendencia a la disminución del consumo. La disminución es generalizada por municipio y estrato socioeconómico”. Esta disminución se da como resultado esperado por las políticas establecidas en la ley 373 de 1997 bajo las cuales “todo plan regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Estas señales son indicadas al usuario, mediante la incorporación de tarifas que consideren el verdadero costo del servicio, ya que el agua como recurso natural debe ser racionalizada en su consumo”. El efecto final es un cambio en los hábitos de consumo de los usuarios de carácter permanente e irreversible en la gran mayoría de los casos.

Actualmente, con el ajuste y revisión de los costos de prestación del servicio de acueducto y alcantarillado en función de la adopción de la Resolución CRA 287 de 2004, junto con la aplicación de criterios de eficiencia, reducción de costos y reinversión de utilidades se ha conformado una estructura tarifaria que ha permitido reducir en términos reales (13% en promedio) la tarifa de acueducto y alcantarillado para Bogotá; sin embargo este aspecto plantea un reto asociado a la sostenibilidad financiera y la viabilidad empresarial en el mediano y largo plazo de la EAAB ESP.

9.2.2.3 Planes de mantenimiento para los sistemas de acueducto y alcantarillado

Los planes de mantenimiento se encuentran establecidos para llevar a cabo la normal prestación del servicio y la rápida atención de las reclamaciones, para lo cual es importante disponer de procesos relacionados con la disponibilidad de los recursos físicos y de personal a tiempo. Estos procesos complementarios están básicamente relacionados con la contratación de las obras de mantenimiento y

⁵⁰ Proyecto de Resolución sobre Rango de Consumo Básico – CRA, 2004

optimización operacional, interventoría de las obras mencionadas, suministro de materiales, elementos, equipos y herramientas para el personal de la Empresa que directamente efectúa labores asociadas al mantenimiento de los sistemas.

La EAAB ESP ha establecido procesos de mantenimiento correctivo y preventivo con una periodicidad específica que permite mejorar las condiciones de prestación de los servicios.

9.2.2.4 Presión y continuidad del servicio de agua potable en el área de cobertura de la Empresa

La EAAB ESP cuenta en este momento con una infraestructura de acueducto suficiente para las redes matrices y las redes locales que le permite atender la demanda actual y proyectada hasta el año 2020, para lo cual ya se tiene establecido los proyectos necesarios para seguir permitiendo el crecimiento de la demanda; de igual manera se tiene planteado realizar la construcción de redes locales y matrices necesarias para continuar con una prestación eficiente del servicio de acueducto.

Con la infraestructura asociada al sistema de acueducto es viable no sólo la prestación del servicio de agua potable a los clientes con la presión adecuada, sino que además se cuente con las herramientas tecnológicas que mejoren la capacidad de respuesta de la EAAB ESP como son la puesta en marcha del centro de control operativo, la instalación de dispositivos de presión modulada o control activo de presiones en las redes locales, procesos de optimización a través de construcción de refuerzos y empates evidentes, renovación de redes por reposición de activos o recuperación de pérdidas, programas de accionamiento, verificación e instalación de válvulas e incluso un mejoramiento en el centro de recepción de llamadas que junto con el personal operativo permiten que se garantice la prestación del servicio de acueducto y la continuidad del mismo.

9.3 ASPECTOS AMBIENTALES, VULNERABILIDAD Y RIESGO DE LOS SISTEMAS

Con relación a los aspectos ambientales, vulnerabilidad y riesgo, se presentan a continuación las principales consideraciones a tener en cuenta en el Plan Maestro frente a riesgo por inundación, remoción de masa o sismo, vulnerabilidad ambiental de las zonas de amortiguación de crecientes y de humedales de la capital, vulnerabilidad del sistema de acueducto en sus diversos componentes tales como infraestructura de abastecimiento, plantas de tratamiento (potabilización de agua), tanques de almacenamiento, estructuras de control y redes de distribución, vulnerabilidad del sistema de alcantarillado en redes locales, las áreas de recarga de

acuíferos; cauces y rondas de nacimiento y quebradas; cauces y rondas de ríos y canales; humedales y sus rondas; lagos, lagunas y embalses así como el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas, interceptores de aguas residuales, canales y colectores de aguas lluvias, estructuras de alivio, estaciones elevadoras y plantas de tratamiento de aguas residuales, es importante tener en cuenta el análisis de la información cartográfica suministrada por el DAPD. Igualmente consideraciones sobre la vulnerabilidad de las redes de acueducto y alcantarillado de la ciudad y algunas recomendaciones sobre el manejo de elementos de equipamientos urbanos para el servicio.

9.3.1 Análisis y evaluación de las limitaciones y potencialidades de la estructura ecológica principal

9.3.1.1 Cerros Orientales

El Acueducto de Bogotá es propietario de aproximadamente 5000 Has en los Cerros Orientales, buscando con ello contribuir a la conservación y manejo del patrimonio natural existente en éstos, a partir de la implementación de planes y proyectos en los predios de la empresa.

Aunque la parte mejor conservada de los Cerros Orientales, sin lugar a dudas son las manejadas por el acueducto, es necesario adelantar actividades permanentes de control sobre todo de incendios forestales, que se constituyen sin lugar a dudas en el mayor tensionante sobre estas áreas. A lo anterior contribuye el poco personal de guardabosques con cuenta la empresa, frente a la gran cantidad de terrenos que hay que supervisar.

Por ahora está formulado y en parte implementado el Plan de Manejo Ambiental Cerros Orientales, con el que se busca: Manejar los predios de propiedad de la EAAB-ESP, implementar medidas de manejo ambiental para la operación de la infraestructura allí establecida (viviendas guardabosques), proyecto de restauración ecológica en coordinación DAMA – Jardín Botánico, aula ambiental – uso público (adecuaciones, locativas, rutas ecológicas, estudio capacidad de carga) con criterios de sostenibilidad social y ambiental.

Algunos de los componentes del plan, como el saneamiento básico, el diseño de materiales pedagógicos que se utilizarán a futuro en el programa de Uso público, los programas coordinados para la prevención y atención de incendios forestales, se ejecutan a través de consultorías especializadas.

9.3.1.2 Quebradas

De acuerdo a la evolución del Distrito, los desarrollos urbanos han ido avanzando en forma descontrolada hacia los ecosistemas de vital importancia para el Distrito, como lo son los Cerros Orientales el Cerro de la Conejera, el Cerro los Gavilanes, la Cuchilla de Juan Rey y el Cerro de Guacamayas, así como el sistema montañoso que se despliega hacia Los Soches, Mochuelos y Quiba. Este crecimiento ha ido presionando las áreas aledañas a las quebradas, los ríos y los humedales, dando como resultado consolidaciones urbanas anormales que representan gran peligro para la población, bien sea por el riesgo de inundación a las viviendas como su desplome, por haber sido ubicadas en zonas de socavamiento de los cuerpos hídricos, lo que representa altos riesgos para las vidas humanas que allí se asientan.

Por otro lado la presión por uso de suelo en los nacimientos y zonas de recarga de los acuíferos, contribuye de forma directa a la disminución del caudal durante las épocas secas y a un agravante en los riesgos de inundación en épocas de lluvia.

Dentro del perímetro urbano del Distrito los ecosistemas aledaños a las quebradas han sido reducidos drásticamente, dejando una mínima área de acción para ejecutar las labores encomendadas al Acueducto en el Plan de Ordenamiento Territorial, las cuales están orientadas al manejo y preservación de los corredores de ronda.

De la misma forma estos asentamientos debido a la connotación de los mismos, obtienen servicios públicos básicos de forma provisional o ilegal, generando para el caso del agua potable otro tensionante que podría catalogarse como de los más nocivos para el cuerpo de agua, como lo son los vertimientos a estos cuerpos de agua, los cuales modifican totalmente el comportamiento de los ecosistemas que sobreviven en las riberas de estos cuerpos de agua, convirtiendo su fuente de sustento, es decir el agua, en un elemento nocivo para los mismos, contribuyendo a su destrucción. El avance de las construcciones en las zonas aledañas a las quebradas, implica también el deterioro y destrucción de la cobertura vegetal existente, provocando con esto la destrucción de innumerables espacios de hábitat de especies que se ven obligadas a migrar hacia otros sitios, rompiendo el equilibrio existente y generando presión sobre ecosistemas que aun no habían sido modificados.

Para abarcar la problemática planteada entorno a los ecosistemas de las quebradas, se presenta un Plan Maestro para su manejo orientado a la recuperación de las funciones ecosistémicas y territoriales, deteniendo el acelerado deterioro de estos espacios dentro del sistema hídrico de la ciudad, dando paso a alternativas de recuperación de la estructura ecológica y a la rehabilitación de funciones de los ecosistemas de ronda mediante la asistencia desde los ámbitos ecosistémicos, paisajísticos, hidromorfológicos, geomorfológicos y sociales.

- Importancia Estratégica de las Quebradas

El Distrito Capital cuenta, tanto en su zona urbana como en su zona rural, con aproximadamente doscientos (200) cuerpos de agua⁵¹, catalogados cartográficamente como quebradas, muchas de ellas prestan su caudal para el abastecimiento de pequeñas centros poblados rurales, así como también algunas de ellas en alguna oportunidad cumplieron con este objetivo para abastecer el Distrito Capital. En la actualidad estas quebradas son las que se encargan de preservar y mantener parte de la biodiversidad en los corredores ecológicos de las rondas tanto en los Cerros Orientales así como también en los Cerros del corredor seco del sur de Bogotá (Localidad de Ciudad Bolívar), donde las quebradas constituyen un refugio para la conservación del recurso hídrico, la flora y la fauna.

Es decir en cuanto a la biodiversidad natural del Distrito, gran parte de ella se debe a la conservación de las quebradas aún existen, a pesar que algunas presentan un avanzado estado de deterioro. De igual forma, de acuerdo al panorama presente para la obtención del recurso agua como fuente de abastecimiento para consumo humano, el potencial hídrico que representan las quebradas no debe ser desechado, por cuanto realizar transvase de cuencas podría resultar más costoso que realizar un trabajo preventivo que garantizará que el caudal generado por las quebradas, especialmente las de los cerros, fuera aprovechado con este fin para el Distrito, complementado las fuentes de abastecimiento existentes.

De igual forma las quebradas y ríos del Distrito son los únicos “puentes” conectores entre los cerros y el principal río del Distrito, el río Bogotá, lo que las convierte en corredores ambientales de vital importancia para la interacción los ecosistemas naturales, y dada su trayectoria a lo largo desde la zona rural hasta la zona urbana, representan importante escenarios dentro de la construcción de territorio que nuestra sociedad ha procurado desarrollar. Todo este conjunto de elementos hace que se profile a mayor escala y en un contexto más incluyente el Sistema Hídrico de la ciudad.

9.3.1.3 Humedales

9.3.1.3.1 Humedales de Páramo

La situación de los humedales de los páramos en forma general tienen usos diferentes al de conservación; siendo afectados, especialmente en la parte baja, hacia Bogotá, por cultivos de papa y ganadería que se constituyen en las principales actividades económicas de los habitantes de dichos sectores, sin embargo cada zona de páramos tiene sus particularidades locales que afectan los humedales y a su

⁵¹ Fuente: Sistema de Información Geográfica. EAAB ESP

vez actividades de aprovechamiento sostenible y racional que potencializan su conservación o recuperación. Se requiere en las zonas altas de los páramos un proceso de gestión para el ordenamiento ambiental integral (MinAmbiente, 2002), planteándose incluso, por instituciones como el Humboldt, la necesidad de que desaparezcan los cultivos mecanizados en grandes extensiones y la reglamentación estricta del uso del suelo, dejando grandes áreas intactas, para lo ***cual debe diseñarse un sistema de subsidio con base en el agua***, que beneficie a los escasos campesinos que habitan el área.

Sistemas de Lagunas de Páramo

Dispersos en la geografía Distrital se encuentran en esta categoría, la Laguna de los Tunjos (Chisacá), es el más expuesto a situaciones de alteración, debido a la cercanía de la carretera Usme-San Juan; en Quiba Alto, sobre los 3.150 msnm, se encuentra un complejo de pequeñas lagunas que pueden ser consideradas como una transición entre las lagunas de páramo propiamente dichas, y las lagunas de ladera.; la presencia de pastos —que infiere procesos de pastoreo— y la cercanía de sectores dedicados a la agricultura implica, en sí mismos, un aspecto sobre el cual hay que plantear acciones para frenar su efecto.

Los Humedales de páramo en la Cuenca del Río San Cristóbal, hacia la parte alta de Monserrate, sobre los cerros orientales, se encuentran la Laguna Cansapatos. Ubicada en la Vereda Tibaque, sobre los 3.450 msnm, esta laguna es parte de un pequeño complejo de lagunitas y pantanos, que conforman el nacimiento del Río San Cristóbal. Su estado de conservación en general es bueno; presenta estructura bien definida de vegetación de páramo en un enclave de vegetación de subpáramo.

Los Humedales de páramo en la Cuenca Sumapaz, constituye la divisoria de aguas entre los sistemas fluviales de los ríos Guaviare- Orinoco en el oriente, y el río Magdalena en el occidente, en su parte alta contiene un extenso complejo de lagunas y turberas, siendo una inmensa reserva de agua, dadas sus altas precipitaciones y su ubicación sobre el ecuador climático. Hacia el Norte de la Localidad Sumapaz (Localidad 20) se encuentran los sistemas de las lagunas Negra y Larga, nacimiento del Río Santa Rosa, afluente del Río Blanco, los Humedales de páramo en la Cuenca Teusacá-páramo de Cruz Verde se encuentra la Laguna El Verjón, esta zona ostenta la permanencia de algunos de los últimos encenillales de Bogotá y las cuencas y microcuencas con sus nacedores locales que abastecen comunidades locales y a la Empresa de Acueducto que capta el agua del Río Teusacá.

9.3.1.3.2 Humedales de planicie

Los humedales del distrito capital de Bogotá, son ecosistemas de gran valor natural y cultural, constituidos por un cuerpo de agua permanente o estacional de escasa profundidad, una franja a su alrededor que puede cubrirse por inundaciones periódicas (Ronda hidráulica) y una franja de terreno no inundable, llamada zona de manejo y preservación ambiental. Estas áreas (Ronda hidráulica y zona de manejo y preservación ambiental) deben tener un tamaño acorde con las características ecosistémicas particulares. Estos ecosistemas están asociados a las cubetas y planos de desborde de los ríos, razón por la cual su biota, los flujos de nutrientes, materia y energía están adaptados a las fluctuaciones y comportamientos de sus sistemas hídricos asociados. La dinámica y la situación ambiental de los humedales se definen en relación con la dinámica de los asentamientos humanos que los circundan, en el marco de procesos históricos complejos de configuración sociocultural, económica y política del territorio.

El Distrito capital abarca un marco ecosistémico que se extiende desde los páramos de Sumapaz a los 3.490 msnm hasta los 2.600 msnm en los valles aluviales del Río Bogotá.

Funciones de los humedales para el distrito capital

El valor de los ecosistemas de humedal en el Distrito Capital está determinado por la complejidad de procesos geológicos, biológicos y culturales, al tenor de los cuales se configura el territorio de la ciudad y la región como espacio vital. En esta interacción, se consolida una relación equitativa entre la conservación de los humedales y la construcción de condiciones sustentables de calidad de vida para la población humana. La distribución de los humedales del Distrito, en un amplio gradiente altitudinal, hace evidente la importancia de ellos en el cumplimiento de funciones ecológicas estratégicas dentro de la dinámica hidrológica regional, en el desplazamiento de la fauna, en su migración altitudinal y latitudinal, que les otorga importancia internacional por ser paraderos de aves migratorias del norte y sur del continente Americano, en la diversidad ecosistémica local, y como elementos importantes dentro de la red de conectividad de la Estructura Ecológica Principal y Regional.

Factores de Afectación y Degradación de los Humedales de planicie del Distrito Capital

Los humedales distritales de planicie, en su mayor parte están inmersos dentro de zonas urbanizadas que los han alterado gravemente y principalmente por la sobresaturación de residuos nocivos sólidos y líquidos domésticos e industriales, los cuales se constituyen en factores de alto riesgo para las comunidades humanas asentadas en sus alrededores, y para la fauna que los habita recientemente otro

factor que se constituye en gran amenaza es el déficit hídrico, como consecuencia de las obras de saneamiento ambiental, con la construcción de obras como colectores o interceptores que extraen el agua que los alimenta y los procesos de urbanización de los predios circundantes que les quita los aportes de escorrentía.

La base de los problemas que amenaza la supervivencia de los humedales del distrito está dada principalmente por los siguientes factores:

- Grandes niveles de ignorancia acerca de los valores y funciones ecológicas de los humedales, acompañada de una concepción errónea y negativa de estos ecosistemas, que los consideran como ambientes insalubres, peligrosos, sin ninguna utilidad, y en alguna forma, opuestos al desarrollo urbano habitacional y vial de la capital del país.
- Factores de alteración antropogénica de los territorios de los humedales, que tienden a fomentar su contaminación, desequilibrio de nutrientes, eutroficación, colmatación, pérdida de su biodiversidad, olvido y desprecio de los valores histórico-culturales que en ellos se expresaron, deterioro de sus valores paisajísticos, empobrecimiento de la riqueza que mantienen y drástica alteración que les impide mantener bienes y cumplir servicios ambientales.
- El costo de oportunidad del suelo frente a la demanda de espacio de vivienda, generado por el estado de marginamiento social y cultural de la mayoría de los humedales de la ciudad, produce una depreciación del valor de la tierra, la cual ha sido ocupada legal o ilegalmente por urbanizadores y desplazados sociales, estimulando en sus alrededores, el desarrollo de cinturones de miseria de pobladores con difíciles condiciones socioeconómicas, que consecuentemente han multiplicado aceleradamente los procesos de degradación ambiental; esto y las diversas actividades humanas como causas directas de la degradación.

Estas acciones conllevan a su vez una serie de amenazas como:

1. Total desaparición de los corredores boscosos originales que conectaban los cerros con los humedales y con los bosques inundables de las márgenes hídricas.
2. Deterioro de los ciclos hidrológicos regionales y locales que afectan las cuencas y los cursos tributarios provenientes de los Cerros Orientales.
3. Alteración de la dinámica hidráulica regional y local, asociada al clima, por deformación y modificación de las microcuencas, canalización y desviación de ríos, taponamiento de humedales, endurecimiento de las riberas con materiales duros, como en el caso del Humedal Juan Amarillo, explotación irracional de aguas subterráneas y disminución de caudales de agua por

deforestación de zonas altas.

4. Aumento de costos ambientales, debido a los flujos de sedimentos y acrecentamiento progresivo de procesos de colmatación, sedimentación, terrarización y sucesión vegetal, hacia fases terrestres que produce taponamiento de canales y ríos, los cuales tienen que ser dragados por la Empresa permanentemente, ocasionando elevados costos de operación.
5. Grave riesgo para la estabilidad climática de la ciudad-región, debido al fenómeno del calentamiento global, en razón a la función de estabilizadores del microclima y de degradadores de elementos nocivos a través de su reintegración a la naturaleza por medio de los ciclos biogeoquímicos.

9.3.1.4 Vulnerabilidad de las Fuentes de Abastecimiento y Sistema Hídrico principal

Además de otros factores de vulnerabilidad (contaminación) aquí solo se aborda el que más impacta a los recursos hídricos, la variabilidad y el Cambio Climático.

Como se menciona anteriormente, los sistemas hídricos especialmente del sistema sur y el Río Bogotá están en serio peligro debido a factores antrópicos, tales como la deforestación y erosión de suelos, así como fenómenos naturales como altas precipitaciones o sequías prolongadas. Por ello, la vulnerabilidad también se extiende a los diferentes sistemas humanos asociados a estos, la salud de la población, el crecimiento económico, la agricultura y por ende la seguridad alimentaria, entre otros.

La vulnerabilidad de los sistemas hídricos que surten a Bogotá esta aún sin evaluar pero es de suponer que como a otros sistemas del planeta, esta se relaciona con el impacto del cambio climático que no solo depende de los cambios en volumen, momento y calidad de los flujos de las corrientes y la recarga, sino también de las características del sistema, las cambiantes presiones sobre el sistema, la forma en que evoluciona la gestión del sistema, y las adaptaciones al cambio climático que se apliquen.

Puede que los cambios no climáticos tengan un mayor impacto que los climáticos en los recursos hídricos, esto en el caso colombiano se traduce en que si se sigue avanzando con la deforestación y la contaminación como ya sucede, estos sistemas de recursos hídricos serán mayormente vulnerables al cambio climático y solo se plantea como salida a ello nuevos retos de gestión para reducirla. Los sistemas no gestionados probablemente serán los más vulnerables al cambio climático. Por

definición, estos sistemas no cuentan con estructuras de gestión para mitigar los efectos de la variabilidad hidrológica⁵². (Intergovernmental Panel on climate change)

El cambio climático supone un desafío para las prácticas existentes de gestión de los recursos hídricos al añadir incertidumbre. El reto principal, por lo tanto, consiste en incorporar la incertidumbre en la planificación y gestión de los recursos hídricos. La gestión integrada de estos recursos es un medio que se utiliza cada vez más para conciliar usos y demandas diferentes y cambiantes del agua, y parece conferir una mayor flexibilidad que su gestión en forma convencional. Una mayor capacidad para pronosticar caudales de las corrientes de agua con semanas o meses de antelación también mejoraría significativamente la gestión de los recursos hídricos y su capacidad para hacer frente a la cambiante variabilidad hidrológica.

El reto consiste, por lo tanto, en desarrollar medios para introducir las prácticas de gestión integrada de los recursos hídricos en entornos institucionales específicos, que son necesarias aún en ausencia de cambios climáticos para mejorar la eficacia de la ordenación hídrica; en la realidad que le toca al Acueducto en un contexto de “Ausencia de gobernabilidad de la gestión del agua” representa una gran dificultad para hacer la tarea de disminuir la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento y en el sistema hídrico principal⁵³.

La Empresa de Acueducto ha empezado a desarrollar una línea de investigación a través de un contrato con el Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia, para medir el impacto de la variabilidad climática y el cambio climático en la producción hídrica del Sistema Chingaza, el que se continuará en el futuro cercano a fin de profundizar en el tema.

9.3.2 Vulnerabilidad Sistema de Abastecimiento y Acueducto

La EAAB ESP con el fin de mantener la continuidad en la prestación del servicio de acueducto en condiciones adecuadas de calidad y oportunidad ha establecido un Plan Maestro para la mitigación de las vulnerabilidades identificadas que pueden afectar la prestación del servicio de acueducto. Este Plan Maestro tiene un análisis global de las vulnerabilidades identificadas tanto en el sistema de abastecimiento como en el sistema de distribución, donde también se identifican los eventos críticos y propone una matriz que resume las vulnerabilidades identificadas y controla el desarrollo de la ejecución de soluciones. Finalmente efectúa un análisis global y presenta un Plan de Inversiones, llegando hasta la elaboración de fichas de formulación y priorización de proyectos.

En cuanto a los sistemas de red matriz de acueducto, como riesgos y factores de vulnerabilidad para los sistemas se tienen, entre otros, la fatiga de materiales de

⁵² (Intergovernmental Panel on climate change)

⁵³ Página web. www.ideam.gov.co

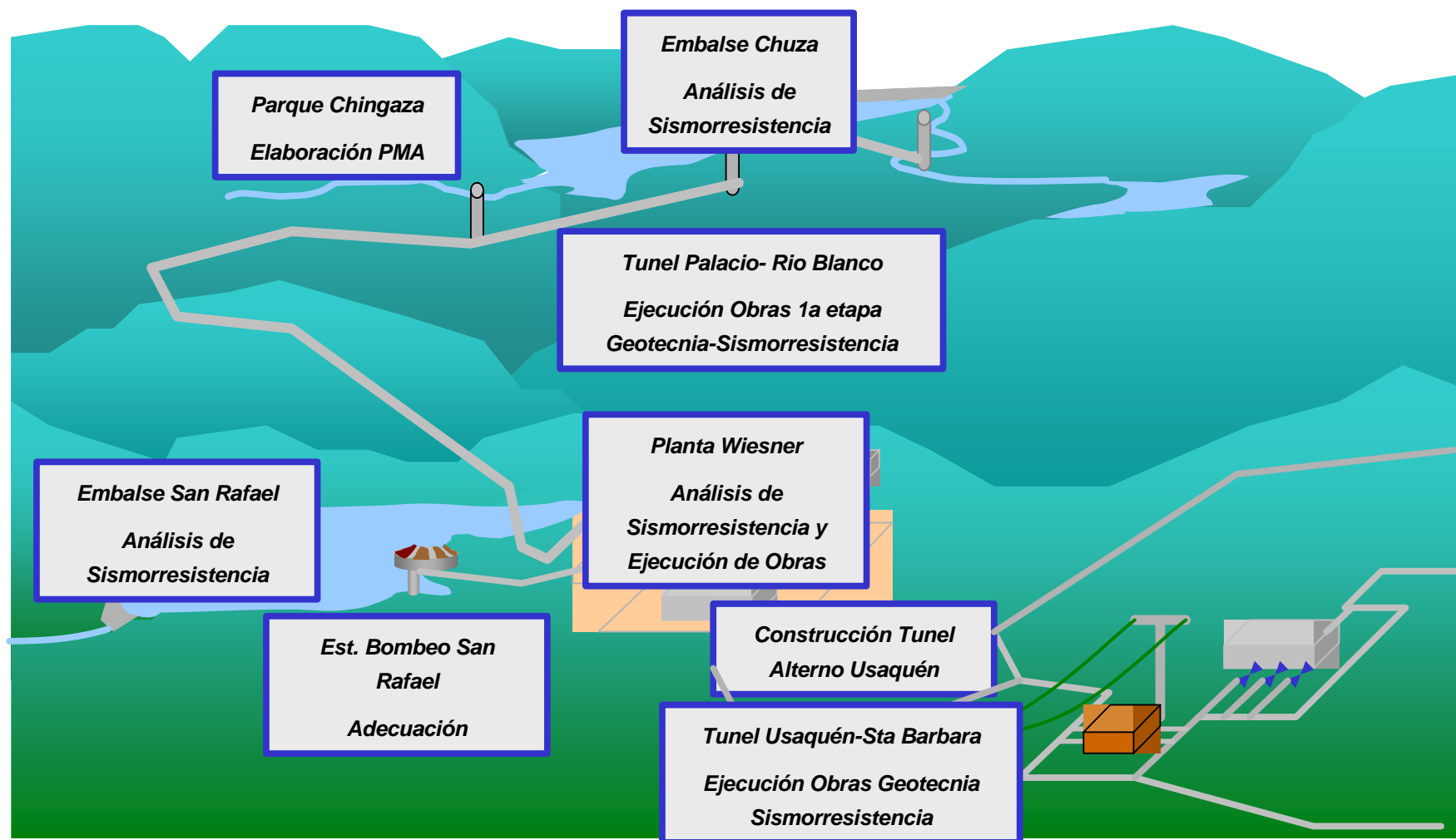


tuberías e instalaciones y la necesidad del cambio de tecnologías, que dan paso al mejoramiento continuo de la operación de la red.

La vulnerabilidad de algunos componentes del sistema de abastecimiento de la ciudad ya fue evidenciada en años pasados con las emergencias del sistema Chingaza y del Sistema Tibitoc. Es un hecho que los Programas de inversión de la Empresa han incluido sistemáticamente proyectos para atenuar el riesgo de falla del sistema de abastecimiento de Bogotá mediante la reparación y refuerzo de túneles, la construcción de bypasses y la construcción del Embalse de San Rafael.

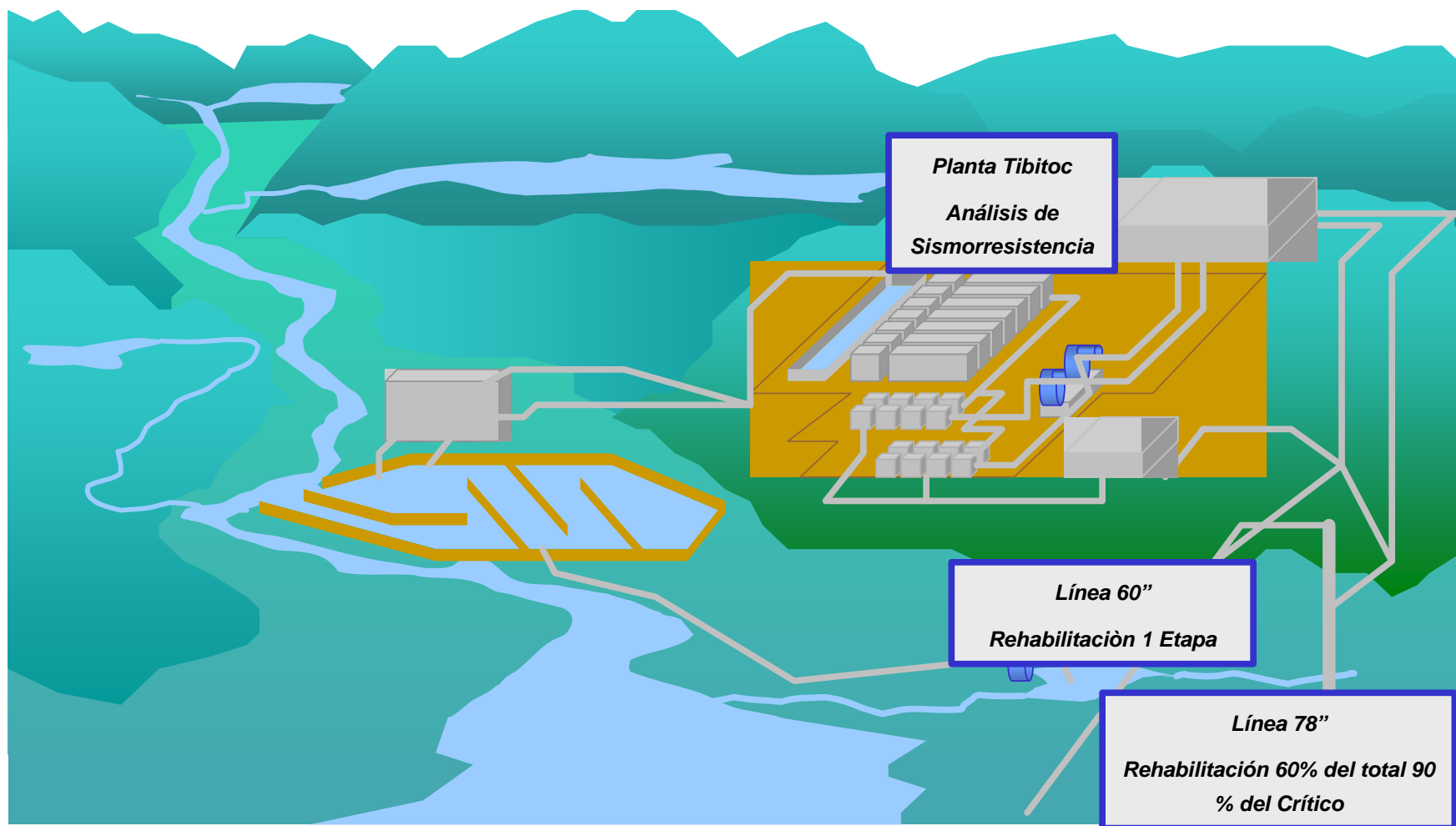
Los Gráficos 9.24 a 9.26 ilustran las acciones realizadas por la Empresa para la reducción de estos riesgos en el Sistema de Abastecimiento.

Gráfico 9.24
Acciones ejecutadas Sistema Chingaza⁵⁴



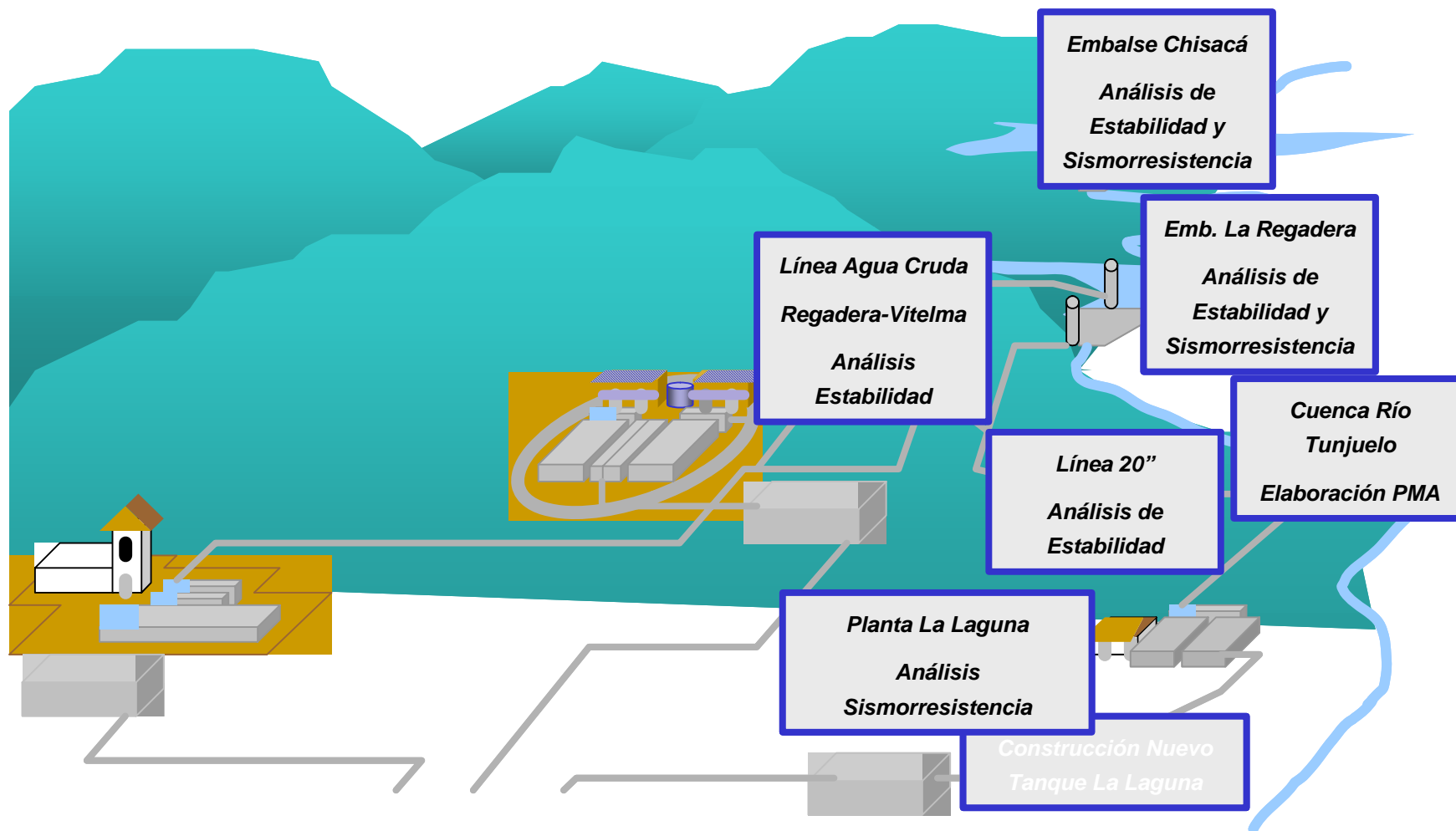
⁵⁴ Fuente: EAAB, Abril 2005

Gráfico 9.25
Acciones ejecutadas Sistema Agregado Norte⁵⁵



⁵⁵ Fuente: EAAB, Abril 2005

Gráfico 9.26
Acciones ejecutadas Sistema Agregado Sur⁵⁶



⁵⁶ Fuente: EAAB, Abril 2005

De acuerdo con los estudios realizados por la EAAB ESP a finales del año 2005, las condiciones de vulnerabilidad en redes matrices y menores para el sistema de acueducto y alcantarillado de la ciudad de Bogotá han sido identificadas con detalle y los resultados de este análisis han permitido estimar las necesidades de reposición y/o rehabilitación de las redes y establecer programas de rehabilitación y de reducción de vulnerabilidad a cabo en el mediano y largo plazo, programas que deben ser incluidos en el presente Plan Maestro.

En relación con las redes matrices la EAAB ESP ha identificado Programas de Rehabilitación y Programas de Reducción de la Vulnerabilidad cuyo enfoque principal se orienta a los siguientes aspectos:

➤ **Programas de Rehabilitación de Redes Matrices**

Los programas de rehabilitación tienen en consideración, por un lado acciones sobre las redes para la rehabilitación estructural de las tuberías y el cambio o rehabilitación de accesorios, así como acciones específicas como la protección catódica o la estabilización geotécnica de manera que se provea un manejo adecuado y oportuno a las situaciones de vulnerabilidad identificadas. También se incluye por otro lado, en estos programas, acciones de rehabilitación en puntos perimetrales como tanques, estaciones de bombeo etc.

➤ **Programas de reducción de la Vulnerabilidad (Redes Matrices)**

Los programas de reducción de vulnerabilidad tienen en consideración igualmente por un lado las redes para las cuales se prevén acciones preventivas como la instalación de válvulas y sensores de sobre velocidad, para evitar condiciones críticas y falla en las tuberías, y la instalación de juntas mecánicas flexibles o su equivalente para la absorción de movimientos del terreno. Por otro lado se consideran los puntos perimetrales (tanques, estaciones de bombeo) para los cuales se prevén acciones para la verificación del cumplimiento de la norma sismo resistente de 1998.

De los 500 Km. de redes matrices existentes en la ciudad de Bogotá, el 50% ha sido identificado como redes con requerimientos de algún nivel de rehabilitación, para lo cual las inversiones previstas han sido programadas en el tiempo con base en criterios técnicos de urgencia y pertinencia constituyéndose así el Plan de Rehabilitación cuyos componentes están incluidos en el Plan Maestro de acuerdo con la disponibilidad de recursos anual. Cabe precisar que estos requerimientos deben ser evaluados cada 5 años de manera a ajustar los requerimientos a las condiciones reales del sistema de redes. Así mismo es importante subrayar que la ejecución de proyectos de rehabilitación y reducción de vulnerabilidad pueden ser

sujeto de modificación según el comportamiento real de las redes por lo que la EAAB ESP requiere gran flexibilidad para la ejecución de las acciones establecidas en el Plan.

La Dirección de Abastecimiento ha adelantado estudios encaminados a determinar los puntos vulnerables del sistema de abastecimiento que puedan afectar el servicio. Con estos estudios se determinó la vulnerabilidad de las estructuras de abastecimiento (Presas, Plantas de tratamiento, tanques, estación de bombeo) ante posibles sismos. Se han adelantado las obras recomendadas por los estudios relacionadas con el refuerzo sismorresistente de las estructuras de Abastecimiento.

Adicionalmente, se han identificado puntos vulnerables relacionados con inestabilidades geotécnicas que puedan afectar el abastecimiento como es el caso de los túneles del sistema Chingaza y la línea Regadera – Vitelma (tramos Regadera – Dorado). La Empresa cuenta con un programa de Rehabilitación de los Túneles del Sistema Chingaza para 13 años. Entre los años 2003 y 2005 se adelantó la primera etapa del mantenimiento. Así mismo se adelantaron las obras de estabilización geotécnica de la línea Regadera – Vitelma (tramos Regadera – Dorado) en las zonas críticas identificadas.

Adicionalmente, con la construcción del Túnel Alterno de Usaqué en operación desde octubre de 2002 se ha mitigado la vulnerabilidad que presentaba la conducción de agua desde la planta Wiesner hasta el tanque de Santa Ana en Usaqué.

Otras actividades identificadas para mitigar la vulnerabilidad del sistema son las relacionadas con la construcción del rebosadero de servicio del embalse de Chuza con la que se pretende eliminar los riesgos de vertimiento por el rebosadero auxiliar actual. Además, la obra tiene el beneficio de aumentar la capacidad utilizable para regulación del embalse de Chuza y con el desvío del Río Teusacá con el fin de eliminar el riesgo producido por el deterioro que se ha venido presentando en el embalse de San Rafael, debido a la mala calidad del agua del río Teusacá que en la actualidad es afluente a dicho embalse.

Es importante indicar que la empresa ha estructurado un manual de contingencias en las cuales se han tipificado las diferentes causas naturales y antrópicas que se asocian a riesgos funcionales y operativos que el sistema de acueducto puede tener en los diferentes componentes que lo conforman (Embalses, captaciones, sistemas de aducción, sistemas de tratamiento, conducción, almacenamiento, control de presión, distribución). Este manual de contingencias hace parte del anexo 11 del presente documento.

9.3.3 Vulnerabilidad del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial

Considerando la definición de riesgo, como el daño, destrucción o pérdida esperada, obtenido de relacionar la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos y la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales peligros o amenazas, el riesgo se puede expresar en términos de pérdidas económicas directas y pérdidas sociales, éstas relacionadas con la población potencialmente afectada y las funciones sociales perturbadas, con la probabilidad del escenario de amenaza escogido.

En desarrollo de los estudios de actualización del Plan Maestro de Alcantarillado de las cuencas de Fucha, Salitre y Jaboque ⁵⁷, se analizó el riesgo del sistema de alcantarillado ante un evento sísmico, la conclusión principal es que el 99% de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial no presentaría problemas, a excepción de la llegada de los conductos a elementos rígidos, esto es principalmente a las estaciones de bombeo y las estructuras propias de dichas estaciones, para lo cual la Empresa de Acueducto viene desarrollando la rehabilitación sísmica de estas estructuras, con el reforzamiento estructural de las estaciones de bombeo.

Para el caso del alcantarillado, se consideró la vulnerabilidad de los elementos que conforman el sistema de alcantarillado y estructuras especiales de las cuencas, y sus implicaciones en el funcionamiento del sistema de drenaje. Dentro de éstos elementos se tienen tuberías, cámaras, sumideros, sifones, estructuras de alivio y estaciones de bombeo.

9.3.4 Vulnerabilidad y riesgo por inundaciones

Teniendo en cuenta que los fenómenos de inundación, se relacionan principalmente con el riesgo a la vida e integridad de las personas y sus posesiones, y con la posibilidad de daños o problemas de operación en la infraestructura del sistema de alcantarillado y obras especiales, que afectan la prestación del servicio de alcantarillado, la Empresa de Acueducto ha formulado, y viene ejecutando las obras tendientes a minimizar los riesgos por inundación, dentro de los cuales, se pueden mencionar los proyectos para el saneamiento y control de crecientes en la cuenca del río Tunjuelo, que incluye la cuenca de Terreros municipio de Soacha, los proyectos de los planes maestros de alcantarillado de las cuencas de Fucha, Salitre, Jaboque, Torca y Tintal.

1. ⁵⁷ HMV-INGENIEROS LTDA. ESTUDIO DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DE LAS CUENCAS SALITRE Y JABOQUE Y DE LA CUENCA DEI FUCHA - PRODUCTO 6 – RIESGO SÍSMICO



Con base en los resultados de la evaluación de amenaza, y la identificación de los elementos vulnerables, se definieron las obras para la mitigación de las inundaciones y para reducir el riesgo sobre la población, las cuales, unas, ya se han desarrollado y otras se tienen previstas de acuerdo con el Plan de Inversiones de la EAAB ESP.

Dentro de las principales obras que se han ejecutado en los últimos años se pueden mencionar, entre otras, el Canal Salitre desde la Avenida 68 hasta el Humedal Juan Amarillo, Canal Torca, Canal Cundinamarca, Obras para la rehabilitación del sistema de drenaje de los sectores de Galerías, Virrey y Country aguas arriba de la Autopista Norte, Canales para el drenaje adecuado de la Zona el Tintal. En ejecución se encuentra, entre otros, el proyecto de Cantarrana y sus obras complementarias, adecuación de jarillones, protección de orillas y dragado del río Tunjuelo, y la construcción del alcantarillado pluvial para el sector de Fontibón. Para el periodo 2006 – 2012 se tiene previsto ejecutar las obras para la protección contra las inundaciones del río Bogotá en el tramo Alicachín-La Conejera y el Canal Fucha desde la Avenida Boyacá hasta el río Bogotá.

Considerando la problemática que presenta la cuenca del Tunjuelo y su nivel de desarrollo, vale la pena mencionar, cómo ha sido el manejo del control de crecientes en dicha cuenca y las obras principales que se están ejecutando para solucionar los problemas de inundación.

El Río Tunjuelo drena hacia el Río Bogotá, siendo la subcuenca de mayor extensión, (390 Km²), entre aquellas que bañan la ciudad de Bogotá; en ella se asienta una proporción muy importante de la población total de la ciudad, aproximadamente un 30%, y es quizás la de mayor deterioro desde el punto de vista de la erosión, particularmente por el intenso uso extractivo de materiales para la construcción, y por el inadecuado desarrollo urbanístico que presentó desde hace algunas décadas, todo lo cual incide en el propio comportamiento del Río Tunjuelo, ante los distintos eventos de crecientes en épocas invernales.

La cuenca del Río Tunjuelo es aquella que mas servicio le presta a la ciudad, por cuanto le ofrece una apreciable cantidad de sus recursos hídricos para el abastecimiento de la población, de tal manera que procurar su saneamiento ambiental y su conservación, ha sido una prioridad para la Empresa de Acueducto. La cuenca presenta innumerables vertimientos que contaminan el río y sus afluentes, y sufre periódicos y frecuentes problemas de inundación, cuyas soluciones se encuentran incluidas en el Plan de Inversiones de la Empresa de Acueducto.

Considerando la manera como se había venido reduciendo la capacidad hidráulica del cauce en la parte media y baja por el desarrollo urbanístico, a principios de la década de los 80, la Empresa de Acueducto construyó tres embalses de amortiguación en serie, denominados con los números 1 a 3, situados en

inmediaciones de los barrios La Coruña, Madelena y Olarte, respectivamente, todos ellos ubicados entre las avenidas Boyacá y Dagoberto Mejía. Su propósito era amortiguar las crecientes del río, (para periodos de retorno de 1:25 años), y sus afluentes mayores, produciendo almacenamiento en amplias áreas destinadas para tal efecto, teniendo como consideración de diseño reducir los caudales pico de más de 300 m³/s, como los ya registrados en el pasado, a unos 100 m³/s, a la salida del último embalse (No. 3).

Estas obras, consistentes en alcantarillas, diques de cerramiento y vertederos, generan detención temporal del flujo sólo en períodos de aguas altas, mientras que en aguas bajas permiten el normal flujo del río por su cauce. Estos embalses se han visto sometidos a rellenos, hasta el punto de estimarse su pérdida de capacidad en proporciones del orden del 50%. Adicionalmente la notable y densa ocupación habitacional, desarrollada a partir del relleno de las zonas bajas inundables, y ocupación de las zonas de manejo y preservación ambiental, (ZMPA), a lo largo de su cauce con la construcción de jarillones para la protección contra inundaciones. Esto ha generado cambios drásticos en el comportamiento hidráulico del río, lo cual trae como consecuencia que ante eventos hidrológicos extremos como un aguacero muy fuerte o un invierno severo y prolongado se produzcan grandes crecientes del río con desbordamientos e inundaciones en amplias áreas de la cuenca media y baja del río.

Dado el alto nivel de ocupación de la cuenca y para mitigar éste riesgo a la población, la EAAB ESP elevó el nivel de protección para el control de crecientes en la cuenca del río Tunjuelo para eventos hidrológicos extraordinarios, que dio como resultado La presa Cantarrana y sus obras anexas y complementarias. De igual forma se vienen desarrollando y se continuará con los programas y las obras para la adecuación hidráulica y saneamiento ambiental de las numerosas quebradas que confluyen al río Tunjuelo.

El componente principal de las obras para el control de crecientes del río Tunjuelo, corresponde a la presa Cantarrana la cual se localiza sobre el río Tunjuelo aproximadamente 1 kilómetro aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Yomasa, con una longitud de 600 metros, altura de 38 metros y un volumen de amortiguación de 2,5 millones de metros cúbicos de agua.

El dragado y realce de algunos diques existentes se localizan a lo largo del río en sitios puntuales definidos con los estudios y diseños abarcando las localidades afectadas y beneficiadas con el proyecto que corresponden a Tunjuelito, San Cristóbal, Ciudad Bolívar, Kennedy y Bosa.

Es importante considerar, que los planes de emergencia y contingencia están siendo articulados por la Dirección de Prevención y atención de Emergencias. Para tal efecto la empresa ha avanzado en: identificación de escenarios de riesgos,



establecimiento de redes de monitoreo y alertas tempranas de los Ríos Bogotá, Fucha y Tunjuelito, adquisición de maquinaria para atención de emergencias por inundaciones.

9.3.5 Vulnerabilidad en Equipamientos

De acuerdo con el inventario realizado para la georeferenciación realizada por el DAPD, los equipamientos de la EAAB ESP para sedes operativas o para atención al usuario no presentan riesgo a excepción de 2 sedes de atención al usuario en la Localidad de Kennedy, UPZ 080 y 082, que presentan riesgo medio por inundación. (Ver Anexo 7), la sede operativa de la Planta el Salitre que presenta igualmente amenaza de riesgo medio por inundación y una sede de atención al usuario localizada en Rafael Uribe Uribe, UPZ 053, que presenta amenaza media por remoción de masas.

9.4 DESCRIPCION DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS MUNICIPIOS DE LA REGION

A continuación se hace un recuento del estado de los sistemas de acueducto y alcantarillado de los municipios de la región siguiendo el siguiente orden de presentación:

- Descripción técnica detallada de los sistemas de los municipios pertenecientes al sistema de abastecimiento de Bogotá,
- Descripción técnica detallada de los sistemas de municipios cercanos a la CAPITAL, no pertenecientes al sistema de abastecimiento de Bogotá
- Descripción técnica general de los sistemas de todos los municipios de Cundinamarca. Para esta última se utiliza la información suministrada por el Departamento de Cundinamarca de acuerdo con el levantamiento general realizado en los municipios con fecha de terminación febrero de 2005.

9.4.1 Municipios pertenecientes al sistema de abastecimiento de Bogotá

A continuación se hace una breve descripción de los sistemas de acueducto de los municipios de la región pertenecientes al sistema de abastecimiento de Bogotá⁵⁸.

⁵⁸ La información de otros municipios del Departamento fue solicitada, por DAPD para esta Consultoría, a la Secretaria de Desarrollo Económico del Departamento de Cundinamarca y será entregada a esta Consultoría en la tercera semana del mes de Enero de 2005.

➤ **CHIA**⁵⁹

Existen dos fuentes superficiales de agua en el municipio, el Río Bogotá, manejado ambiental y regionalmente por la CAR y cuyo suministro se hace a través de agua en bloque de la EAAB ESP, y el Río Frío, cuyo caudal en época de verano se disminuye considerablemente.

Es de anotar que la mayoría de grandes cultivadores, especialmente de flores, utilizan el sistema de pozo profundo para atender sus necesidades hídricas.

Para lograr el actual cubrimiento del 95% hubo necesidad de construir y poner en marcha las siguientes estaciones de bombeo, las que cuentan con sus respectivos tanques de almacenamiento y cuarto de bombas:

- Estación de bombeo ubicada en la empresa Emserchía E.S.P. cuenta con un tanque subterráneo de 50 m³ aproximadamente y dos motobombas de 50 HP cada una.
- Estación de bombeo ubicada en la vereda Fonquetá, con un tanque de almacenamiento de 30 m³ aproximadamente y una motobomba de 30 HP.
- Estación de bombeo localizada en el sector de “los lavaderos” de la comunidad indígena del municipio, cuenta con dos tanques de almacenamiento, uno en la parte del cerro y otro en la parte alta, a una distancia vertical aproximada de 120 M. Cada uno con una capacidad aproximada de 25 m³ y una motobomba de 15 HP.
- Estación de bombeo ubicada en la vereda Cerca de Piedra, vía a Cota. Cuenta con un tanque de almacenamiento de aproximadamente 72 m³ y una motobomba de 50HP. Esta estación se encuentra fuera de servicio desde el mes de Agosto de 1998.

Además de las anteriores instalaciones de bombeo y almacenamiento y de acuerdo con lo previsto en el plan maestro de Acueducto de Chía, según estudios adelantados por Hidroplan Ltda., está pendiente la construcción de dos tanques de almacenamiento ubicados, uno en la parte media del cerro de “la Valvanera” y el otro en la parte colindante con el castillo de Marroquín.

Igualmente la mayoría de los conjuntos residenciales cuentan con tanques de almacenamiento y estaciones de bombeo.

De otra parte y en términos generales, la cantidad y la calidad de agua suministrada por la EAAB ESP y comercializada por la empresa prestadora de servicio en este municipio, es de excelente calidad. Sobre este particular, la EAAB ESP certifica a

⁵⁹ EOT, 2001

esta empresa semestralmente, los resultados de laboratorio sobre los resultados fisicoquímicos y bacteriológicos de la potabilidad y pureza del líquido.

Como dato importante, los estudios realizados por la firma Hidroplan Ltda., en cuanto a caudales y volúmenes, proyectaron estos datos al año 2020. Sin embargo el Municipio de Chía tiene el contrato No. 004 de 1981 de suministro de agua en bloque con la EAAB ESP, cuyo vencimiento inicial en marzo de 2001 se ha postergado con un nuevo acuerdo.

Adicionalmente esos estudios tuvieron como base una población de 45.000 habitantes, según datos suministrados por el DANE en el año de 1993, encontrándose una cifra desfasada con la realidad municipal.

Según estudios adelantados al cierre del mes de marzo de 1999, por funcionarios de Emserchía, el municipio cuenta con unas redes de acueducto de aproximadamente 166 Kilómetros.

En la actualidad Chía tiene alrededor de 17.500 usuarios del servicio, entre residenciales y no residenciales. Los principales indicadores comerciales se incluyen en la Tabla 3.2.

➤ **CAJICA**⁶⁰

De acuerdo con los estimativos del Departamento de Cundinamarca, la población urbana del municipio de Cajicá es cerca de 23.200 habitantes⁶¹.

Con base en lo consignado en el documento de diagnóstico, proveniente del informe brindado por Aguas de Cajicá, el municipio cuenta con una cobertura del servicio de acueducto del 98% de la población y del 92% del servicio de alcantarillado.

El problema principal del servicio de acueducto nace de las tarifas cobradas a los pobladores, debido principalmente a que el esquema de subsidios y aportes asociado a los costos de prestación del servicio de acueducto y alcantarillado no está estructuralmente definido, aunque actualmente es competencia de los concejos municipales. Adicionalmente, la red que sufre este servicio ya no satisface las necesidades de presión y volumen que requiere la demanda del municipio.

Cajicá cuenta en la actualidad con cerca de 6.000 usuarios residenciales. Los principales indicadores comerciales se incluyen en la Tabla 3.2.

⁶⁰ EOT, 2000

⁶¹ Pagina web – Departamento de Cundinamarca

➤ FUNZA

La demanda de agua del municipio actualmente es cercana a 160.5 lps distribuidos entre usuarios residenciales y no residenciales. La oferta hasta el año 2000 era de 105 LPS, caudal que alcanzaba a cubrir las demandas hasta el mismo año con dos fuentes de abastecimiento que surtían el sistema de acueducto: el pozo profundo de la EMAAF con 38 LPS y la de la EAAB ESP con 67 LPS, caudal a partir del cual el consumo se convierte en suntuario.

La EMAAF en la actualidad esta preparando la optimización de la planta de tratamiento actual para ponerla en el 100% de su capacidad instalada, es decir en 100 LPS más 67 LPS de la EAAB ESP. La extracción de este caudal del pozo requeriría la optimización de los componentes físicos de la planta de tratamiento para garantizar que el tratamiento cumple con las normas de calidad de agua para consumo humano. Los procesos que se optimizaran en la planta son los de bombeo, filtrado, floculación y almacenamiento.

Uno de los componentes mas rezagados es el almacenamiento que amortigua la cantidad de agua requerido en los picos u horas de alto consumo los cuales se registran a tempranas horas de la mañana y al comenzar la noche. El almacenamiento disponible en 2000 era de 340 m³ y el Municipio prevé la puesta en operación de un nuevo tanque con una capacidad de 1300 m³ para la capacidad instalada será de 1640m³. Sin embargo, este volumen alcanzará a cubrir parcialmente el regazo a este componente del sistema y cubrir las fluctuaciones de caudal requerido solo hasta el año 2000. De esta fecha en adelante, será necesaria la puesta en operación de un nuevo tanque que abastezca el municipio hasta por lo menos el año 2005 cuando los requerimientos de almacenamiento sean de 3400 M³, es decir un tanque adicional de 1800 M³ mas. Los principales indicadores comerciales se incluyen en la Tabla 3.2.

➤ MOSQUERA⁶²

La población del casco urbano de Mosquera es de 27.750 habitantes. El municipio cuenta con tres fuentes de abastecimiento, actualmente solo se utiliza una de ellas.

La única fuente para el servicio de agua potable la constituye la compra de agua potable en bloque a la EAAB ESP, por medio de un contrato realizado con los municipios de Funza, Madrid y Mosquera. El agua de la EAAB ESP en planta y en red, cumple con los parámetros de calidad exigidos por el Decreto 475 de 1998 del Ministerio de Salud.

⁶² POT, 2000

Hasta el mes de febrero de 1998 la EAMOS ESP contaba con una segunda fuente constituida por las aguas de la Ciénaga del Guali Tres esquinas, alimentada por el distrito de riego de La Ramada, por el bombeo de agua del río Bogotá y el 80% de las aguas residuales de Funza, sin contar industrias.

Las aguas de dicha fuente eran tratadas en la planta de tratamiento de la empresa, con una eficiencia baja ya que estas aguas aun después de tratadas, presentaban parámetros de calidad deficientes y por encima de los valores máximos permitidos en el decreto 475 de 1998.

Después de tratar las aguas de la Ciénaga, estas eran mezcladas con el agua potable de la EAAB ESP presentándose así un efecto de desmejora general de la calidad. En febrero de 1998, se tomó la decisión de suspender la utilización de aguas superficiales de la Ciénaga el Guali tres esquinas por contener altos índices de contaminación.

Pozos Subterráneos. Hoy en día se estudia la posibilidad de tener otra fuente de agua, que estaría conformada por pozos subterráneos sobre los acuíferos de la región. Hasta el momento se han realizado los estudios geoelectrónicos en tres lugares diferentes que eventualmente podrían ser explotados y utilizados para la captación de agua subterránea.

El número total de suscriptores del servicio es de 5200. Los principales indicadores comerciales se incluyen en la Tabla 3.2.

➤ SOPÓ

La población del Municipio de Sopó es de 14.600 habitantes⁶³. Para la prestación del servicio de acueducto, el municipio se abastece mediante la línea de conducción de Tibitoc, de la EAAB ESP. La cobertura en el casco urbano es del 100%, del cual el 89% es prestado con el acueducto de Tibitoc y el 11% por un pozo profundo en el sector de Montana.

La empresa tiene actualmente 1911 usuarios que consumen bimestralmente 82.553 M3 de agua potable para un promedio de consumo mensual por usuario de 21 m3/us.mes.

Los principales indicadores comerciales se incluyen en la Tabla 3.2.

⁶³ Pagina web – Departamento de Cundinamarca



Como conclusión de las descripciones anteriores cabe anotar que los municipios relacionados con el sistema de Bogotá tienen suministro de agua en bloque por parte de la EAAB ESP en un porcentaje superior al 50% de la demanda municipal, aunque en su mayoría cuentan con una fuente complementaria, originada en el sistema municipal anterior, pero que en general se mantiene vigente e incluso se mejora y amplía, como el caso de Funza para limitar la compra de agua en bloque. En general, de acuerdo con información de algunas empresas municipales, la problemática asociada con esta conexión de abastecimiento se resume en altos costos para los municipios en razón al precio del metro cúbico que la EAAB ESP cobra a los municipios y que redundo en una tarifa alta a aplicar a los usuarios locales.

9.4.2 Otros Municipios de la Región y del Departamento

A continuación se hace una breve descripción de los sistemas de acueducto de los municipios de la región no pertenecientes al sistema de abastecimiento de Bogotá localizados sobre el R. Bogotá como municipios de importancia e incidencia en las acciones regionales que se promuevan con participación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá y de la Empresa Aguas de Bogotá, el Departamento de Cundinamarca y los Municipios.

Posteriormente se presenta un análisis de la situación diagnóstica de los municipios del departamento derivada de la información del estado de los servicios de acueducto y alcantarillado en los mismos suministrada por la Oficina de Planeación de Cundinamarca.

Por último se presenta un resumen de los avances logrados hasta Mayo de 2005 en materia de coordinación de acciones urbano regionales con participación del Departamento de Cundinamarca y la Empresa Aguas de Bogotá.

9.4.2.1 Municipios vecinos al Río Bogotá

➤ **BOJACA**⁶⁴

La población del Municipio de Bojacá es de cerca de 6.000 habitantes⁶⁵.

Existen en el municipio variadas alternativas que la comunidad puede utilizar para el abastecimiento de agua. Sin embargo el agua apta para el consumo humano solo

⁶⁴ POT, 2000

⁶⁵ Página web – Departamento de Cundinamarca

puede garantizarlo el acueducto municipal. La encuesta realizada durante la construcción de la información para el POT, señala que solo el 12.5% goza de este privilegio, mientras el 87% tiene que recurrir a diversas alternativas desde nacimientos hasta cargarla en cantinas, situación que afecta al 16.7% de la muestra, situación incómoda para este medio de suministro. Es ineludible que estas fuentes deben mejorarse a través de capacitación y supervisión permanente, para evitar el desperdicio y agotamiento de tan apreciado recurso.

Captación

- Nacederos de pantanos: El Municipio cuenta con una fuente superficial de agua (nacedero) cuyo caudal es de 15 litros por segundo la cual es almacenada en un tanque de 345 m² que aproximadamente puede almacenar unos 250 m³ de agua durante las horas que se encuentran apagados los equipos de bombeo. El agua es bombeada a tanques de almacenamiento que se encuentran en la parte alta del casco urbano para distribución por gravedad.
- Pozo profundo: Esta fuente de agua subterránea esta localizada a un costado de la plaza de mercado en el casco urbano del municipio de Bojacá, construido en 1982 por la CAR. Tiene un caudal de 6LPS, siendo utilizado en caso de emergencia y para el consumo de agua el día domingo en la plaza de mercado. Este pozo bombea directamente a la red de distribución. En el casco urbano existe un tanque elevado de almacenamiento con capacidad para 45 m³.

Actualmente se esta cobrando por el agua a 686 usuarios del servicio que facturan aproximadamente por mes 134.239 m³/año o sea 4.31 lts por segundo o el equivalente de 16.3 m³/us.mes. No tiene datos de consumo la plaza de mercado ni el matadero.

En la actualidad los ingresos por consumo de agua alcanzan un promedio de \$8.000.000 por mes con un consumo de 10.000m³ por mes, es decir un promedio de 14.58 m³ de consumo de agua por usuario mes. La tabla 9.16 muestra la composición de los Usuarios del Servicio

Tabla 9.16
Municipio de Bojacá
Composición de usuarios del servicio

Estrato	Usuarios
1	66
2	214
3	301
4	2

➤ FACATATIVA

El Municipio de Facatativa tiene una población total de 90.250 habitantes⁶⁶. La fuente de abastecimiento principal para el casco urbano de Facatativa se encuentra localizada sobre el Río Andes (Botello) en la que se encuentra un reservorio, llamado Gatillo 0, del cual se capta mediante un canal rectangular en concreto de ancho 1.50 m y una longitud aproximada de 40 m. Posteriormente se conduce el agua captada hacia la planta de tratamiento por medio de un sistema de bombeo que consta de dos bombas:

- Una bomba de 60HP, con una tubería de succión que va de 12" a 10", y a 10 metros de profundidad, y una tubería de impulsión que va de 6" a 8" a 10" y finalmente a 12" con una capacidad de captación de 140 LPS.
- Una Bomba de 125 HP, la cual consta de una tubería de succión que va de 12" a 10" y una tubería de impulsión que va de 10" a 12" con una capacidad de captación de 220 LPS.

Estas tuberías se empatan a la salida del embalse, a una tubería expresa de 12" en PVC que llega a la cámara de aquietamiento en la planta de tratamiento.

El río Botello continua su curso paralelo al reservorio Gatillo 0 formando durante su curso los embalses Gatillo 1, 2, y 3 los cuales cuentan con un volumen de almacenamiento insuficiente (420.000 m³) para abastecer la planta en épocas de verano intenso.

Del reservorio Gatillo 2 se capta el agua por medio de una tubería de 16" en cemento la cual llega por gravedad a un tanque de agua cruda de un volumen de 300 m³ y desde allí se bombea el agua hacia la cámara de aquietamiento por medio de tres bombas de 24 HP, con capacidad de 50 – 60 LPS cada una.

Desde el embalse Gatillo 3 existe un sistema de bombeo el cual consta de una bomba de 25 HP con una capacidad de impulsión de 95 LPS que lleva este caudal hasta los alrededores de la planta de tratamiento.

- Sistema de Tratamiento

El sistema de acueducto cuenta con dos plantas de tratamiento convencionales: Gatillo y La Guapucha.

⁶⁶ Pagina web – Departamento de Cundinamarca



La planta de tratamiento de El Gatillo se encuentra localizada en la margen derecha del Río Botello. Es una planta de tipo convencional con un caudal de diseño de 280 L/s. En la actualidad tratan un caudal promedio de 170 L/s, efectuando todos los procesos desde aireación hasta desinfección.

El agua tratada sale por bombeo por medio de cuatro bombas, dos de 115 HP y dos de 125HP. Los tanques de almacenamiento alimentados por la planta El Gatillo, tienen una capacidad de 3852 m³.

A la planta también llega el agua que es producida en los pozos San Rafael I, II y III, Deudoro Aponte y el excedente de Cartagenita y Manablanca. Con el fin de efectuar la remoción del hierro, el agua extraída de los pozos profundos es conducida inicialmente a un sistema de aireación tipo escalera.

Estas plantas fueron diseñadas con una capacidad de tratamiento de 280 lps y 30 lps respectivamente.

La planta de La Guapucha actualmente, tiene un sistema de bombeo con dos bombas con una capacidad de impulsión de 70 lps cada una. Esta planta cuenta con tres tanques de almacenamiento con una capacidad de 2300 M³.

Se encuentra ubicado sobre la Quebrada el Vino en el sitio El Dintel, se capta mediante una estructura en concreto, para ser llevada hasta la planta de tratamiento. En la actualidad esta quebrada no cuenta con caudal suficiente para abastecer la planta, con el agravante de la existencia de conexiones no autorizadas sobre la línea de conducción. Por otra parte, el pozo que abastece a la planta también se encuentra fuera de servicio.

La red de distribución antigua del municipio esta construida en Asbesto-Cemento, hierro fundido y hierro galvanizado. En la actualidad algunas de estas tuberías han sido remplazadas por PVC. También se han tenido conducciones nuevas para anexar nuevos usuarios. Actualmente el servicio de acueducto de la EFA tiene una cobertura del 94% en el municipio.

La tabla 9.17 muestra las proyecciones de operación realizadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Facatativa E.S.P en las que se evidencia la necesidad de inversiones adicionales en producción para suplir la demanda del sistema en el mediano y largo plazos. Los cálculos se basan en un consumo promedio de 22 m³/us.mes.



Tabla 9.17

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE FACATATIVA E.S.P. Proyección parámetros de operación a nivel crítico de abastecimiento Residencial Industrial													
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1	Población casco urbano 1	Hab.	83468	86782	90096	93410	96724	100038	103352	106666	109980	113294	116607
2	Demanda teórica 2 (150 LPHD* población)	m3/día	12520	13017	13514	14012	14509	15006	15503	16000	16497	16994	17491
3	Índice agua contabilizada	%	36%	35%	34%	33%	32%	31%	30%	29%	28%	27%	26%
4	Demanda real estimada (2)+(3)	m3/día	17027	17573	18109	18636	19152	19658	20154	20610	21116	21582	22039
5	Agua disponible de pozos 12 h/día	m3/día	11873	10714	9418	9418	9418	9418	9418	8294	8294	8294	8294
6	Disponibilidad caudal agua superficial Crítico Q=18 LPS	m3/día	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555
7	Disponibilidad embalses 510,000/120 días	m3/día	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250	4250
8	Disponibilidad total (5)+(6)+(7)	m3/día	17678	16519	15223	15223	15223	15223	15223	14099	14099	14099	14099
9	Déficit estimado	m3/día	651	-1054	-2886	-3413	-3929	-4435	-4931	-6511	-7017	-7483	-7940
	Porcentaje	%	3.82%	-6.00%	-15.94%	-18.31%	-20.51%	-22.56%	-24.47%	-31.59%	-33.23%	-34.67%	-36.03%
Planes y Metas Ampliación Captación													
a	Construcción Pozo Cartagenita Caudal estimado: 40 LPS	m3/día		1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296	1296
b	Construcción Pozo La Guapucha II Caudal estimado: 70 LPS	m3/día		1728	1728	1728	1728	1728	1728	1728	1728	1728	1728
c	Construcción Pozo San Rafael I.A. Caudal estimado: 50 LPS	m3/día			2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160
d	Construcción Embalses	m3/día	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640
10	Sumatoria Agua producida con proyectos	m3/día	14688	16848	16848	16848	16848	18576	18576	18576	18576	18576	18576
11	Disponibilidad total con proyectos (7)+(9)	m3/día	32366	33367	32071	32071	32071	33799	33799	32675	32675	32675	32675
12	Superávit con proyectos	m3/día	1578	3197	1946	2085	1510	959	149	-955	-1805	-3121	

* Nota: Este cuadro se calculo con el ingreso o aprovechamiento del mínimo de toma de agua superficial analizando el caudal de explotación en la época mas crítica, 18 LPS - años 1992 – 1993

* Análisis rurales - La empresa es el ultimo usuario del aprovechamiento del agua superficial en época de verano e invierno

Fuente: POT Facatativa - 2003

➤ SUBACHOQUE

La cabecera Municipal esta constituida por la fuente de la quebrada de colorados y el Río Subachoque teniendo como fuente alterna el Embalse del Pantano de Arce. Con estas fuentes se asegura el abastecimiento de agua potable para la vigencia del esquema de Ordenamiento 67 establecido en el POT del Municipio de 2003.

El mismo documento recomienda sin embargo realizar las siguientes acciones:

- Se deberán proteger estas fuentes y optimizar la planta de tratamiento con el fin de garantizar la cobertura de agua tratada para la población futura.
- Se deben hacer estudios para el reemplazo de la tubería existente en asbesto cemento por tubería en PVC.
- Se deben hacer estudios para buscar la ubicación óptima de la nueva planta o plantas.
- Se debe adelantar el estudio tarifario de Acueducto, para que las tarifas reflejen el costo real del servicio.
- Se deberá realizar la construcción del Embalse Pantano de Arce y su red de conducción.

➤ TENJO⁶⁸

El Municipio de Tenjo tiene una población de 19350 habitantes⁶⁹. Cuenta con una red de acueducto que tiene como fuente única pozos profundos de los cuales se extrae el agua para que sea sometida al proceso de purificación mediante el control fisicoquímico y el bacteriológico en la planta ubicada en la vereda de Churuguaco Alto. En la planta de tratamiento que posee la vereda de la Punta, se realiza igual proceso y abastece en gran cantidad los hogares de dicha vereda. Con relación al sector industrial propiamente dicho, cada una de las diferentes empresas posee su propio pozo y sistema de tratamiento de acueducto.

⁶⁷ EOT Subachoque, 2003

⁶⁸ POT, 2000

⁶⁹ Pagina web – Departamento de Cundinamarca

A nivel rural el abastecimiento tiene la misma fuente pero se generan deficiencias en algunas veredas como: Poveda 2, Guangata, Martín Espino y Santa Cruz en la parte alta del cerro de Manjuí parte oriental del municipio debido a que estos sectores se encuentran en zonas pendientes entre el 35% y 50%.

En el sector central del municipio en parte de las veredas Chitasuga, El Estanco, Charrasquilla y Chacal también se presentan algunas deficiencias en el servicio.

➤ ZIQAQUIRA⁷⁰

El Municipio de Zipaquirá tiene 1.250 habitantes y el abastecimiento de agua potable se realiza mediante el Acueducto Regional de Zipaquirá, Cogua y Nemocón. Este acueducto regional es un sistema que se abastece del agua proveniente del embalse del Neusa y su captación se realiza en el Río Neusa 2 km aguas abajo del embalse. El agua es llevada por canal sobre el cual se encuentra la captación en el sector el Manzanal de la vereda Quebrada Honda y es conducida mediante una tubería de asbesto cemento de 14" y 16" de diámetro hasta el sitio donde se encuentra ubicada la planta de tratamiento cerca del Alto de la Cruz en la vereda el Neusa.

El agua pasa por un sistema de tres desarenadores y es transportada a lo largo de trece kilómetros hasta la planta de tratamiento regional ubicada en el Municipio de Zipaquirá.

La planta de tratamiento es convencional, realizando los procesos por componentes en dosificadores, mezcla rápida, floculador, sedimentador, filtros y cloración, con capacidad diseñada de 283 LPS, la cual opera realmente 233 LPS. Actualmente se adelantan las obras para la instalación de una nueva planta de tratamiento de agua para consumo humano la cual permitirá aumentar la capacidad real de suministro de agua tratada de 283 LPS a 433 LPS.

De allí sale en tuberías separadas para Zipaquirá de diámetro 14" en AC para un caudal promedio de 170 lps, para Nemocón⁷¹ en tubería de diámetro 6" en PVC y para Cogua⁷² en tubería de diámetro 8" en AC, con sus respectivas válvulas de control a la salida, lo mismo que un sistema de macro medición que no funciona convenientemente.

Actualmente se ha terminado la construcción de un sistema paralelo en PVC de 14" hasta la planta la cual se fue ampliada y una conducción adicional hasta la ciudad de Zipaquirá en tubería 12" PVC, duplicando la capacidad existente y procurando

⁷⁰ POT, 2000

⁷¹ Ver descripción seguidamente

⁷² Ver descripción seguidamente



mejorar el sistema para satisfacer las necesidades requeridas por Zipaquirá, Nemocón y Cogua.

El manejo y la administración de la bocatoma, la conducción y el tratamiento esta a cargo de la EAAB ESP y parte de la operación de la planta es compartida con los municipios socios.

A excepción del barrio Bosques de Silesia, el área municipal presenta un suministro total de agua.

El servicio de acueducto municipal esta establecido a partir de tres zonas: ALTA, MEDIA Y BAJA y dos sistemas principales.

La zona ALTA, a partir de la Planta de Galán, con capacidad de unos 65 a 75 LPS, de suerte principalmente del Río Frió, y presta servicio a las zonas altas de la ciudad, por encima de la carrera 7 y hasta la cota de servicios establecida legalmente para la sabana de Bogotá (2700 msnm).

El Barrio Coclies se surte de la quebrada Los Coclies (agua sin tratar), bajo la concesión de la CAR.

Las zonas MEDIA y BAJA, se surten del Acueducto regional Cogua-Nemocón-Zipaquirá, con capacidad actual alrededor de 125 LPS. Actualmente se estudia la ampliación de la capacidad de este sistema, con una proyección a 25 años.

La parte baja del barrio Barandillas ay el Barrio San Miguel se surte mediante pozos profundos.

En la actualidad. La EAAAZ se encuentra adelantando un inventario de redes urbanas.

Como puede apreciarse, el sistema de abastecimiento y distribución de la ciudad es heterogéneo, con deficiencias en algunas zonas de la ciudad, pero con aparente disponibilidad de la fuente de abastecimiento para solucionar dichas deficiencias.

Los principales indicadores comerciales se incluyen en la Tabla 3.2

➤ **NEMOCON**⁷³

El municipio de Nemocón, con población de 10.800 habitantes⁷⁴, es socio del acueducto regional de Zipaquirá el cual se encuentra conformado por Zipaquirá,

⁷³ POT, 2000



Cogua, Nemocón y de la empresa de acueducto Sucuneta que esta integrada por los municipios de Sutatausa, Cucunubá, Nemocón y Tausa.

Para el caso de Nemocón, el acueducto de Sucuneta abastece a un porcentaje de la población de la parte mas alta del municipio, atendiendo las Veredas de Casa Blanca, Patio Bonito, Cerro Verde, Checua, Susata y Mogua.

El suministro de agua tratada para el municipio de Nemocón se efectúa desde la planta de tratamiento regional del sistema a través de tubería de 8" y 6" que llegan a un tanque de almacenamiento denominado El Perico, localizado en la parte Noroeste del perímetro urbano de Nemocón.

El municipio puede disponer hasta del 11% del caudal tratado por la planta es decir 31 lps. Con la ampliación proyectada para la Planta de Tratamiento regional, el Municipio de Nemocón contará con una disponibilidad de 47.63 lps., permitiéndole aumentar la cobertura actual de agua apta para consumo humano, no solo en la parte urbana sino también en sus alrededores.

Dentro del sistema de distribución de la zona urbana se cuenta con un tanque de almacenamiento denominado El Perico, con una capacidad de 560 M3 el cual suministra agua por gravedad a la zona urbana y a su vez, tiene una estación de bombeo que alimenta un tanque que suministra agua a la zona rural.

El sistema municipal cuenta con otros tanques para el abastecimiento de veredas aledañas al casco urbano, como el tanque Mogua con capacidad de 75 M3, el cual se alimenta mediante un sistema de bombeo desde el tanque del Perico y abastece a las veredas del Perico, Mogua y Divino Niño, y el tanque el Chorro con capacidad de 50 M3, el cual se alimenta mediante un nacedero y sirve por medio de bombeo a otro tanque, atendiendo las veredas de Camacho, Cogolio y Astorga.

Para la zona urbana la demanda media calculada es de 8.50 lps, equivalente a 735 M3/día, necesitándose por lo tanto un volumen para compensación de 175 M3 que deberá cubrirse con la construcción de un tanque adicional.

Para la zona rural servida con agua tratada desde el tanque, la demanda media calculada es de 4.2 LPS por lo tanto el volumen de compensación seria de 75 M3, por lo que el volumen existente es suficiente.

La población urbana de Nemocón para 2004 es de 5313 habitantes y la estadística de habitantes por usuario es de 4.5 hab. /Usuario. La dotación neta mínima registrada por el Municipio es de 120 lt/hab.día y la dotación neta máxima de 175 lt/hab.día.

⁷⁴ Pagina web – Departamento de Cundinamarca

➤ **COGUA**⁷⁵

El Municipio de Cogua cuenta con una población de cerca de 15.200 habitantes⁷⁶. La totalidad del sector urbano de la población, incluyendo algunos sectores veredales, cuenta con servicio de agua tratada, la cual proviene del acueducto regional y que se comparte con Zipaquirá y Nemocón.

El caudal derivado para el Municipio de Cogua es de 32 lps en promedio mediante tubería en 8" AC, hasta el Alto de la Cruz en donde se encuentra construido un tanque de almacenamiento de 400 M3, de allí sale y es conducida al área urbana del Municipio en diámetro 6" AC hasta el sector urbano de Las Mercedes en el en donde se encuentran construidos 3 tanques de compensación de 100, 70 y 16 M3, los dos primeros para la parte urbana. De allí sale una tubería en 6" AC que llega al sector San Antonio en PVC 2" y del tanque de 16 M3 se desprende la tubería de PVC 3" que lleva el agua a la vereda Susaguá parte baja.

Antes de la entrada a los tanque se desprende un ramal en tubería de PVC diámetro 3" que lleva el agua a la parte alta de barrio San José en donde se encuentran dos tanques de 100 y 60 M3 y de allí se distribuye al citado barrio y a sus alrededores.

En la parte alta del poblado, entrando al perímetro urbano, se desprende un ramal en tubería PVC diámetro 2" que conduce el agua a un pequeño tanque de 9 M3 y de allí se distribuye a los ramales que lleva el agua hacia el barrio La Granja y el sector Robayo en la vereda Susaguá parte alta.

La cobertura del servicio de acueducto potable en el sector urbano de la población es del 100%, calificable como bueno aunque existen algunos inconvenientes operativos como son la falta de un paso directo para que se tenga continuidad en labores de mantenimiento (proceso de lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento y compensación, lavado de la tubería con la apertura de las válvulas en las partes mas bajas del sistema y lavado de los filtros en la planta).

El municipio ha venido cambiando la tubería de AC por PVC para aumentar la capacidad y mejorar el servicio.

El número de usuarios en casco urbano era de 889 en el año 2001. Los principales indicadores comerciales se incluyen en la Tabla 3.2.

⁷⁵ POT, 2000

⁷⁶ Pagina web – Departamento de Cundinamarca

Como resumen del anterior diagnóstico de los servicios en los municipios de la región es importante relevar una deficiencia técnica generalizada tanto en los sistemas de abastecimiento y distribución de agua potable como en la colección, tratamiento y disposición de las aguas servidas. Como tema de relevancia y coincidente con la situación presentada para la ciudad de Bogotá en el tema de alcantarillado, es de relevar que los municipios aledaños al Río Bogotá usan dicha fuente bien sea para abastecimiento bien sea para descarga de los alcantarillados creándose así una necesidad cada vez mas sentida de un manejo coordinado e integral de dicho recurso que permita un uso equilibrado y sostenible del mismo.

9.4.2.2 Municipios del Departamento de Cundinamarca

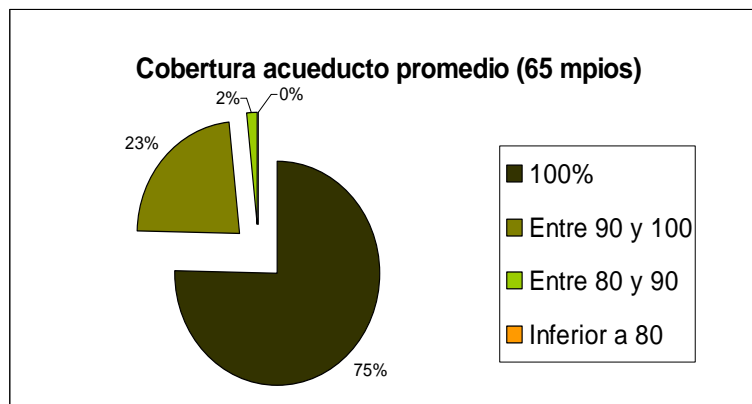
Para complementar el análisis de la situación de los servicios de acueducto y alcantarillado en todos los municipios del departamento se contó con la información suministrada por la Oficina de Planeación departamental en el mes de febrero de 2005. Se aclara que en esta información incluye todos los municipios del departamento comprendidos los ya descritos en parágrafos anteriores.

El Anexo 7 consigna la información mencionada por municipio en planos para visualización georeferenciada de manera a apreciar las diferentes características de los servicios y su estado en el territorio departamental.

De la evaluación de la información suministrada se extractaron en primera instancia algunos resúmenes que permiten visualizar características generales de los servicios

El Gráfico 9.27 muestra la situación de cobertura del servicio de acueducto de los municipios del departamento con base en 65 municipios que consignan registro y que constituyen el 56% del total de municipios de la muestra.

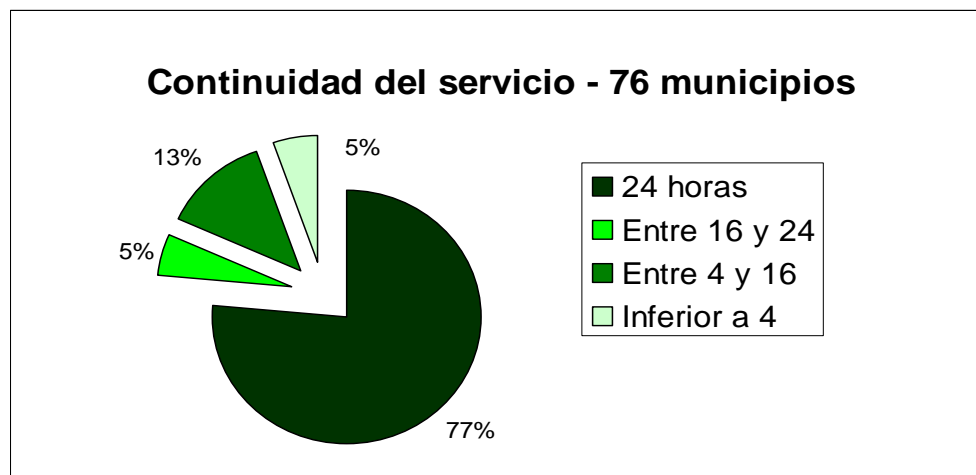
Gráfico 9.27
Municipios Departamento de Cundinamarca
Cobertura de acueducto



Como puede apreciarse el 75% de los municipios con registro cuenta con una cobertura del 100% y el 23% de los municipios con registro tienen cobertura entre 90% y 100%. La falta de datos para el 44% de los municipios no permite dar concepto definitivo sobre el estado de la cobertura del servicio a nivel departamental.

El Gráfico 9.28 ilustra la situación de continuidad del servicio de acueducto de los municipios del departamento con base en 76 municipios que consignan registro y que constituyen el 66% del total de municipios de la muestra.

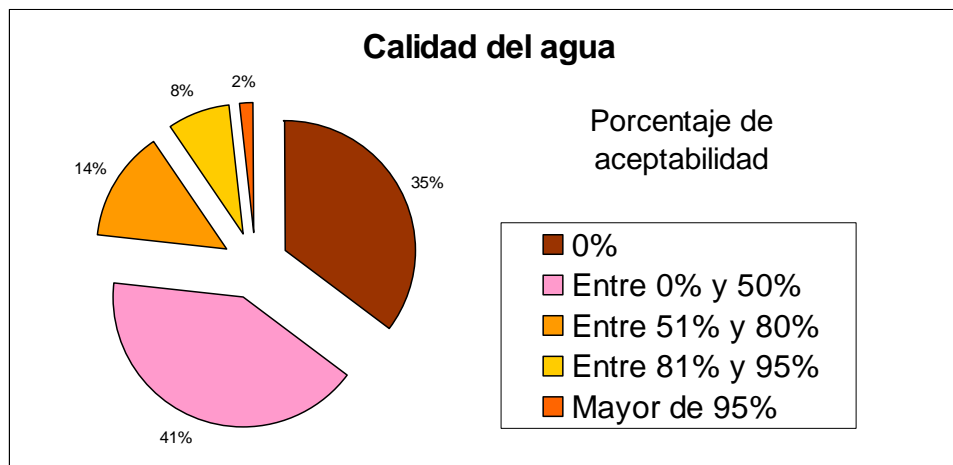
Gráfico 9.28
Municipios del Departamento de Cundinamarca
Continuidad del servicio de acueducto



Como se muestra en el gráfico en mención, el 77% de los municipios con registro cuenta con un suministro continuo las 24 horas del día mientras el 5% de los municipios con registro tienen servicio entre 16 y 24 horas. El 18% restante cuenta con baja continuidad del servicio, por debajo de las 16 horas al día. Cabe resaltar la ausencia de datos para el 34% de los municipios de la muestra.

El Gráfico 9.29 presenta la situación actual del control de calidad del agua según lo establecido en el Decreto 475. Del total de municipios solo 55 se registran datos para el 47% y, de estos, 50 realizan control de calidad del agua.

Gráfico 9.29
Municipios del Departamento de Cundinamarca
Calidad del servicio de acueducto



En la Tabla 9.18 se muestra la situación actual de la micromedición en los municipios del departamento.

Tabla 9.18
Municipios del Departamento - Micromedición

Micromedicion		
Sin Micromedicion	15	13%
Con Micromedicion	92	79%
Total Datos	107	92%
Total Mpios	116	100%

Como puede apreciarse, de los municipios que presentan registro, 92 cuentan con micromedición (el 85% de los municipios que cuentan con registro) representando el 79% de los municipios de la muestra, lo cual se considera alto.

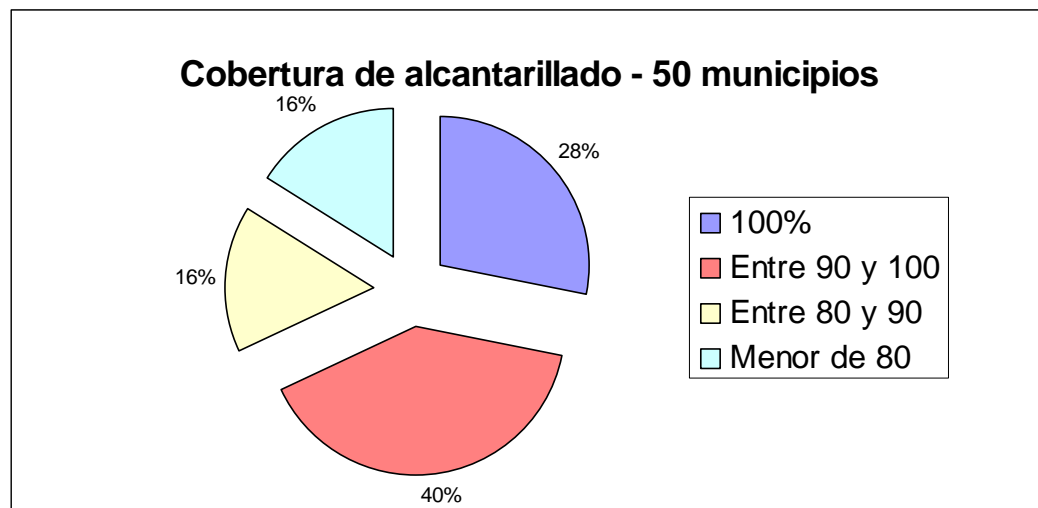
La Tabla 9.19., muestra la existencia de planta de tratamiento de aguas blancas, PTAB, en la gran mayoría de los municipios del departamento (el 95% del total de la muestra). De estas plantas, según los registros del departamento en 92 municipios que tienen PTAB esta se encuentra en operación lo que arroja una efectividad de 97%.

Tabla 9.19
Municipios del Departamento

Mpios con Planta de Tratamiento PTAB		
Mpios con PTAB	110	95%
Mpios sin PTAB	3	3%
Total Mpios con Dato	113	97%
Total Mpios	116	100%

El Gráfico 9.30 muestra la situación de cobertura del servicio de alcantarillado de los municipios del departamento con base en 50 municipios que consignan registro y que constituyen el 43% del total de municipios de la muestra.

Gráfico 9.30
Municipios del Departamento de Cundinamarca
Cobertura de alcantarillado sanitario



De acuerdo con esta información, solo el 28% de los municipios con registro cuenta con una cobertura del 100% y el 40% de los municipios con registro tienen cobertura

entre 90% y 100%. La falta de datos para el 57% de los municipios no permite dar concepto definitivo sobre el estado de la cobertura del servicio a nivel departamental.

La Tabla 9.20 muestra el bajo número de municipios, 29 (25% de los municipios de la muestra) que cuentan con PTAR en el departamento, aunque para efectos comparativos con la situación una o dos décadas antes, se evidencia un incremento de tratamiento de efluentes positivo.

Tabla 9.20
Municipios del Departamento

	Mpios con PTAR	Total Mpios
No. Municipios	29	116
Porcentaje sobre el total Mpios	25%	100%

De estas 29 plantas existentes, 17 (58% de las PTAR existentes) se encuentran en operación. El 42% restante corresponde a las plantas que se encuentran bien sea en construcción o no está operando.

Como observación general, vale resaltar que la información suministrada por el Departamento de Cundinamarca presenta un número significativo de datos faltantes en algunas variables de interés, como se evidencia en los gráficos y tablas precedentes. Es importante que el Departamento realice un estudio detallado que permita cubrir la totalidad de los municipios del Departamento y provea información de los distintos aspectos de los servicios para fines de planificación de mediano y largo plazos.

9.4.3 Aspectos del diagnóstico de los servicios en los municipios de la región

De acuerdo con la situación y diagnósticos presentados, la situación de los servicios de acueducto y alcantarillado en los municipios de la región y del departamento muestra una deficiencia técnica importante evidenciada en una información deficiente. De la información disponible es evidente la situación de bajas coberturas, especialmente en alcantarillado, la baja calidad del agua suministrada derivada de los registros de aceptabilidad de muestras, los bajos niveles de continuidad y la deficiente atención al saneamiento. Los municipios de la sabana directamente abastecidos por la EAAB ESP (Gráfico 3.5) presentan una situación diferente dado



que en ellos se ha logrado una mejora sustancial de la prestación del servicio de acueducto, en especial en lo relacionado con calidad del agua y continuidad.

Las necesidades de agua y buenos servicios asociados afectan directamente la población de los cascos urbanos municipales y se convierte en un impedimento para asegurar el desarrollo proyectado tanto por las autoridades municipales como para las autoridades departamentales frente al concepto de desarrollo para el departamento. Las soluciones a las necesidades identificadas en el diagnóstico requieren de inversiones importantes que presionan fuertemente las finanzas municipales, que a su vez cuentan con recursos escasos.

El diagnóstico permite identificar de igual manera que la prestación de estos servicios va acompañada de una gran debilidad en la gestión, evidenciada igualmente en tarifas bajas y bajos niveles de micro y macromedición entre otros.

Con el propósito de lograr mejoras económicas tanto municipales como regionales los sistemas de acueducto y alcantarillado municipales requieren acciones e inversiones de importancia en aspectos como:

- Incremento de la calidad de prestación de los servicios en términos de sus dimensiones de calidad del bien, calidad del servicio y calidad de la atención al cliente
 - Análisis de alternativas de optimización y expansión técnica
 - Implantación de procesos de gestión técnica, ambiental y comercial eficientes
 - Reforma de tarifas que actualmente no son autosuficientes financieramente.
 - Optimización del manejo de los recursos municipales (especialmente Ley 715).
 - Control del alto nivel de presiones políticas y sociales para reducir las tarifas.

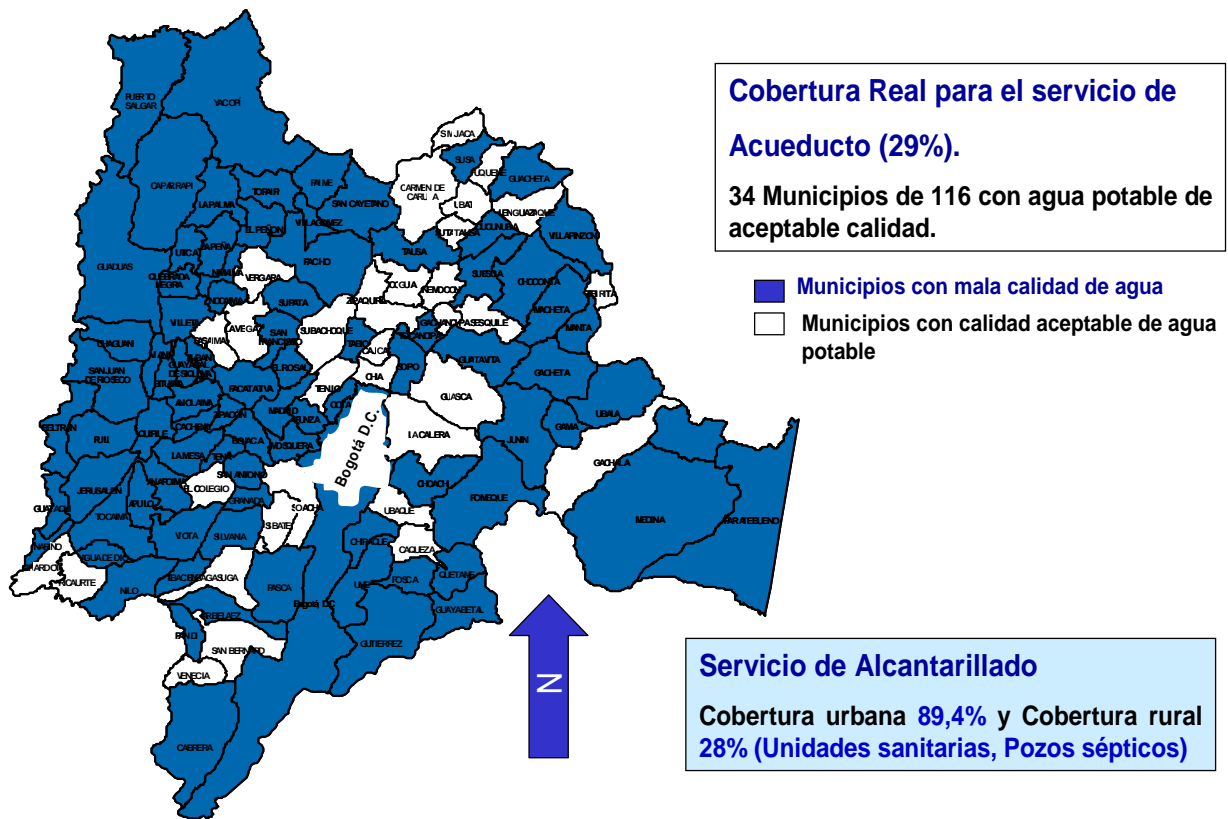
9.4.4 Gestión de la Empresa Aguas de Bogotá - ESP en el contexto Ciudad Región

A continuación se realiza una descripción de los avances logrados en la coordinación de las acciones urbano regionales entre el Departamento de Cundinamarca y la empresa Aguas de Bogotá – ESP, para el planteamiento de proyectos regionales donde se tenga el concurso técnico, institucional y financiero de ambas entidades en

coordinación con los municipios beneficiados en pro del mejoramiento de la prestación de los servicios públicos de agua y saneamiento con un enfoque de eficiencia regional.

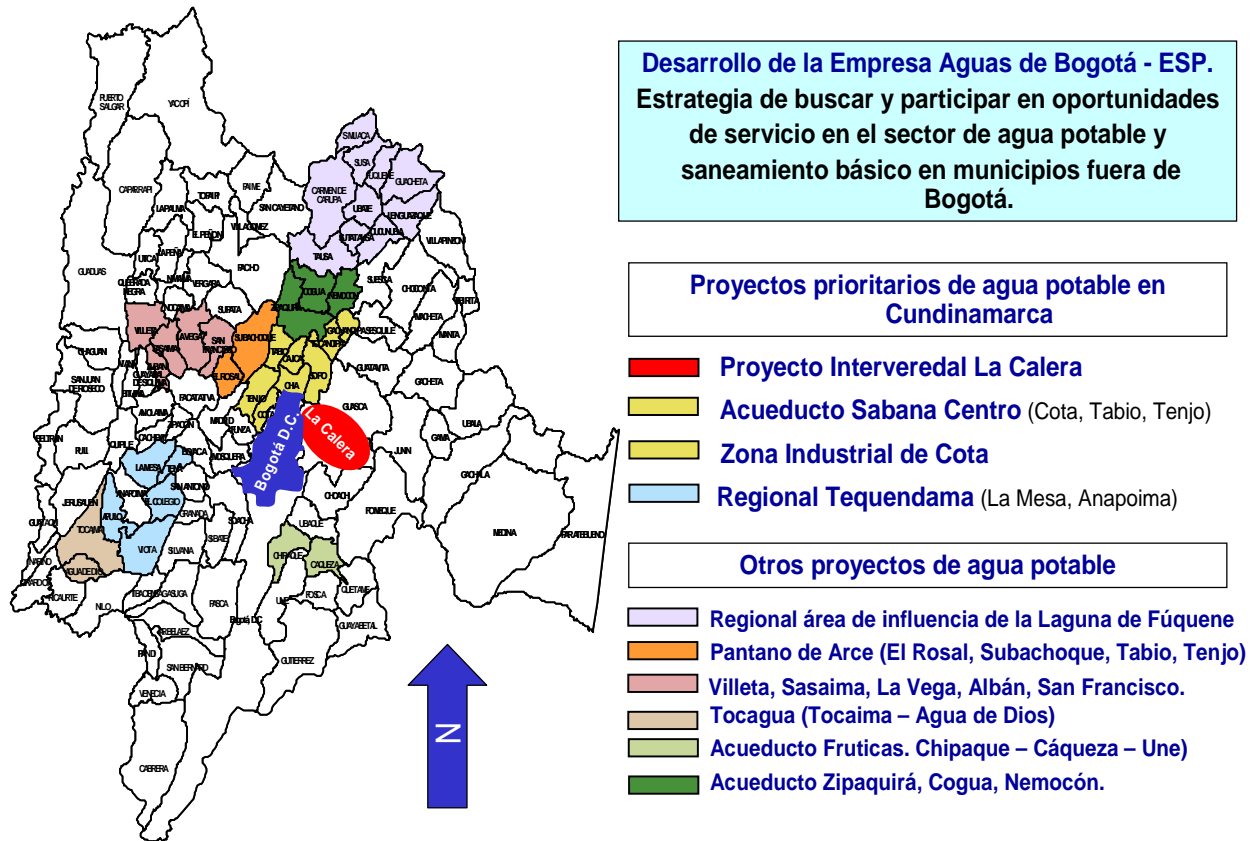
En reunión de la Mesa de Planificación Regional realizada en Marzo de 2005, se realizó primero un diagnóstico de la situación sectorial de agua potable y saneamiento básico en Cundinamarca; tal y como representa en el Gráfico 9.31 y posteriormente se identificaron las necesidades de servicio prioritarias relacionadas con el servicio de acueducto cuya localización se ilustra en el Gráfico 9.32.

Gráfico 9.31
Situación sectorial de agua potable y saneamiento básico en Cundinamarca



Fuente: Mesa de planificación regional. 2005

Gráfico 9.32
Proyectos regionales identificados Mesa Regional de Planificación



Fuente: Mesa de planificación regional. 2005

Al Norte del Departamento, se identificó el acueducto Regional de la Laguna de Fúquene que proyecta abastecer los acueductos de los municipios de Simijaca, Susa, Fúquene, Guachetá, Lenguaque, Cucunubá, Ubaté, Sutatausa, Tausa y Carmen de Carupa

En la zona cercana a la ciudad de Bogotá se identificaron dos acueductos regionales. El Regional Sabana Centro que proyecta cubrir los municipios de Cota,



Chía, Sopó, Cajicá, Gachancipá y Tocancipá y el Regional Pantano de Arce que tiene como propósito suplir el acueducto de los municipios de El Rosal, Subachoque, Fabio y Tenjo. Igualmente en la misma región se proyectó incluir el Regional Zipaquirá que agrega en un sistema común a los municipios de Zipaquirá, Cogua y Nemocón.

En la zona occidental del departamento se identifico una posible agregación regional para los municipios de Villeta, Sasaima, La Vega, Albán y San Francisco.

En la región centro sur del departamento se propuso la conformación del Regional Tequendama con la inclusión de los municipios de El Colegio, Viotá, Tena, La Mesa, Anapoima, Apulo y hacia el occidente de este el Regional Tosagua que incluye los municipios de Tocaima y Agua de Dios.

Por ultimo en la región oriental, se identifico el Regional Fruticas con la participación de los municipios de Chipaque y Cáqueza:

Los anteriores proyectos serán objeto de nuevas revisiones y de un diagnóstico detallado para la definición de las acciones, planes de inversiones y presupuestos, de igual manera serán sujeto de discusión con la autoridades municipales responsables de la prestación de los servicios en las localidades mencionadas para la definición de la viabilidad integral de su ejecución y de los procedimientos y acuerdos a llevarse a cabo para su realización.

Lo anterior se realizara mediante un esquema de trabajo coordinado con criterios de equidad regional, sostenibilidad (financiera, ambiental) y donde se tenga presente el fin social de las Empresas de servicios públicos.

Desde el año 2001, la Administración Distrital de Bogotá, ha venido avanzando en diversos procesos de integración regional, no sólo a nivel de la Sabana de Bogotá y Cundinamarca, sino también en el ámbito Nacional a través de algunas entidades del Distrito cuya, naturaleza social y jurídica están concebidas para tal efecto, tal es el caso de Aguas de Bogotá S.A. E.S.P. es el motor del desarrollo de la integración ciudad - región

El Plan de Desarrollo de la actual Administración Distrital, “Bogotá Sin Indiferencia. Un Compromiso Social Contra la Pobreza y la Exclusión”. **Programa Región integrada para el Desarrollo**”, busca fortalecer y ampliar las relaciones con Cundinamarca para buscar soluciones conjuntas a los temas como *recursos hídricos, abastecimiento*, se encuentra articulado con el Plan de Desarrollo de la Gobernación de Cundinamarca “**Cundinamarca, Es tiempo de crecer**” que establece como prioridad el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, con las siguientes metas:

- i) 100% de cobertura real de acueducto urbano en los 116 municipios de

Cundinamarca, ii) 5 sistemas de acueductos regionales, iii) 116 municipios cumpliendo con lo establecido en la Ley 142 de 1994.

Gráfico 9.33 Esquema estratégico Aguas de Bogotá ESP



Tanto la Alcaldía Mayor de Bogotá como la Gobernación de Cundinamarca, a través de la Mesa de Planificación Regional Bogotá-Cundinamarca, han acordado trabajar tres temas estratégicos para la región: Agua Potable y Saneamiento Básico, Proyectos regionales para prestar el servicio de acueducto, Competitividad (Turismo) y movilidad.

Desde el punto de vista regional, la posibilidad de canalizar el excedente de disponibilidad de agua con que actualmente cuenta Bogotá D.C. a través de la estrategia de venta de agua potable en bloque facilita el aprovechamiento de la capacidad instalada que tiene la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP y permite que su filial Aguas de Bogotá S.A. E.S.P. pueda tener un campo de

acción a nivel regional y departamental, con el objetivo de buscar soluciones a problemas que se plantean en los distintos escenarios generados por Planeación Distrital y la Gobernación de Cundinamarca, enmarcados en mesas de trabajo, talleres, cursos de capacitación, entre otros, a lo largo de los últimos años y que en el último semestre, han tenido un fortalecimiento especial, por la consolidación y apoyo que se ha tenido por parte de la Oficina de Naciones Unidas para el Desarrollo Regional.

Lo anterior, posiciona a la empresa Aguas de Bogotá - ESP para que se desarrolle a nivel regional, departamental y nacional, para consolidar nuevos negocios relacionados con la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, asesoría en la mejora de las condiciones actuales de servicio y consolidación de proyectos regionales, en los que se reduzca el valor de las inversiones y limitantes de disponibilidad de agua, a través de relaciones estratégicas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP, con su filial aguas de Bogotá - ESP.

La dinámica económica, poblacional y cultural de los municipios pertenecientes al primer anillo, requieren de un tratamiento especial, promoviendo unas condiciones adecuadas en los elementos básicos de vida, servicios públicos, saneamiento básico, alimentación y nutrición. De ellos se desprende la identificación de las fortalezas de cada municipio del anillo y sus debilidades en infraestructura, educación y salud, sobre las cuales la empresa Aguas de Bogotá – ESP, orientará sus acciones en las oportunidades de mejorar las condiciones de prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico en la región Cundinamarca.

Estos elementos, muestran la secuencia en que deberán ser estructurados los planes, programas y proyectos necesarios para cada anillo o campo de acción definido.

La competencia, inclusión y participación activa de las entidades del estado, los organismos privados que hacen parte de cada región, debe marcar la diferencia con procesos anteriores para lograr procesos armonizar la competencia, conocimiento y aprobación de todos los actores de cada región.

Entre los proyectos específicos donde tiene presencia actual Aguas de Bogotá S.A. E.S.P. en el Departamento Cundinamarca es los municipios de Chía y Mosquera.

No obstante todo lo anterior Aguas de Bogotá S.A. E.S.P., trabaja en la Conformación de una alianza estratégicas con otras empresas pública del sector con el objetivo de realizar la gestión del ciclo integral del agua y la prestación de servicios complementarios; focalizando su actividad principalmente en lo local y regional en el área de influencia de las ciudades sedes cada una de estas



empresas, fortaleciendo el esquema Ciudad – Región con prioridad en el desarrollo ambiental sostenible; con una efectiva presencia a nivel nacional y consolidada esta relación, proceder al desarrollo de actividades en el ámbito internacional.

9.5 ASPECTOS DE GESTIÓN COMUNITARIA Y SOCIAL

La Empresa mantiene contacto cercano con las comunidades facilitando el acceso de éstas al servicio, la aceptabilidad de las condiciones tarifarias y la atención de sus necesidades. La continuación de estas actividades es esencial para contribuir con la provisión de servicios para una vida digna y a su vez la difusión de las acciones orientadas a satisfacer las necesidades de los usuarios, en torno a condiciones de prestación los servicios, educación ambiental y canales de comunicación con la empresa.

Por otro lado, como parte de la responsabilidad social empresarial a la que esta comprometida y buscando, dentro de esta, transparencia en la ejecución de sus proyectos y sus actividades de prestación de servicios, la EAAB ESP proyecta la conformación de veedurías ciudadanas que los acompañen de manera que la comunidad beneficiaria de las obras participe en el seguimiento de las obras y de su cumplimiento y sea garante de las mismas. La conceptualización de este proyecto será objeto de discusiones en el seno de la Junta Directiva de la Empresa en lo que resta de este año.

Adicionalmente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá realiza una labor de acompañamiento comunitario con el propósito de integrar a las comunidades en la construcción, operación, mantenimiento y pago de los servicios, mediante la asignación de equipos interdisciplinarios que apoyan las siguientes actividades en las localidades y barrios:

- Identificación de las necesidades y reporte a las áreas relacionadas de la Empresa para la proyección de las soluciones
- Implementación del programa de Gestión social a través de Manual de Impacto urbano - Norma NS038.
- Consolidación de trabajo de comités de veeduría de las obras.
- Contacto con los líderes comunales y las organizaciones
- Educación y conciencia ciudadana mediante la realización de talleres y jornadas informativas
- Visitas domiciliarias para el conocimiento de instalaciones internas y planteamiento de soluciones de mejora del servicio o reducción de pérdidas domiciliarias
- Comunicados permanentes para la difusión de información relevante



- Contacto telefónico
- Difusión de programas mediante la página Web

Los planes de acción que se derivan de estas actividades comunitarias se reflejan en los planes de inversión de redes locales en apoyo al eje social en su componente de salud para una Vida Digna. La proyección de los mismos se presenta en el Plan de Inversiones de este Plan Maestro.

9.6 ASPECTOS ECONOMICO - FINANCIEROS

Las perspectivas financieras de la Empresa se enmarcan en el análisis situacional que se presenta a continuación de manera resumida.

Fortalezas y Oportunidades	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> • La posición competitiva de la empresa. 	La EAAB ESP E.S.P. es la empresa más grande del país en la prestación de servicios de acueducto y alcantarillado, de acuerdo con el número de suscriptores que atiende. Esta posición le da un poder negociador importante ante las entidades proveedoras, ante los clientes, ante las entidades reguladoras y ante la región.
<ul style="list-style-type: none"> • El flujo de caja 	El flujo de caja de la empresa es sano y da a la empresa niveles de maniobra adecuados para su operación.
<ul style="list-style-type: none"> • La naturaleza de los servicios prestados 	Una de las ventajas competitivas de la Empresa es la naturaleza de los servicios prestados por la compañía. El consumo de agua y los servicios como el acueducto y alcantarillado son productos y servicios de primera necesidad. Por lo tanto, dada su naturaleza de bien esencial, no es tan sensible a cambios en los ciclos económicos como lo son otros sectores de la economía.
<ul style="list-style-type: none"> • Los planes de optimización administrativa y financiera 	- La implementación del Programa de Transformación Empresarial. La creación y descentralización de las cinco zonas de atención, le ha permitido a la EAAB ESP mejorar sus indicadores de eficiencia en reclamaciones, instalación de conexiones nuevas y servicio al

⁷⁷ Índice de respuesta a clientes: pasa de 100 días (2000) a 10 días (2002); Cobertura de acueducto: 95.2% (2001), 98.1% (2002); conexiones nuevas: acueducto 67.578 (2000-2002), alcantarillado 83.168 (2000-2002). Fuente: Informe de Gestión, Acueducto de Bogotá, 2002.

⁷⁸ El impacto individual y combinado de cada uno de estos elementos fue analizado por Duff & Phelps con base en escenarios de proyección suministrados por la EAAB. De acuerdo con lo anterior, la calificadora considera que los ingresos operacionales derivados de la nueva tarifa podrían disminuir considerablemente y la calificación asignada podría verse afectada

	<p>cliente en general⁷⁷</p> <p>- La constitución de dos patrimonios autónomos para la administración del fondo de pensiones con un capital semilla de \$155.000 y el compromiso de aportes anuales por valor de \$5.000 millones para solucionar el problema del pasivo pensional⁷⁸</p>
Debilidades y Amenazas	
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en el marco regulatorio 	<p>La incertidumbre con relación a cambios en el Marco regulatorio. En el año 2004 la CRA expidió la nueva metodología tarifaria. Existen diversos puntos en discusión que prevén la disminución de la tarifa actual entre los que se encuentran la posible reducción de la tasa de descuento, el cambio del volumen de agua por consumo básico, el congelamiento de las tarifas de los estratos 1 y 2, la eliminación de la porción corriente del pasivo pensional, la disminución del factor prestacional y el nuevo cálculo del valor de reposición de los activos. La Empresa se encuentra realizando estudios para preparar la estructura tarifaria bajo la nueva regulación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • El alto pasivo pensional que tiene la empresa 	<p>El cual a la fecha esta provisionado en un 82.78% (provisiones del cálculo actuarial). El pasivo aumentó de 5.7 veces en diciembre del año 2002 a 6.5 veces a septiembre del año 2003</p>
<ul style="list-style-type: none"> • El riesgo Cambiario 	<p>A septiembre del año 2003, la deuda de la compañía estaba compuesta por un 57% en moneda extranjera y el 43% restante en moneda local. Con el fin de mitigar este riesgo, la empresa se ha fijado como política para los próximos años aumentar la participación de moneda local dentro de su portafolio de deuda.</p>

Fuente: Duff&Phelps Colombia S.A. - 2004

Como se aprecia del anterior análisis, si bien la Empresa tiene identificadas las debilidades y amenazas que enfrenta en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado es importante relevar las acciones de mitigación de las mismas ya puestas en marcha, en particular aquellas que tiene relación directa con la viabilidad financiera de la empresa y del servicio.

La situación financiera de la empresa se resume a continuación en un todo fundamentada en las observaciones consignadas en el informe de calificación de la firma Duff & Phelps de Colombia.

negativamente dependiendo de la evolución de la aprobación tarifaria tanto de la CRA así como de las propuestas de la nueva administración Distrital, ya que los indicadores de protección de la deuda se verían limitados.



El 66% de los ingresos de la EAAB ESP provienen de la prestación de servicios de acueducto y el 34% restante de alcantarillado. De acuerdo con el informe de calificación de Duff & Phelps/2004, los ingresos operacionales de la EAAB ESP entre septiembre del año 2002 y septiembre del año 2003 presentaron un aumento del 16% como producto de 171 mil cuentas nuevas y del incremento tarifario.

Los gastos operacionales aumentaron en un 9% debido principalmente al aumento del 58% de las tasas ambientales y de producción, al aumento de sueldos por la nivelación de la escala salarial, recomposición de la nómina y de horas extras, así como también a mayores pagos de mesadas pensionales que aumentaron principalmente como producto de un mayor número de pensionados por el plan de retiro voluntario.

El EBITDA a septiembre del año 2003 fue de \$271.560 millones y aumentó en un 25% con relación al mismo periodo del año anterior, como producto de la creación de nuevas cuentas que generaron mayores ingresos. Los gastos por intereses realmente pagados por la compañía a septiembre del año 2003 fueron del orden de los \$41.532 millones, los cuales aumentaron con relación al mismo periodo del año 2002 en un 7% debido a que a finales del año 2002 no se causaron todos los intereses de la deuda que se contrató a finales de ese año y además, porque durante el año 2003 aumentó el nivel de endeudamiento en \$102.799 millones.

La utilidad neta a septiembre del año 2003 fue de \$54.203 millones, inferior a la registrada en el año 2002.

A septiembre del año 2003, la EAAB ESP registró unos activos totales por \$5.509.640 millones, que aumentaron en un 10% con relación a diciembre del año 2002 como consecuencia principalmente del aumento del efectivo por el ingreso de la colocación de la quinta emisión de bonos, por aumento de propiedad planta y equipo y por valorizaciones⁷⁹.

Con base en lo anterior es claro que la viabilidad financiera del servicio esta asegurada y que la Empresa ha tomado acciones para afirmarla en el mediano y largo plazos.

Sin embargo producto de la aplicación de la nueva estructura tarifaria aprobada por la Junta Directiva de la EAAB ESP en Diciembre de 2005, la se asocia a la aplicación de la Resolución CRA 287 de 2004, se puede sintetizar que la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá tiene viabilidad financiera en el largo plazo, de acuerdo con sus proyecciones para el periodo 2006 – 2015. Esta situación se refleja en los siguientes aspectos:

⁷⁹ Duff & Phelps de Colombia S.A.- 2004



Ingreso Operativo: Creciente y de 1.2 billones (prom.), debido a la ampliación de cobertura.

Utilidad Neta: Generación positiva de utilidades en promedio de 190 mil millones de pesos, con mínimo en el año 2010 y crecimiento sostenido a partir del 2011.

Utilidad Operativa: La actividad principal de la empresa genera utilidad operativa en promedio de 173 mil millones de pesos, con mínimo en el año 2010 y crecimiento sostenido a partir del 2011.

EBITDA: El Ebitda es de 512.000 millones en promedio y su margen sobre Ingresos es superior al 40% en todo el horizonte.

Deuda Financiera: Es inferior a 15% y decreciente en todo el horizonte.

Deuda Total: Esta deuda incluye el Calculo Actuarial Pensional y es inferior al 45%, nivel que es conservador y de bajo riesgo.

Calificación riesgo financiero (2005): AA+. Duff & Phelps de Colombia

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se presentan en las Tablas 9.21, 9.22 y 9.23; las proyecciones financieras de la empresa, la estructura de fuentes y usos y los principales indicadores financieros de acuerdo con los costos tarifarios aprobados por la Junta Directiva de la EAAB ESP en Diciembre de 2005, considerando que de acuerdo que las proyecciones realizadas muestran no sólo la financiación de las inversiones y las acciones incluidas en el plan maestro de acueducto y alcantarillado, sino la viabilidad financiera de la empresa en el largo plazo.



Tabla 9.21. Proyecciones financieras EAAB ESP

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
DISPONIBILIDAD INICIAL	517,219	273,790	157,183	192,049	264,261	412,267	577,280	771,689	918,283	1,094,947
I. TOTAL INGRESOS	1,510,241	1,190,477	1,225,809	1,272,165	1,326,245	1,391,747	1,467,318	1,548,459	1,629,316	1,715,805
Ingresos Corrientes V26	1,011,344	1,038,305	1,075,832	1,114,150	1,157,331	1,211,256	1,275,043	1,342,841	1,414,211	1,488,922
Transferencias	79,860	81,894	84,240	85,531	86,709	82,742	77,379	71,070	63,913	56,329
Recursos de Capital Dif a Crédito	419,037	70,278	65,736	72,484	82,205	97,749	114,896	134,548	151,192	170,555
II. GASTOS CORRIENTES	771,300	661,610	686,768	709,433	734,525	763,720	790,681	799,227	825,023	864,439
Administrativos	466,876	399,036	416,937	435,484	456,430	477,726	496,700	517,425	547,186	583,574
Servicios Personales	82,296	87,485	92,576	97,516	102,733	108,244	114,066	120,217	126,716	133,584
Gastos Generales	155,234	128,420	133,000	137,548	142,257	147,839	151,956	157,054	170,444	189,015
Aportes Patronales	28,877	30,877	32,861	34,810	36,874	39,062	41,380	43,837	46,440	49,199
Transferencias de Funcionamiento	149,421	143,111	148,778	155,325	163,731	171,166	177,271	183,643	190,229	197,696
Cuentas por Pagar	51,048	9,144	9,721	10,286	10,835	11,415	12,027	12,674	13,357	14,080
Operativos	216,243	194,639	198,435	204,352	210,918	219,150	227,486	235,474	244,521	253,261
Gastos de Comercialización	101,595	96,323	100,061	103,313	106,662	110,588	115,068	119,730	124,578	129,615
Gastos de Producción	87,019	98,317	98,374	101,038	104,256	108,562	112,419	115,744	119,944	123,647
Cuentas por Pagar	27,629	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros de Deuda	84,588	64,822	68,061	66,023	63,348	62,740	62,097	41,616	28,266	22,192
Interna	73,747	60,561	64,343	62,871	60,702	60,693	60,683	40,702	27,767	21,896
Externa	8,927	3,965	3,422	2,856	2,350	1,751	1,118	618	203	0
Comisiones	1,005	296	296	296	296	296	296	296	296	296
Cuentas por Pagar	909	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bonos pensionales	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasivos Contingentes	3,093	3,112	3,335	3,574	3,830	4,104	4,398	4,713	5,050	5,412
III. AHORRO CORRIENTE (I-II)	1,256,160	802,657	696,224	754,781	855,980	1,040,294	1,253,917	1,520,921	1,722,575	1,946,312



CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IV. INVERSIÓN	630,144	702,866	482,474	448,682	421,064	440,306	389,787	399,632	595,943	545,135
Directa	320,266	666,935	443,137	405,768	374,228	389,181	333,974	338,693	529,400	472,464
Transferencias para Inversión	34,428	35,931	39,337	42,913	46,837	51,125	55,813	60,939	66,543	72,671
Cuentas por Pagar	275,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigencia Anterior	187,890	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras Vigencias	87,560	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. NECESIDADES DE FINANCIAMIENTO (III-IV)	626,016	99,791	213,750	306,099	434,916	599,988	864,130	1,121,289	1,126,632	1,401,177
VI. FINANCIACION	-352,226	57,392	-21,701	-41,839	-22,649	-22,709	-92,442	-203,007	-31,685	-65,000
Endeudamiento Neto =	-352,226	57,392	-21,701	-41,839	-22,649	-22,709	-92,442	-203,007	-31,685	-65,000
(+) Recursos del Crédito	53,000	78,866	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Amortizaciones	405,226	21,474	21,701	41,839	22,649	22,709	92,442	203,007	31,685	65,000
VII. SALDO FINAL (V-VI)	273,790	157,183	192,049	264,261	412,267	577,280	771,689	918,283	1,094,947	1,336,177
Obligaciones No presupuestales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIII. DISPONIBLE FINAL	273,790	157,183	192,049	264,261	412,267	577,280	771,689	918,283	1,094,947	1,336,177

Fuente. Gerencia Financiera EAAB ESP



Tabla 9.22. Fuentes de Recursos y Usos – Financiación Plan Maestro

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
FUENTES	2,080,460	1,543,133	1,382,992	1,464,214	1,590,505	1,804,014	2,044,598	2,320,148	2,547,599	2,810,752
Ingresos Corrientes Servicio	1,011,344	1,038,305	1,075,832	1,114,150	1,157,331	1,211,256	1,275,043	1,342,841	1,414,211	1,488,922
Transferencias	79,860	81,894	84,240	85,531	86,709	82,742	77,379	71,070	63,913	56,329
Recursos Capital Dif a Credito	419,037	70,278	65,736	72,484	82,205	97,749	114,896	134,548	151,192	170,555
Credito	53,000	78,866	0	0	0	0	0	0	0	0
Desembolsos Cred Interno	53,000	78,866	0	0	0	0	0	0	0	0
Desembolsos Cred Externo										
Disponibilidad Inicial	517,219	273,790	157,183	192,049	264,261	412,267	577,280	771,689	918,283	1,094,947
USOS	2,080,460	1,543,133	1,382,992	1,464,214	1,590,505	1,804,014	2,044,598	2,320,148	2,547,599	2,810,752
Gastos	771,300	661,610	686,768	709,433	734,525	763,720	790,681	799,227	825,023	864,439
Gastos Administrativos	466,876	399,036	416,937	435,484	456,430	477,726	496,700	517,425	547,186	583,574
Gastos Operativos	216,243	194,639	198,435	204,352	210,918	219,150	227,486	235,474	244,521	253,261
Gastos Financieros Deuda	84,588	64,822	68,061	66,023	63,348	62,740	62,097	41,616	28,266	22,192
Gastos Contingencias, Bonos Pens	3,593	3,112	3,335	3,574	3,830	4,104	4,398	4,713	5,050	5,412
Obligaciones No Pptales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión	630,144	702,866	482,474	448,682	421,064	440,306	389,787	399,632	595,943	545,135
Directa	320,266	666,935	443,137	405,768	374,228	389,181	333,974	338,693	529,400	472,464
Transferenc Inversion	34,428	35,931	39,337	42,913	46,837	51,125	55,813	60,939	66,543	72,671
CxPagar	275,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Financiación	405,226	21,474	21,701	41,839	22,649	22,709	92,442	203,007	31,685	65,000
Amortizacion	405,226	21,474	21,701	41,839	22,649	22,709	92,442	203,007	31,685	65,000
Disponibilidad Final Excedente	273,790	157,183	192,049	264,261	412,267	577,280	771,689	918,283	1,094,947	1,336,177
Fuentes - Usos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente. Gerencia Financiera EAAB ESP

**Tabla 9.23. Principales Indicadores Financieros**

INDICADORES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Endeudamiento	43,9%	42,9%	43,3%	43,2%	43,0%	43,7%	43,2%	41,8%	39,7%	38,8%	37,8%
Endeudamiento Fin.	14,7%	8,2%	8,6%	7,9%	7,0%	6,4%	5,8%	4,5%	2,0%	1,6%	0,8%
EBITDA	442.130	403.813	428.633	454.616	476.857	494.167	517.125	550.583	585.387	620.628	657.433
EBITDA/ Ingresos	44,6%	41,2%	42,1%	42,6%	42,8%	42,7%	42,7%	43,3%	43,8%	44,2%	44,6%
EBITDA/Intereses P	3,98	4,01	4,55	4,74	5,15	5,50	5,79	6,21	8,59	11,32	13,49
EBITDA/Serv. Deuda	2,53	1,64	3,71	3,86	3,55	4,39	4,62	3,04	2,16	7,18	5,78
Retorno Patrimonio	5,1%	4,0%	3,5%	3,2%	3,0%	1,5%	3,9%	4,7%	5,2%	5,4%	5,6%
Ret. Activo Total	2,9%	2,3%	2,0%	1,8%	1,7%	0,8%	2,2%	2,7%	3,1%	3,3%	3,5%
EBIT	318.306	291.480	297.901	309.367	308.587	295.888	302.809	313.456	330.673	350.562	372.009

Calificación de riesgo financiero AA+ (Duff & Phelps de Colombia)

9.7 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

De la descripción realizada de las características técnicas de los servicios en Bogotá y los Municipios de la región y el Departamento se derivan conclusiones de relevancia técnica para el planteamiento del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado. Las conclusiones son presentadas dentro del marco de ejes de acción planteado por el Plan de Desarrollo Distrital donde las actividades de los servicios de acueducto y alcantarillado se refieren principalmente a los siguientes ejes:

- Eje Urbano Regional
- Eje Social
- Aspectos financieros

9.7.1 Eje Urbano Regional

9.7.1.1 Servicio de Acueducto

Debido al decrecimiento en los consumos totales, la disponibilidad de agua para la ciudad es alta y permite asegurar una situación de capacidad excedente durante un periodo futuro importante que puede ser cerca del año 2026 cuando la capacidad de oferta sea copada (escenario bajo de 1998) con dotaciones por debajo de 109 lt/hab-día, o periodos posteriores si las dotaciones promedio bajan aún mas (escenarios estudio 2003). Esta situación implica la postergación de las obras de expansión del sistema de abastecimiento de agua potable, situación que se considerará en el Plan Maestro; sin embargo es importante indicar que se debe monitorear y hacer seguimiento a la evolución de los consumos en función de tomar acciones oportunas que no pongan en riesgo el abastecimiento de agua de Bogotá y la región.

Los excedentes actuales de producción podrán ser utilizados en acciones de ampliación de cobertura tanto en la ciudad como en la región, mediante la expansión del almacenamiento y la extensión de redes matrices de acueducto que garanticen la provisión de agua potable a zonas no servidas o con deficiencia identificada. La cronología adoptada para la expansión de estos componentes se detalla en el Plan de Inversiones.

De acuerdo con el diagnóstico precedente, la situación técnica de los sistemas de acueducto y alcantarillado en los municipios del Departamento es en general deficiente y sugiere la necesidad de acciones e inversiones importantes para su mejoramiento a través de programas y proyectos acordes con los lineamientos de manejo territorial municipal y financieramente viables. Los esfuerzos de coordinación

interinstitucional para acciones ciudad-región ya dieron sus primeros frutos con la identificación de proyectos regionales de acueducto y alcantarillado con participación del Departamento de Cundinamarca y Aguas de Bogotá, esfuerzos que deben continuar.

Bajo este escenario se abre un campo de acción importante para un trabajo conjunto entre la ciudad y la región que permita la utilización de la capacidad excedente en mención, garantice el aprovechamiento racional de los recursos hídricos y promueva el saneamiento de las fuentes dentro de un enfoque ambiental regional. Las actividades de coordinación urbano-regional para manejar esta situación se reflejan en el planteamiento urbano regional en capítulos subsiguientes.

Para controlar la vulnerabilidad de las redes del sistema se cuenta con los estudios de catastro de redes realizados por la EAAB ESP, donde se detallaron los puntos de mayor vulnerabilidad de las redes del sistema actual de la ciudad, elementos que hacen parte de la planificación de acciones e inversiones incluidas en el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado y consideradas en el plan de inversiones del mismo.

Igualmente, la rehabilitación de redes matrices de acueducto deberá acometerse de acuerdo con los resultados del estudio de catastro y la planificación de inversiones derivada del mismo, de manera a garantizar la productividad del sistema instalado y por ende de la ciudad, contribuyendo a la minimización de riesgos y de la vulnerabilidad del sistema.

9.7.1.2 Servicio de Alcantarillado

La extensión de las redes troncales y secundarias de alcantarillado sanitario y pluvial se constituye en la base para la extensión de coberturas de este servicio en la ciudad. Dichas redes son un aporte efectivo para el mejoramiento ambiental de la relación ciudad región y promueven la sostenibilidad del manejo del territorio.

Es importante indicar la importancia estratégica de articular esfuerzos orientados a estructurar el plan de manejo de saneamiento y vertimientos con las acciones planteadas para enfrentar la problemática de las conexiones erradas en las redes de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.

Contribuyendo a dicha sostenibilidad, el saneamiento ambiental del Río Bogotá y el aprovechamiento racional del recurso hídrico en la región son trabajos en los que la Empresa debe participar con base en los acuerdos y negociaciones entre el Distrito Capital y la Región.

La reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial se fundamenta estratégicamente no sólo para optimizar la operación de la infraestructura sino para reducir el impacto ante un evento natural, previniendo problemas de salud pública y reduciendo el riesgo por inundaciones y control de crecientes.

9.7.1.3 Aspectos ambientales, de vulnerabilidad y riesgo de los sistemas

La gestión ambiental asociada a cada una de las fases relacionadas con la cadena de valor estructurada para prestar los servicios de acueducto y alcantarillado debe plantearse como un componente de transversalidad estratégica, no sólo por la relación intrínseca que tiene la gestión ambiental con el uso sostenible del recurso hídrico, sino el impacto que sobre la gestión empresarial tiene este aspecto que directa o indirectamente se traduce en un componente de la función social de la EAAB ESP.

Es importante que la EAAB ESP analice, con las autoridades ambientales relacionadas (DAMA y CAR), diferentes alternativas de fuentes de financiamiento para las inversiones ambientales, como la protección de cuencas hidrográficas o la conservación de humedales, ya que estas debido a la regulación no pueden ser incluidas en la tarifa de acueducto y alcantarillado, por lo tanto se deben evaluar la posibilidad de financiar estas acciones con aportes de recursos de la banca multilateral, utilidades de la empresa, fondos ambientales, recursos del DAMA, transferencias del gobierno nacional, ONG's ambientales entre otros.

Es de vital importancia estructurar estrategias que permitan adelantar la gestión ambiental asociada a la conservación de cuencas hidrográficas relacionadas con fuentes de recurso hídrico para abastecer a Bogotá y la región.

La situación de vulnerabilidad actual de los sistemas, tanto de abastecimiento como de distribución, debe ser considerada en el Plan Maestro mediante la inclusión de programas y proyectos que continúen las acciones ya emprendidas, sin embargo es necesario que se estructuren estrategias de financiamiento para permitan desarrollar estas acciones.

9.7.2 Eje Social

9.7.2.1 Servicio de Acueducto

La cobertura residencial y legal del servicio de acueducto en la ciudad de Bogotá es de 100%⁸⁰. Sin embargo, la legalización de nuevos barrios, el crecimiento del número de usuarios, derivado del incremento poblacional, enfatizado por la disminución de la densidad de habitantes por suscriptor, mantiene la necesidad de una importante expansión de redes en la ciudad de Bogotá para mantener estos altos niveles de cobertura.

Esta expansión deberá ser desarrollada dentro de un proceso ordenado y coherente con la planificación de la ciudad con mecanismos como el mejoramiento integral de barrios y la coordinación y ejecución de los planes zonales aspectos a incluir en la definición de los programas y proyectos de inversión de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en el mediano y largo plazos. Por lo anterior esta acción se constituye en una acción estratégica para el aporte social de la Empresa en la ciudad.

9.7.2.2 Servicio de Alcantarillado

La cobertura alcantarillado sanitario en la ciudad de Bogotá es de 96.9% y la cobertura del alcantarillado pluvial 93%, a Diciembre de 2005.

La contribución de la extensión de coberturas de alcantarillado sanitario en el mejoramiento ambiental y de salubridad en los barrios orienta a que la Empresa incluya en su proyección de inversiones la construcción de redes locales de alcantarillado. De la misma manera, la extensión de redes locales de alcantarillado pluvial complementará la mejora ambiental y contribuirá a una vida digna para los habitantes de la ciudad.

9.7.2.3 Aspectos de calidad del servicio

De las observaciones del diagnóstico es claro que la ciudad de Bogotá no solo cuenta con un alto nivel de calidad en los servicios sino que además cuenta con el conocimiento y las técnicas adecuadas para controlar y sostener, en lo posible, el buen desempeño logrado. Los planes y proyectos de la EAAB ESP deberán considerar las acciones e inversiones que este sostenimiento y futuras mejoras implican

⁸⁰ Informe Tablero de control corporativo. Dic. 2005



La Gestión por sectores para identificar los problemas relacionados con la gestión técnica y comercial asociada a la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, tiene como objetivo poder conocer la problemática específica de un sector determinado para de esta manera poder solucionar integralmente las necesidades que planteen los clientes.

Los municipios de la región cuentan con condiciones muy heterogéneas de calidad, principalmente por la deficiencia técnica ya señalada en los sistemas pero también influenciada por una alta dosis de falta de conocimiento y de gestión.

Se abre igualmente un campo de acción importante en el aspecto de calidad del servicio, tanto a nivel de ciudad como a nivel de los municipios, para promover el aprovechamiento de los conocimientos y técnicas de las empresas con mejores niveles técnicos de servicio y de gestión, resaltando dentro de ellas a la EAAB ESP, y para la transmisión de metodologías que permitan a los municipios de la región una mejora en el nivel de calidad integral de sus servicios, con el apoyo concertado del Distrito Capital y de la Gobernación de Cundinamarca.

9.7.2.4 Aspectos de gestión comunitaria y social

La EAAB ESP mantiene contacto cercano con las comunidades facilitando el acceso de éstas al servicio, la aceptabilidad de las condiciones tarifarias y la atención de sus necesidades. La continuación de estas actividades es esencial para contribuir con la provisión de servicios para una vida digna y a su vez la difusión de las acciones orientadas a satisfacer las necesidades de los usuarios, en torno a condiciones de prestación los servicios, educación ambiental y canales de comunicación con la empresa.

Por otro lado, como parte de la responsabilidad social empresarial a la que esta comprometida y buscando, dentro de esta, transparencia en la ejecución de sus proyectos y sus actividades de prestación de servicios, la EAAB ESP proyecta la conformación de veedurías ciudadanas que los acompañen de manera que la comunidad beneficiaria de las obras participe en el seguimiento de las obras y de su cumplimiento y sea garante de las mismas. La conceptualización de este proyecto será objeto de discusiones en el seno de la Junta Directiva de la Empresa en lo que resta de este año.

9.7.3 Aspectos financieros

La Empresa ha mantenido una buena dinámica financiera gracias a los ingresos derivados de un esquema tarifario acorde con sus planes de inversiones y a una política permanente de aumento de cuentas nuevas y de legalización de usuarios.

Los análisis tarifarios en proceso por parte de la Empresa a raíz de la nueva reglamentación tarifaria, proveerán un nuevo escenario de facturación e ingresos al que la Empresa deberá ajustarse.

Las inversiones que, debido a la nueva reglamentación tarifaria, no sea posible incluir en la tarifa, deberán ser objeto de estudio para el diseño de esquemas de financiamiento por parte de la empresa con las entidades relacionadas, con el Distrito y con la Secretaría Hacienda Distrital, de manera que se puedan ejecutar sin afectar la sostenibilidad financiera de la empresa y a su vez se cumpla con los objetivos de competitividad y sostenibilidad de la ciudad y la región.

Los escenarios financieros muestran total viabilidad financiera para la EAAB ESP en el corto, mediano y largo plazo para realizar las inversiones incluidas en el plan maestro, los costos administrativos y operativos requeridos para prestar eficientemente los servicios de acueducto y alcantarillado en Bogotá y su área de influencia.

La misma conclusión sostuvo Duff&Phelps (Sept-05) e Inversor Services-BRC (Nov-05) en la ratificación de la calificación AA+ para la empresa.

10 LINEAMIENTOS DE POLITICA DEL PMAA

A partir del análisis de las políticas del Plan de Desarrollo Distrital (artículo 4), del desarrollo de los diferentes ejes temáticos contenidos en los artículos 6, 7, 11, 12, 16 y 17 del mismo y de su confrontación con los resultados del diagnóstico, la situación de los servicios en la ciudad y en la región y las últimas directrices regulatorias, se plantean los siguientes lineamientos de política que enmarcan la formulación del PMAA.

Lineamiento 1: Aspectos socio-económicos: extensión de servicios que atiendan las necesidades de las comunidades con equidad

La prestación del servicio de acueducto y alcantarillado se deberá garantizar con la equidad en el acceso del mismo, así como la intervención social integral contra la pobreza, la exclusión y la inequidad, dando atención a las necesidades de las comunidades logrando así el mejoramiento de hábitat y de calidad de vida.

En forma articulada, las empresas y los prestadores de servicio para atender las necesidades de los ciudadanos deben considerar sus condiciones particulares, las cuales serán determinadas por las autoridades Distritales, autoridades locales competentes y administraciones corporativas, con el propósito de garantizar el acceso progresivo, permanencia y calidad en el servicio de acueducto y alcantarillado en barrios legalizados.

El Plan Maestro tendrá entonces como lineamiento de política la extensión de servicios que atiendan las necesidades de las comunidades con equidad, lineamiento en un todo enmarcado en el Eje Social de Plan de Desarrollo.

La política social que se articula en este plan maestro se relaciona con la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado que se deberá garantizar al 100% de la población de la ciudad, dentro de las estrategias de intervención social integral contra la pobreza, la exclusión y la inequidad.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado – ESP comprometida con la protección y defensa del agua como un derecho humano, promoverá el cuidado y protección de las fuentes de agua para evitar desabastecimiento a las generaciones futuras.

Desde su competencia buscará aportar en la articulación de la ciudad región teniendo presente los criterios de autonomía, solidaridad, cooperación, diversidad y participación para propiciar el desarrollo sostenible en materia de gestión integral del agua con la Región.



Se generarán procesos de participación activa que propicie la apropiación de lo público y la valoración del sistema hídrico, como patrimonio de la ciudad y fuente de bienestar y riqueza colectiva.

La relación con los usuarios se enmarca desde la perspectiva de derechos, donde la calidad, oportunidad y eficiencia en el servicio a los usuarios es la principal orientación, además de garantizar, promover y estimular la participación activa de los usuarios, de manera que se logre un equilibrio entre la Empresa y el Usuario en función de la defensa de sus derechos y mantendrá su representatividad en las instancias establecidas.

Se implementarán procesos de corresponsabilidad social que contribuyan al desarrollo de una ciudad moderna y humana, la sostenibilidad empresarial y a su vez generar al interior de la empresa acciones de compromiso social.

Lineamiento 2: Competitividad y generación de empleo: prestación de servicios eficientes y auto sostenibles

Dentro de las políticas de competitividad y generación de empleo del Plan de Desarrollo Distrital y el marco normativo general del sector, las empresas prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado en el Distrito, podrán desarrollar la gestión integral del servicio asociado a la administración, operación, mantenimiento, expansión y gestión comercial, propendiendo por la integración económica y social, la generación de empleo e ingresos, apoyando de esta manera el logro de una sociedad más justa y equitativa.

Con base en lo anterior, se plantea implementar mediante el suministro del servicio, el desarrollo de proyectos que, dentro del contexto de desarrollo ordenado de ciudad y de integración de la ciudad con la región, además de su adecuada inserción ambiental, permitan la generación de empleo para los habitantes de la ciudad o la región.

En este marco el Plan Maestro tendrá como lineamiento de política la prestación de servicios eficientes y auto sostenibles que permitan la generación de actividades económicas y de empleo y promuevan la integración de estructuras económicas regionales.

Lineamiento 3: Integración de la ciudad a la región y al territorio: esquemas regionales sostenibles de prestación de servicios y de integración territorial

Las políticas de integración en materia sectorial deben propender por la organización Distrital y orientan la institucionalidad hacia la integración regional e internacional, para garantizar el cuidando el ordenamiento del territorio del Distrito capital con la región Bogotá-Cundinamarca, con el propósito de identificar las necesidades y estructurar estrategias y acciones que fundamenten la diversificación y con la planificación integral de los recursos que intervienen en la gestión integral del agua.

Las Empresas prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado, contribuirán a desarrollar y mejorar las condiciones sectoriales en la región, ampliando la cobertura de las zonas donde su desarrollo lo requiera, consecuentemente con el proceso de ordenamiento territorial que se adopte y dentro de condiciones de factibilidad y rentabilidad que viabilicen cada esquema institucional u operativo que se estructure.

El lineamiento de política del Plan Maestro en este aspecto para el ámbito Ciudad será la extensión por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP, con prelación sobre otros operadores para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado a la zonas de desarrollo que se aprueben por el Distrito para la expansión del territorio del Distrito Capital, promoviendo las economías de escala y alcance, optimizando según lo establezca la autoridad competente la mezcla de tipo de usuarios en búsqueda del adecuado balance de subsidios y contribuciones para todos los usuarios de la ciudad y suministrando agua potable de óptima calidad.

Considerando que las fuentes de abastecimiento del Distrito nacen en áreas rurales de los Departamentos de Cundinamarca y Meta y que éstas son las articuladoras de la relación Bogotá-Ciudad Región, se plantea en la política de sustentabilidad del Recurso Hídrico la necesidad de buscar mecanismos conjuntamente con las comunidades rurales de los Departamentos de Meta y Cundinamarca que permitan establecer el impacto objetivo a nivel ambiental y social que tiene el aprovechamiento de las fuentes de recurso hídrico para abastecer de agua potable a Bogotá.

Para el ámbito regional esta política está orientada a la participación activa que se realice directamente por la EAAB ESP – ESP o sus filiales en la conformación de esquemas regionales sostenibles de prestación de servicios y de integración territorial.

Lineamiento 4: Sostenibilidad ambiental y vulnerabilidad: Optimización protección y uso racional de los recursos hídricos y reducción de la vulnerabilidad de los sistemas

La políticas de sostenibilidad ambiental busca que los procesos de uso y aprovechamiento de los recursos para el servicio de acueducto y alcantarillado, se construyan buscando un equilibrio con el sistema ambiental, procurando la calidad ambiental necesaria para la salud, el bienestar y la productividad, promoviendo en las Empresas y la ciudadanía una cultura que garantice los derechos colectivos y del ambiente, que sean sostenibles para las empresas prestadoras de servicio.

Esta sostenibilidad ambiental se logrará a través de la gestión ambiental comprometida y respetuosa con el medio ambiente, mediante la optimización de los recursos naturales y la eficiencia hídrica en los aspectos de ordenación y manejo de cuencas, la planificación y manejo de los corredores ecológicos de ronda, los lineamientos para el manejo de los parques ecológicos Distritales de humedal emitidos por el DAMA (Política protocolo de recuperación de humedales urbanos, planes de manejo ambiental). Igualmente es importante aclarar en este ítem las acciones específicas con relación a riesgos como por ejemplo los presentados en el río Tunjuelo y que son conocidos por la Alcaldía mayor y el Acueducto, así como las acciones de prevención que se deben adelantar en los diferentes cuerpos de agua del distrito. Esto significa la utilización racional de los recursos naturales, reduciendo la producción de residuos, emisiones, vertimientos y en general el control de todos los factores responsables de los impactos ambientales, mediante la aplicación de programas de mejoramiento continuo.

En el marco de la prevención de riesgos y atención de emergencias, se prevé fortalecer la capacidad del Distrito, de sus localidades y de sus habitantes, para reducir los riesgos asociados a fenómenos naturales, mediante su control y minimizando la vulnerabilidad de la infraestructura ante amenazas sísmicas, de inundación, remoción de masas y las generadas por el hombre tales como, terrorismo y vandalismo.

Bajo este lineamiento, el Plan Maestro tiene como política promover la optimización, uso racional y protección de los recursos hídricos, relacionados con ríos, quebradas, humedales y cuerpos de agua, realizando las inversiones ambientales que sean necesarias hasta donde los recursos tarifarios y de transferencias lo permitan, con el objetivo de mitigar el riesgo por inundación, mejorar las condiciones de salubridad, y reducir la vulnerabilidad de los sistemas, lineamiento acorde con el enfoque del Eje Urbano-Regional-Ambiental establecido en el Plan de Desarrollo Distrital y con la prospectiva estratégica sectorial.

En el marco del plan maestro, la gestión ambiental debe fundamentarse como el soporte transversal de las diferentes fases y actividades relacionadas con los macroprocesos asociados a la gestión integral del recurso hídrico, para lo cual se plantean diversas alternativas que se plantean en el capítulo correspondiente a las estrategias relacionadas con los aspectos de gestión ambiental.

Lineamiento 5: Urbanismo y espacio público: coordinación para uso adecuado del espacio público en la colocación de la infraestructura y el equipamiento

El desarrollo de la ciudad y el uso sostenible del espacio público en forma respetuosa de la normatividad urbana, se constituye en un aspecto fundamental en las estrategias que se asocian a la estructura funcional y de servicios que se han establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial, dentro de los que se incluye los sistemas generales de servicios públicos y específicamente los sistemas de acueducto y saneamiento básico.

En concordancia, corresponde señalar que, como lineamiento de política, el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado mantendrá, como lo ha venido haciendo, el seguimiento de criterios de regularización para los equipamientos de sedes administrativas y operativas, tales como tanques de almacenamiento y compensación, redes, hidrantes, vertimientos, estandarización del equipamiento e infraestructura ubicada en el espacio público, para que en coordinación con las demás entidades distritales se establezca el adecuado uso del espacio público asociado con la futura colocación del equipamiento e infraestructura.

La intervención social integral e intervención para la equidad son compatibles con las políticas de dotación de servicios públicos domiciliarios y de cobertura a todos los habitantes del territorio nacional, buscando las alternativas de mayor viabilidad, sostenibilidad y eficiencia. Igualmente, se evalúa la búsqueda de mayor eficiencia y se plantea la política de generar un mercado más competitivo, la ampliación de la cobertura de servicios.

Respecto al desarrollo de la organización Distrital enfocada hacia la integración regional e internacional, tienen igualmente relación con el ordenamiento del territorio del Distrito Capital, la región Bogotá - Cundinamarca, con el avance de un modelo de ciudad región diversificado y con la planificación integral de los recursos hídricos.

Realizar estudios técnicos con la participación del DAMA y demás entidades para definir una estrategia de investigaciones y proyectos piloto con el fin de evaluar en nuevas formas de gestionar el recurso hídrico en arquitectura y urbanismo y, promover y hacer seguimiento a las viviendas e industria y comercio que implementen diseños ecoeficientes.

11 ESTRATEGIAS DEL PMAA

En concordancia con las condiciones de diagnóstico de los servicios públicos en Bogotá y la región y los lineamientos de política citados anteriormente el Plan de Maestro de Acueducto y Alcantarillado tiene como estrategias las siguientes:

Estrategias para el lineamiento de política 1: Aspectos socio-económicos: extensión de servicios que atiendan las necesidades de las comunidades con equidad - EJE SOCIAL

- Extensión de redes locales de acueducto en la ciudad para mantener los niveles de cobertura residencial y legal en la ciudad.
- Extensión de redes locales de alcantarillado sanitario y pluvial en la ciudad.
- Continuación Programas de gestión comunitaria en barrios de la ciudad, con programas como el acueducto quiere a su barrio y fortalecimiento de la educación ambiental para las comunidades.
- Mejoramiento de la calidad y cobertura del servicio en la ciudad.
- Mejoramiento atención y la gestión de servicio al cliente.
- Incrementar y/o mantener la cobertura de los servicios en la ciudad y continuar la legalización de barrios.
- Coordinar y estructurar un proceso de programación real de la legalización de barrios en Bogotá por parte de DAPD, que permita articular la planificación de los proyectos especialmente de redes locales, los recursos disponibles, la viabilidad técnica de prestación del servicio y otros aspectos que puedan incidir en los indicadores de cobertura para los servicios de acueducto y alcantarillado que requiere Bogotá.
- Diagnóstico estructural de las necesidades relacionadas con los servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial que presenta la región Cundinamarca.

Adicionalmente, asociado a este componente socioeconómico se establecen las acciones estratégicas de participación y gestión social, que consideran los siguientes aspectos:



- Profundizar en el desarrollo democrático en la prestación de nuestros servicios, donde los usuarios puedan ejercer sus derechos y encuentren en la participación la posibilidad de integrar sus demandas a las políticas y planes de acción de la Empresa, además de contar con la capacitación e información necesaria para que las organizaciones y redes de usuarios del servicio de acueducto y de las fuentes hídricas puedan actuar de forma colectiva en la protección y manejo y en la construcción de lo público. Mediante las siguientes acciones:

- Incorporación de aspectos de gestión social en obras de infraestructura.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP, en las obras de infraestructura que desarrolle, con la puesta en marcha de proyectos piloto podrá fundamentar la participación activa de las comunidades en las áreas de influencia directa e indirecta de cada obra para de esta manera fortalecer las acciones de operación y mantenimiento de la infraestructura con el fin de implementar mecanismos para garantizar la sostenibilidad de las obras.

Los proyectos de inversiones de la Empresa tendrán en cuenta el diagnóstico socio-económico de la población impactada, abriendo desde la etapa de planeación la posibilidad de concertar y mitigar los impactos negativos, visualizar los impactos positivos, vinculando activamente a la comunidad en la ejecución y sostenibilidad de los proyectos.

- **Control social y rendición de cuenta.**

La Empresa facilitará los espacios y mecanismos para que los Vocales y Comités de desarrollo y control social puedan ejercer el control social al desarrollo de las políticas de Acueducto y Alcantarillado, como parte del fortalecimiento de los canales entre los usuarios y la Empresa.

Como parte integral del seguimiento a los proyectos de obra, la Empresa promoverá la creación de los comités de veeduría donde la comunidad directamente involucrada haga parte del control social para garantizar mayor transparencia y equidad en los procesos.

- **Estrategia de Organización**



La empresa promoverá y estimulará las organizaciones comunitarias y redes de usuarios para que estén en condiciones de ejercer, promocionar y defender sus derechos, y proteger y defender el sistema hídrico y el agua como un derecho fundamental de carácter colectivo.

➤ **Estrategia Pedagógica**

Para lograr generar procesos de apropiación, valoración y reconocimiento de lo público, y de la gestión integral del agua, la Empresa definirá los escenarios, metodologías y los instrumentos para la puesta en marcha de procesos de capacitación y educación sostenibles en aspectos técnicos, empresariales y ambientales.

La empresa brindará su infraestructura como escenario de formación y aprendizaje no solo a la comunidad educativa Distrital sino también a las organizaciones sociales y comunitarias comprometidas con el cuidado y preservación del recurso hídrico. Contribuirá a generar procesos educativos a nivel formal e informal que buscan el fortalecimiento de los Proyectos Ambientales Escolares – PRAES y de los PROCEDAS a nivel local y regional.

➤ **Estrategia de Comunicaciones**

Todos los procesos de intervención de la empresa contarán con un Plan de Comunicaciones, los cuales deben contener un componente de información, sensibilización, capacitación y retroalimentación dirigidas a las comunidades, los cuales serán monitoreados y orientados por el área que le corresponda y coordinar la gestión social de la empresa.

La Empresa impulsará los espacios de comunicación directa, que atienda y responda a los intereses de los y las usuarias, la ciudadanía en general y las instituciones. Así mismo al interior de la Empresa entre las áreas en sus distintos niveles y entre las y los funcionarios.

En el anexo 10 del presente documento, se ilustra con un mayor nivel de información los aspectos estructurantes de la política social que se incorpora en este plan maestro.

El desarrollo de estas actividades requeridas para implementar las estrategias y acciones planteadas está sujeto a la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.



Las metas que se asocian a esta estrategia que se plantean son:

- Mantener la cobertura residencial y legal del servicio de acueducto en un 100% en Bogotá
- Alcanzar una cobertura residencial y legal para el servicio de alcantarillado sanitario en 100% y mantener este nivel de cobertura en Bogotá.
- Alcanzar una cobertura legal en redes locales para el servicio de alcantarillado pluvial en 100% y mantener este nivel de cobertura en Bogotá.
- Consolidar la política de responsabilidad social empresarial mediante la formulación e implementación de mecanismos de seguimiento y evaluación con la aplicación de instrumentos como indicadores de gestión social para el ajuste y fortalecimiento de la gestión integral de la Empresa.
- Consolidar los procesos de interlocución de la Empresa con las redes de usuarios y usuarias en el desarrollo de las políticas de servicios públicos, la defensoría del usuario y el control social a las actuaciones de la empresa.
- Consolidar la estrategia de pedagogía del agua que permita el fortalecimiento de las redes sociales comprometidas con la protección y defensa del sistema hídrico.
- Fortalecer el sistema de gestión social en obras que permita definir y aplicar los procesos, procedimientos y mecanismos para garantizar la participación activa de las comunidades y sus organizaciones.
- Garantizar la ejecución de los planes, programas y proyectos de gestión social con comunidades dentro de los compromisos de corresponsabilidad social y compromiso de la empresa con la ciudad y la región.
- Formular e implementar un modelo de gestión social integral en las actividades comerciales y operativas de la empresa desde la perspectiva de garantía de derechos a los ciudadanos.
- Estructurar el modelo de intervención de la gestión social por localidades con el fin de contribuir de forma directa en el desarrollo de los procesos de gobernabilidad, desconcentración, descentralización y complementariedad con las políticas Distritales.



- Garantizar la apropiación y participación social y comunitaria en función del cuidado y protección de los ecosistemas estratégicos asociados al recurso hídrico y el manejo adecuado de los impactos que sobre el componente socioeconómico y cultural se puedan generar por el desarrollo e implementación de los proyectos e intervenciones de la Empresa.
- Garantizar la definición y aplicación de mecanismos, procedimientos y espacios para la gestión de conflictos asociados por la operación de la empresa o los causados por eventos naturales que afecten a la ciudad y sus poblaciones con mayor impacto.

La consecución de las metas planteadas a esta estrategia, depende de la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.

Estrategias para el lineamiento de política 2: Competitividad y generación de empleo: prestación de servicios eficientes y auto sostenibles que permitan la generación de actividades económicas y empleo y promuevan la integración de estructuras económicas regionales – EJE URBANO REGIONAL

- Incrementar la utilización de mano de obra residente en los sectores donde se desarrollan las obras que realiza la EAAB-ESP, estableciendo este requerimiento como objetivo contractual y mediante la implementación de la política social permitiendo mejorar los niveles de ocupación y la generación de ingresos para la ciudadanía.
- Fortalecer la eficiencia en la prestación del servicio de acueducto optimizando el uso de la infraestructura de producción y distribución, promoviendo la participación de todos los actores interesados, el uso sostenible de las fuentes de abastecimiento; en consonancia con las expectativas de crecimiento y consumo urbano y regional.
- Garantizar la extensión ordenada de los sistemas de acueducto, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, mediante la construcción de canales y colectores de aguas lluvias, interceptores de aguas residuales, adecuación de quebradas, en coordinación con las demás obras y proyectos previstos en los diferentes sistemas generales formulados por el presente plan y por los planes zonales.



- Continuar con los programas de control del Índice de Agua no Contabilizada (IANC) y de Pérdidas por Usuario facturado con el objeto de buscar servicios costo/eficientes.
- Definición tarifaria y reducción de los costos de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, en cumplimiento de la regulación vigente buscando eficiencia y autocosteabilidad de los servicios (Resolución 287/04 CRA).
- Garantizar la sostenibilidad financiera de la EAAB ESP, mediante la racionalización de costos y gastos, la eficiencia en la ejecución de inversiones, la estructuración de estrategias adecuadas de financiación.
- Fortalecer la investigación y desarrollo en aspectos relacionados con nuevas tecnologías específicamente asociadas con ecoeficiencia y reutilización de aguas grises, con el fin de estructurar nuevas líneas de negocio que fundamenten servicios de valor agregado que pueda ofrecer la empresa.
- Difusión de las acciones que la EAAB ESP desarrolla relacionados con la gestión de la empresa, ejecución de obras, participación ciudadana y temas relacionados con la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

El desarrollo de estas actividades requeridas para implementar las estrategias y acciones planteadas está sujeto a la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.

Las metas que se asocian a las estrategias formuladas, son:

- Optimizar los procesos técnicos y operativos de producción y distribución de agua potable, permitiendo prestar el servicio de agua potable de acuerdo con los mejores estándares de calidad, garantizando continuidad del servicio 24 horas al día y una presión adecuada en todos los sectores de la ciudad.
- Implementar las acciones tendientes a elevar los niveles de eficiencia operativa del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, con el fin de disminuir los traumatismos y los inconvenientes que se presentan en época de invierno y el impacto en salubridad en cuerpos de agua que se puede presentar en tiempo de verano.
- Desarrollar los proyectos de inversión requeridos para expandir la infraestructura asociada a los sistemas de acueducto y alcantarillado, especialmente redes secundarias, matrices y troncales, que se requieren para



satisfacer las necesidades que la ciudad de Bogotá y su área de influencia tienen en estos aspectos.

- Fortalecer la gestión interinstitucional necesaria para garantizar el abastecimiento de agua en el largo plazo y la implementación armónica en lo jurídico y social de los proyectos de ampliación del servicio de acueducto.
- Aumentar gradualmente el número de obras y proyectos que utilizan mano de obra residente en el área de influencia del proyecto, con el fin de incrementar la generación de empleo y a su vez el aumento de ingresos en la población.

La consecución de las metas planteadas a esta estrategia, depende de la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.

Estrategias para el lineamiento de política 3: Integración de la ciudad a la región y al territorio: esquemas regionales sostenibles de prestación de servicios y de integración territorial EJE URBANO - REGIONAL

- Promover la utilización de la capacidad excedente de producción de la EAAB ESP mediante la extensión de los servicios a las nuevas zonas de desarrollo de la ciudad y a los municipios de la región, en concertación con los municipios involucrados, en el marco de los planes de ordenamiento territorial y con el apoyo del Departamento de Cundinamarca. La concertación deberá promover el control territorial municipal como mecanismo para evitar el desarrollo de procesos de conurbación.
- Extensión de interceptores de aguas residuales y el desarrollo del programa de saneamiento y manejo de vertimientos para prevenir la contaminación de cuerpos de agua en Bogotá y a su vez fortalecer el programa de saneamiento ambiental del río Bogotá.
- Evaluar alternativas que consideren criterios técnicos, ambientales, financieros y beneficio socioeconómico que se requiere para desarrollar el programa de saneamiento en la cuenca alta, media y baja del Río Bogotá.
- Estudiar y evaluar alternativas que incluyan los diferentes actores que intervienen en la gestión y el saneamiento del Río de Bogotá, tales como autoridades ambientales, establecimientos públicos, empresas prestadoras de servicios, organizaciones ambientales, agentes privados con el fin de garantizar la sinergia de esfuerzos en la atención de un problema ambiental con dimensión regional.



- Participar en el desarrollo integral de proyectos relacionados con acueductos veredales conjuntamente con estamentos del orden municipal y departamental en Cundinamarca, considerando aspectos relacionados con la sostenibilidad y sustentabilidad de estos proyectos, junto con las entidades responsables de su administración, operación y mantenimiento.
- Promover la prestación de servicios comerciales y gerenciales y la operación de servicios de agua potable y saneamiento básico a los municipios de la región mediante la gestión de la empresa Aguas de Bogotá - ESP.
- Participación en el análisis y definición de proyectos de mejoramiento de servicios de acueducto y alcantarillado para los Municipios de Cundinamarca en coordinación con las entidades departamental y municipales mediante la gestión de la empresa Aguas de Bogotá - ESP.
- Evaluación de la política tarifaria de venta de agua potable en bloque, de acuerdo con la estructura de venta que defina el regulador, considerando además los aspectos de carácter ambiental que deben incorporarse en este proceso.
- Cooperación técnica e institucional a las acciones que desarrolla la empresa Aguas de Bogotá - ESP.
- Establecer relaciones equitativas con las comunidades e instituciones conexas con las fuentes de abastecimiento, a partir de la participación y apoyo en el desarrollo a proyectos socioambientales.

El desarrollo de estas estrategias y acciones planteadas está sujeto a la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.

Las metas que se asocian a las estrategias formuladas, son:

- Implementar acciones interinstitucionales que permitan desarrollar el programa de saneamiento del Río Bogotá con la participación del Gobierno Nacional, Gobernación de Cundinamarca, Municipios ubicados en la Cuenca del Río y la Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Aportar al mejoramiento de las condiciones del sector de Agua Potable y saneamiento básico en Cundinamarca, mediante la gestión de las filiales



de la EAAB ESP o los mecanismos que se establezcan para realizar esta gestión.

- Concertar con las comunidades rurales y las instituciones donde se ubican las fuentes de abastecimiento, planes socioambientales de largo plazo e implementarlos.

La consecución de las metas planteadas a esta estrategia, depende de la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.

Estrategias para el lineamiento de política 4: Sostenibilidad ambiental y vulnerabilidad: Optimización protección y uso racional de los recursos hídricos y reducción de la vulnerabilidad de los sistemas – EJE URBANO REGIONAL

- Promover el trabajo coordinado con las autoridades ambientales con el fin de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico del que se abastece la empresa.
- Implementar estratégicamente los componentes ambientales en las diferentes fases que conforman la gestión integral del agua desde la fuente donde es captada hasta su disposición final, garantizando su aprovechamiento sostenible.
- Definir con las autoridades ambientales, Secretaría de Hacienda, Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD) y organismos nacionales e internacionales de cooperación, estrategias financieras para la conservación de cuencas hidrográficas. Para tal fin, se tendrán en cuenta los lineamientos de la Ley 99 de 1993 sobre la adquisición de áreas de interés para acueductos municipales, en su artículo 111.
- Apoyar a la Secretaría de Salud en la resolución de los problemas de saneamiento y de salubridad de comunidades marginales.
- Formulación de guías metodológicas para realizar el manejo de los corredores ecológicos de ronda, para lo la cual se debe considerar, las guías de gestión ambiental existentes e instrumentos efectivos de generación de recursos para financiar estas acciones.

- Revisar los proyectos planteados en áreas cercanas a nacimientos y zonas de ronda de ríos y quebradas, con el fin de mitigar ambientalmente daños ocasionados por remoción de cobertura vegetal como componente importante en la protección del recurso hídrico.
- Evaluar los riesgos que por el cambio climático pueda tener el abastecimiento de Agua para Bogotá y los riesgos que por inundación se puedan incrementar.
- Estructurar un programa de intervención en la cuenca del Río Tunjuelo en el cual participen autoridades ambientales, entidades distritales y demás organismos que tengan competencia en el saneamiento y mejoramiento y las condiciones socioeconómicas de esta área de la ciudad de Bogotá.
- Priorizar las acciones de saneamiento ambiental (descontaminación) y predial (recuperación del espacio público); implementando los procesos de restauración hidrogeomorfológica para restablecer las dinámicas ecológicas e hidrológicas y, recuperar la estructura ecosistémica y de la composición biótica en los cuerpos de agua que conforman la estructura ecológica principal.
- Recuperar las zonas de ronda hidráulica y declaración de las mismas como áreas forestales protectoras; estableciendo mecanismos para realizar un control efectivo de la presión urbana, estructuras físicas de protección complementadas con procesos de administración participativa.
- Estructurar un sistema de seguimiento y monitoreo de áreas con problemas sanitarios por efecto de las aguas contaminadas y definir las restricciones a la construcción que con fundamento en la ley 9 de 1979.
- Estudiar la metodología y procedimientos para llevar a cabo un seguimiento a las inversiones en virtud del Artículo 44 de la ley 99 de 1993.
- Estudiar el rol individual e interinstitucional asociado al cumplimiento del artículo 111 de la ley 99 de 1993, que se asocia con la destinación del 1% de los ingresos distritales para la adquisición de áreas estratégicas necesarias para realizar la gestión integral recurso hídrico, en este análisis debe establecerse la gestión del DAMA, la interacción que se tenga con la CAR, el rol de la Secretaría de Hacienda Distrital, el Departamento Administrativo de Planeación Distrital y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP.

- Apoyar a las autoridades competentes en la implementación de mecanismos para realizar el seguimiento y control a otros operadores de acueducto, tales como usuarios de aguas subterráneas, en Bogotá y la región Cundinamarca.
- Implementación de programas de reducción de la vulnerabilidad del sistema acueducto en sus diferentes componentes (abastecimiento, almacenamiento, transporte y distribución) para garantizar el suministro de agua potable, en condiciones óptimas de presión, continuidad y calidad, ante la ocurrencia de eventos naturales que pueden afectar la infraestructura y en cumplimiento de la norma NSR 98.
- Desarrollo de programas de mitigación de la vulnerabilidad en el sistema de alcantarillado específicamente en canales, colectores, interceptores, redes secundarias, estaciones elevadoras, estructuras de alivio, pondajes y estructuras de amortiguación de crecientes; con el objeto de evitar la falla de estas estructuras.
- Contribuir con las entidades distritales, autoridades ambientales y las Alcaldías locales en las acciones de prevención de ocupación y uso ilegal de rondas. Establecer estrategias de trabajo interinstitucional con el fin de prevenir la ocupación y uso ilegal de las rondas hidráulicas y zonas de manejo y preservación ambiental.
- Intervención en el recurso hídrico orientada hacia la prevención de desastres, la recuperación ecológica y el aprovechamiento de espacios para la educación ambiental y la recreación pasiva.
- Promoción de la participación de los actores sociales en todas las fases del proceso de protección, recuperación y manejo sostenible del sistema hídrico, así como también la implementación y socialización de proyectos pilotos de recuperación y manejo sostenible de ecosistemas hídricos.
- Estudio de alternativas de intervención articulada para mitigar el riesgo y atender emergencias relacionadas con la gestión integral del recurso hídrico, considerando lo estipulado en los Decretos Distritales 043 – 06, 348 -05 y en los que disponga la administración distrital.
- Implementar de acuerdo con los lineamientos de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE) acciones requeridas para disminuir el impacto asociado a la operación del sistema de alcantarillado y a los riesgos de inundación del sistema hídrico de la ciudad, asociando acciones preventivas, acciones de intervención social y de fortalecimiento



operativo e institucional que mejore los tiempos de respuesta ante contingencias.

- Incorporación de la visión integral ecosistémica del sistema hídrico con relación a la gestión integral de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado.
- Con relación a los impactos por contaminantes del agua lluvia transportada por los colectores (sólidos suspendidos, grasas y aceites, el contenido de amonio y algunos metales pesados), para el caso de urbanizaciones que soliciten permiso de descargar sus aguas lluvias directamente a un humedal o canal, se considera fundamental hacer un tratamiento del agua lluvia transportada por estos colectores a cargo del urbanizador para reducir al mínimo los impactos sobre el humedal o canal y la población que lo rodea.
- Implementar y actualizar el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), como instrumento de planeación que contenga las acciones básicas necesarias para conseguir los objetivos Ambientales que apuntan al logro de metas de reducción, mediante inversión estructural con obras de saneamiento y de rehabilitación de estructuras de alivio; e inversión no estructural, a través de programas de control de conexiones erradas y soluciones de alternativas de tratamiento in-situ en puntos críticos.
- Actualización de los procesos y procedimientos que realiza la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP a la luz de la política ambiental relacionada con la eficiencia, sostenibilidad y sustentabilidad del uso del recurso hídrico.
- Realización de estudios de valoración económica – ambiental dentro del análisis costo – beneficio de los proyectos de inversión.
- Promoción de la cooperación Internacional para la recuperación y manejo sostenible del sistema hídrico.
- Coordinación con los diferentes actores sociales e institucionales del orden local, distrital, regional y nacional, con el fin de planificar integralmente el desarrollo social y ambiental de la ciudad y la región.
- Fortalecimiento de planes pedagógicos relacionados con nuevas percepciones, actitudes y comportamientos de la ciudadanía hacia el



sistema hídrico de la ciudad y los ecosistemas estratégicos para el recurso hídrico que propendan por su valoración, apropiación y sostenibilidad.

- Adoptar en los diferentes niveles administrativos de la Empresa por parte de la alta gerencia una visión empresarial de ecoeficiencia que incluya elementos para el cambio cultural, la promoción e internalización del concepto y las políticas organizacionales a proyectar a usuarios y proveedores.
- Adecuar las herramientas administrativas útiles y necesarias para implementar el programa y el Sistema de Gestión Ambiental- ISO 14000.
- Adelantar las gestiones interinstitucionales con organismos estatales y empresariales a fin de investigar y desarrollar tecnologías ecoeficientes.
- Incorporar el tratamiento de las aguas de los colectores pluviales que entren a los humedales a fin de lograr restaurar o potenciar algunas de sus funciones y evitar impactos sobre la salud humana, olores y molestias asociadas a un humedal con altos grados de contaminación y aumentos en los costos de mantenimiento y restauración.

Por otra parte se debe implementar el **Plan de Gestión Institucional Ambiental (PIGA)**, que asocia programas estratégicos como:

- Uso eficiente y ahorro del agua, en cumplimiento de la Ley 373 de 1997, con actividades como: Instalación de medidores de consumo; programa de reducción de pérdidas; el estado de las campañas educativas para el uso racional del agua por parte de los usuarios.
- El documento resumido del diagnóstico y los proyectos que hacen parte de los Planes de Manejo Ambiental para la protección de las cuencas abastecedoras.
- Los Planes de Manejo Ambiental que se están implementando en los sistemas de abastecimiento de la Empresa.
- Programa de recuperación del Sistema Hídrico del D.C. (humedales y zonas de ronda de ríos, quebradas y canales).
- El cumplimiento de la normatividad ambiental por parte del Acueducto



Como parte del componente institucional es necesario considerar el programa de intervención de los humedales, para el cual se debe tener en cuenta la política distrital que se establezca para adelantar los siguientes aspectos estratégicos:

- Recuperación integral, coordinada y propositiva con entidades distritales, comunidades, organizaciones locales y ciudadanía interesada en el tema.
- Recuperación ecológica de los humedales del Distrito como Áreas Naturales Protegidas, con apropiación ciudadana colectiva.
- Desarrollar coordinadamente con instituciones distritales y comunidades locales, un enfoque ecosistémico de intervención concertado.
- Fortalecer los procesos de corresponsabilidad entre actores sociales e institucionales para la apropiación y gestión social de los Humedales.
- Establecer conjuntamente, instituciones - sociedad, prácticas compatibles con la función ecológica de los Humedales.
- Lograr que los humedales recuperen su funcionalidad hídrica, ecológica y su conectividad territorial con la Estructura Ecológica Principal.
- Analizar alternativas al problema de déficit hídrico de los humedales y de la calidad de las aguas (parámetros contemplados por la legislación nacional e internacional).

El desarrollo de estas actividades requeridas para implementar las estrategias y acciones planteadas está sujeto a la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.

Las metas que se asocian a las estrategias formuladas, son:

- Desarrollar actividades para implementar un plan de gestión ambiental asociado con la gestión integral del agua.
- Disminuir la contaminación y mitigar el impacto ambiental en ríos, quebradas, humedales y demás cuerpos de agua, mediante la construcción de interceptores de aguas residuales.

- Reducir el riesgo en la población por inundaciones y crecientes en ríos, quebradas y cuerpos de agua, evitando pérdidas materiales, humanas y conflictos sociales, a través de la construcción de canales y colectores de aguas lluvias, adecuación de quebradas, estructuras de amortiguación de crecientes.
- Evaluar posibilidades y plantear alternativas que permitan en torno al manejo integral del recurso hídrico fundamentar acciones relacionadas con el establecimiento de competencias y actuaciones en aspectos ambientales que pueden tener las empresas prestadoras de servicios públicos.
- Cumplir con lo establecido en los diferentes planes con incidencia ambiental que se formulen y se asocien a los servicios de agua potable y saneamiento básico.

El desarrollo de estas actividades requeridas para implementar las estrategias y acciones planteadas está sujeto a la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.

Estrategias para el lineamiento de política 5: Urbanismo y espacio público: coordinación para uso adecuado del espacio público en la colocación de la infraestructura y el equipamiento

- Coordinación de acciones y estructuración de convenios entre las empresas de servicios públicos y las entidades distritales que afectan con sus intervenciones el espacio público de la ciudad.
- Identificación de las sedes administrativas y operativas de la EAAB ESP, que requieren la estructuración de planes de regularización de acuerdo con la normatividad vigente.
- Estructuración de estrategias para el aprovechamiento colectivo y público de las zonas de ronda hidráulica y zonas de manejo y preservación ambiental asociadas a ríos, quebradas, humedales y cuerpos de agua, como mecanismos para evitar asentamientos humanos ilegales que pueden causar pérdidas humanas, materiales y conflictos sociales.
- Definición y estudios de alternativas conjuntamente con entidades distritales para evaluar las condiciones técnicas y de seguridad



relacionadas con la posibilidad de adecuar infraestructura de acueducto y alcantarillado como espacios para el uso recreativo de la ciudadanía.

El desarrollo de estas actividades requeridas para implementar las estrategias y acciones planteadas está sujeto a la disponibilidad efectiva de recursos financieros que presenten las empresas, entidades y organismos que tengan participación y competencia en los aspectos indicados.

Estrategias financieras

La estrategia de financiamiento adoptada por la empresa para la realización de las inversiones del PMAA programadas se basa en recursos propios y recursos de crédito y recursos de transferencia del D.C. buscando mantener la calificación AA o superior.

Es importante mencionar que, por política distrital, la Junta Directiva de la EAAB ESP ha capitalizado las utilidades y las ha trasladado a la reserva patrimonial para expansión y reposición del sistema, hecho que ha contribuido al desarrollo y ejecución del plan de expansión de la compañía.

Las tarifas continúan siendo la fuente principal de financiamiento de la prestación de los servicios y de la garantía de viabilidad de la Empresa. El esfuerzo de reducción de las tarifas conlleva la reorganización de las inversiones en el tiempo con el fin de mantener esta viabilidad.

La estrategia financiera se complementara cuando se tenga el Plan de Inversiones definitivo ajustado a la nueva metodología tarifaria expedida por la CRA.

Adicionalmente, la estrategia financiera de la EAAB ESP esta orientada a garantizar la sostenibilidad de largo plazo gestionando entre otros los siguientes aspectos:

- Optimización en la generación de Flujo de Caja.
- Gestión del Endeudamiento.
- Planeación Contable y Tributaria.
- Gestión de Riesgos.
- Eficiencia del Plan de Inversión.

➤ **Optimización en la generación de Flujo de Caja.**

- Ingresos Operativos que garanticen la generación de EBITDA.



- Estrategias de reducción sostenida de Costos y Gastos. Para el año 2005 de aprox. \$30.000 millones y en 2006 no crecimiento.
- Gestión de Cartera que garantice un 95% de eficiencia en el Recaudo.
- Capitalización de Utilidades para mayor inversión.

➤ **Gestión del Endeudamiento.**

- Garantizar que el nivel de Cobertura del Servicio de Deuda sea mínimo de 1.5 veces.
- Recomposición del Endeudamiento de corto plazo. Titularización por \$300.000 millones prepagando los créditos mas onerosos.
- Nivel de Endeudamiento Financiero inferior al 15% y Endeudamiento Total (incluido Pasivo Pensional) alrededor de 50%.

➤ **Planeación Contable y Tributaria.**

- Aplicar principios contables de acuerdo a la Ley, buscando la generación de Utilidad Neta Final.
- Correcta aplicación de estrategias que permitan aprovechar beneficios y exenciones tributarias, buscando maximizar el ahorro en el pago de impuestos.

➤ **Gestión de Riesgos.**

- Prevenir el impacto de riesgos que afecten operativamente la prestación del servicio. Cubrimiento mediante un Programa Integral de análisis de Riesgo y de Seguros.
- Recomposición del Riesgo Cambiario (Operaciones de Cobertura, Derivados, Cobertura Natural y Titularización).
- Disminuir riesgo de Tasa de Interés asegurando diversidad de fuentes.

➤ **Eficiencia del Plan de Inversión.**

- Planear la expansión del servicio de acuerdo a la capacidad de ejecución de la empresa permitiendo optimizar la operatividad financiera de los recursos.
- Priorizar la ejecución de obras de acuerdo a su necesidad social y de servicio.



La estructura financiera del plan maestro de acueducto y alcantarillado de acuerdo con las proyecciones financieras de la empresa, se fundamenta en los siguientes aspectos:

- Planeamiento del financiamiento de Inversiones (recursos propios y externos)
- Definición de inversiones y fuentes de financiación en el ámbito ambiental (en discusión con las autoridades involucradas)
- Seguimiento, revisión y ajuste a los planes anuales de inversión según desempeño financiero del servicio.
- Desarrollo de un plan de reducción y costos y gastos tendiente a mejorar los niveles de eficiencia y eficacia de la empresa.

Es importante indicar, que la estrategia financiera se basa en las proyecciones financieras de la empresa asociada a la estructura tarifaria aprobada por la Junta Directiva en Diciembre de 2005, considerando que con base en estas proyecciones se establece que la EAAB ESP presenta viabilidad financiera para el corto, mediano y largo plazo.

11.1 ASPECTOS DE INTEGRACION DE ACCIONES CIUDAD-REGION

Considerando el estado de la prestación de los servicios actualmente y las revisiones que en la actualidad se vienen dando a los planes de obras y a las relaciones regionales entre las entidades distritales, departamentales y nacionales no es posible dar, en este momento, respuestas específicas para planes de integración ciudad región. Sin embargo se plantean en este PMAA algunos lineamientos que pueden ser adoptados con el propósito de abordar integralmente este tema.

La visión regional de la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en el área del Distrito capital y el departamento de Cundinamarca se concreta en los planteamientos revisados en el Taller de Planes Maestros de Servicios Públicos realizado en Bogotá con la asistencia de las principales entidades distritales y representantes de los Municipios de la región a inicios del año 2004.

Como elementos de base, previos a la realización del Taller, cabe anotar que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá ha venido realizando planes y acciones hacia una acción regional que pretende cubrir dos aspectos, en forma independiente o conjunta.

A continuación se plantean las orientaciones derivadas de la situación diagnóstica de los servicios y entidades en la ciudad y en la región y del potencial de acción identificado.

11.1.1 Ámbito regional de los servicios de acueducto y alcantarillado

Los servicios de acueducto y alcantarillado son estructurantes con la región y en esa medida, tal como el POT igualmente lo plantea, surge como posibilidad la promoción de proyectos regionales económicamente viables con el objetivo de promover una distribución equilibrada de la población en el territorio y la financiación conjunta de proyectos estratégicos.

Esta promoción de proyectos regionales permitirá gestionar la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y, en particular para el caso de agua y saneamiento, la conservación y aprovechamiento del recurso hídrico mediante acciones regionales que promuevan la racionalización, la optimización y el saneamiento, todo lo anterior enmarcado en la estrategia de desconcentración planteada en el POT para los servicios públicos y en consonancia con criterios de conservación y manejo ambiental.

Frente a la estructuración de la región como tal, la estrategia de desconcentración requiere de reglas concertadas entre los municipios que la conforman, entre otras:

- 1) Los diferentes prestadores en la región deberán solicitar a Planeación del municipio o instancia equivalente que los proyectos que realicen sean acordes a la normativa de ordenamiento del territorio y cumplan los requerimientos de usos del suelo.
- 2) Los municipios de la región deberán controlar el cumplimiento de la normativa de ordenamiento.
- 3) Los municipios de la región deberán estudiar las condiciones para la armonización de los POT, especialmente en las zonas de frontera.
- 4) Se deberá estudiar la viabilidad de ejecución de planes regionales de vivienda.

Estas reglas concertadas y su debido control y cumplimiento garantizan la minimización de un impacto de desarrollo desordenado cuando se construyan conducciones lineales de interconexión de servicios entre municipios.

El logro de economías de escala en proyectos regionales contribuirá al fortalecimiento de la competitividad de la región como un todo con beneficios particulares para la ciudad de Bogotá y los Municipios partícipes. Bajo este marco de



acción la prestación de servicios de acueducto y alcantarillado adquiere una nueva connotación en la que los esfuerzos conjuntos Ciudad-Región tanto para la provisión eficiente de agua potable como para el tratamiento de los efluentes son estratégicos e incorpora la necesidad de cubrir no solo las áreas urbanas sino también las áreas rurales.

En este sentido surge la necesidad de desarrollar lineamientos claros para el mejoramiento de los sistemas la expansión del sistema físico y mecanismos de evaluación técnica y económica que permitan establecer proyectos que garanticen beneficios a los municipios y a la región como un todo. Bajo este marco es recomendable la participación activa de la EAAB ESP bajo las diferentes estrategias de provisión de servicios mencionadas anteriormente.

Se abre para el Distrito y los Municipios de la región un ámbito de acción que puede contribuir a la consolidación de acciones a nivel regional y al logro de beneficios de aglomeración en gestión integral del servicio mediante la provisión de servicios y herramientas complementarios a la infraestructura con metodologías modernas que fortalezcan la gestión técnica, comercial, financiera y operacional local, entre otras en pro de la eficiencia regional y el óptimo uso de los recursos hídricos en la prestación de los servicios.

En este contexto, es perentorio que los municipios cuenten con estudios serios que les permitan establecer el costo marginal de la alternativa más eficiente para la mejora de sus servicios de acueducto y alcantarillado de manera a poder confrontar con soluciones alternativas como la conexión al sistema de la EAAB ESP. De la misma manera, esta última deberá analizar la viabilidad de conectar el servicio a los municipios ofreciendo costos competitivos frente a los costos marginales municipales lográndose así soluciones, o en su defecto dejar que el municipio acometa las inversiones definidas.

En el marco del fortalecimiento institucional de las entidades responsables de la realización e implantación de planes y programas regionales, y dados los niveles de gestión encontrados en el diagnóstico de los municipios, los proyectos regionales no se circunscribirían únicamente a acciones en infraestructura.

Así, mecanismos como la asistencia técnica, la implantación de sistemas de información, de procesos de medición y lectura, sistemas de manejo y control contable, entre otros, se convierten en instrumentos de gran ayuda para el mejoramiento de la gestión de los servicios a nivel regional y la sostenibilidad en el mediano y largo plazos, todo bajo un enfoque de participación y comunicación social que facilite la interacción y el mejor dialogo entre la Empresa y los Municipios. La financiación conjunta de proyectos regionales entre municipios podrá realizarse



mediante convenios interinstitucionales en los que se pacten las partidas, los abortantes y los plazos para su ejecución.

11.1.2 Estrategias actuales de participación regional de la EAAB ESP

Las estrategias de política de la EAAB ESP frente a su participación en el ámbito región, incluyen actualmente las siguientes actividades.

Prestación directa: El Acueducto suministra el servicio de acueducto mediante conexiones a su red principal, con relación directa con el usuario formalizada mediante contrato de condiciones uniformes y cobrando a los mismos una tarifa acorde con el costo medio de largo plazo de la empresa y bajo la estructura tarifaria vigente para la misma. Este es el caso de la ciudad de Soacha.

Venta en bloque: El Acueducto provee de agua potable a municipios de la región mediante la extensión de sus redes principales. Por medio de estas conexiones se realiza la entrega de agua potable a la entrada del sistema municipal objeto del servicio, cobrando al mismo un precio por metro cúbico. La empresa municipal es la encargada de la distribución, facturación, cobro y recaudo de los servicios de acueducto y alcantarillado en el municipio.

Operación de los sistemas: Mediante la creación de la empresa Aguas de Bogotá, la EAAB ESP abre la posibilidad de entrar como prestador directo de los servicios de acueducto y alcantarillado a municipios que requieran de la gestión especializada de un operador bajo condiciones de rentabilidad.

Soporte a la Gestión: Mediante la Empresa Aguas de Bogotá, la Empresa proyecta ofrecer igualmente el soporte a la gestión operacional, comercial, institucional, y financiera de los municipios tanto en la región como fuera de ella e incluso fuera del país, con el propósito de fortalecer la prestación global de los servicios, sujeto al cobro de los servicios en condiciones de rentabilidad para dicha Empresa.

11.1.3 Ventajas estratégicas de la EAAB ESP para su participación regional

La EAAB ESP puede jugar un papel primordial en la concreción de las acciones regionales por cuanto cuenta con las siguientes ventajas estratégicas:



- Tiene una infraestructura de abastecimiento y conducción con capacidad disponible.
- El monto de los descuentos tributarios es importante (sujeto a cambios de regulación)
- Posee importante capacidad técnica y buen reconocimiento institucional
- Dispone de un sistema de gestión con procedimientos e indicadores de última generación, fácilmente replicables.

11.1.4 Potencialidades de acción regional futura de la EAAB ESP

Las acciones que puede llevar a cabo la EAAB ESP en el ámbito regional se basan en sus fortalezas sectoriales que la convierten en un aliado estratégico para potenciar el desarrollo de la región como un todo.

➤ Colocación de excedentes de producción

Una de las principales fortalezas que orientan la acción de la empresa hacia el nivel regional es la existencia de excedentes de capacidad de agua para abastecimiento, mencionados en el diagnóstico. La colocación de dichos excedentes coadyuvaría a la recuperación de las inversiones ya realizadas por la Empresa, aunque los niveles de demanda de los municipios de la región sean bajos. De acuerdo con el diagnóstico de la situación de los servicios de acueducto en los municipios de la región y del departamento, se abre entonces para la empresa una oportunidad de colocación de capacidad excedente mediante la extensión de redes maestras para la provisión de agua potable en estos municipios.

➤ Costos medios del agua del Acueducto potencialmente atractivos para municipios

A través de la operación de la empresa aguas de Bogotá S.A. – ESP o directamente la EAAB ESP, se plantea realizar un análisis detallado de las necesidades de inversión de los municipios para el mejoramiento de los servicios puede identificar un potencial de mercado atractivo para la empresa bajo las condiciones de costo medio existentes para la ciudad de Bogotá. En efecto, en la medida que el costo marginal de inversión en los sistemas municipales sea mayor que el costo medio de la

provisión por parte del Acueducto, sería atractivo para el Municipio convenir el suministro mediante conexión con el Acueducto y venta en bloque. En caso contrario, el Acueducto podría analizar los niveles de precios mínimos que se podrían concertar con el municipio para captar este mercado o en su defecto recomendar al municipio emprender su solución marginal. El manejo del precio tendría que ser objeto de una evaluación económica seria que permita determinar el beneficio económico para la región de una prestación combinada con participación del Acueducto. Las inversiones que realice la empresa le permitirán gozar de beneficios tributarios que a su vez potencian beneficios financieros para las partes.

➤ **Asistencia técnica especializada**

El conocimiento y las capacidades adquiridas por la EAAB ESP en gestión del servicio son igualmente una fortaleza que abre las posibilidades de acción de la misma en la región. Frente a las necesidades de fortalecimiento de la gestión identificadas en el diagnóstico para los municipios de la región, la Empresa, a través de Aguas de Bogotá se convierte en un aliado estratégico de importancia de los municipios para la implantación de procesos técnicos eficientes, de metodologías de administración y control adecuadas, de procesos financieros y tarifarios efectivos, todo lo anterior en pro de la mejora de la prestación del servicio en condiciones eficientes. Dicha implantación puede realizarse mediante convenios de asistencia técnica en condiciones rentables para la Empresa.

➤ **Operación de sistemas**

La capacidad adquirida por la Empresa para el manejo de los aspectos técnicos, administrativos, operacionales y financieros de los servicios de acueducto y alcantarillado es un activo que Aguas de Bogotá podrá potenciar ofreciéndose como operador de los servicios en municipios, individuales o agrupados, que así lo requieran previa selección competitiva.

➤ **Participación en la planificación regional del recurso hídrico**

La acción regional de la empresa, aunada al conocimiento actual, permitiría integrar el conocimiento de las variables relacionadas con el manejo del recurso hídrico en la región y coadyuvar en el planeamiento, aprovechamiento y control de dicho recurso, de manera conjunta con los municipios de la región y el Departamento de Cundinamarca y bajo condiciones económicas y sociales que conjuguen los intereses de la ciudad y de la Región. Los criterios y lineamientos de planificación regional del recurso hídrico considerarían, sin lugar a dudas, los aspectos de desarrollo de los municipios, de la ciudad y de la región como un todo.



Las acciones regionales que emprenda la EAAB ESP serán ejecutadas por una empresa regional bajo los lineamientos establecidos para la estrategia de desconcentración arriba mencionados y con un criterio de rentabilidad financiera y de optimización económica para la región, la Empresa Regional y para la ciudad.

La participación de la Empresa Regional puede darse entonces a diferentes niveles dependiendo de la fortaleza institucional, técnica, financiera y de infraestructura del Sistema de Acueducto y Alcantarillado Municipal⁸¹. La Empresa regional podrá, entre otras:

- Hacerse cargo completamente de la prestación del servicio, actividad que requiere la participación de la empresa regional en un proceso licitatorio para obtener el encargo de prestación bajo condiciones de rentabilidad.
- Financiar las inversiones requeridas por los municipios para lo cual se requerirá de una definición clara de las garantías de pago y de los instrumentos de seguimiento y control para asegurar la viabilidad financiera de la operación.
- Suministrar agua en bloque en la región más cercana, lo que significa extender las acciones que actualmente realiza, aplicando el know how adquirido, para incrementar el número de municipios servidos por el sistema Bogotá.
- Desarrollar actividades comerciales en los municipios para aumentar el recaudo, actividades que pueden variar entre una asistencia técnica a procesos, hasta la realización misma de los procesos comerciales en los municipios.
- Ofrecer soporte a los municipios en aspectos técnicos, comerciales, organizacionales y financieros según demanda apoyados en agentes internos o externos a la empresa previos convenios que garanticen su contraprestación económica.
- Implementar el sistema de gestión en los municipios de manera que se comparta los procedimientos y el sistema de información en aras de un mejoramiento general de la gestión.
- Generar la venta de servicios especializados como limpieza de alcantarillado, banco de pruebas, asistencia en implantación de procesos y control a los mismos, etc.

⁸¹ ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO - TALLER PLANES MAESTROS DE SERVICIOS PUBLICOS - VISION REGIONAL, Versión Final - 2004

11.1.5 Propuesta de planificación y ejecución de acciones regionales en acueducto y alcantarillado

Actualmente se cuenta con las siguientes instancias operativas, que congregan intereses interinstitucionales e instituciones alrededor de temas de desarrollo y en particular de los servicios de acueducto y alcantarillado:

- Mesa Regional: Cuyo propósito es incentivar la participación y sentar el marco de acción para los Comités sectoriales de Servicios Públicos
- El actual Comité Regional de Planeación y Seguimiento de Servicios Públicos

En materia de servicios de acueducto y alcantarillado, la concertación de acciones entre municipios para el logro de estos proyectos de ámbito regional se convierte en la herramienta primordial de gestión que requiere el trabajo continuo.

Los temas a trabajar de manera complementaria se plantean principalmente en los siguientes aspectos:

- Análisis de líneas de manejo del territorio urbano y rural y del recurso hídrico relacionado.
- Planeación del recurso hídrico en el ámbito ciudad/región/departamento
- Definición de proyectos de abastecimiento a municipios y de tratamiento de efluentes.
- Acciones a emprender por la EAAB ESP/Aguas de Bogotá y por los Municipios para la promoción de proyectos regionales o individuales en el marco del desarrollo regional integrado.

Como objetivos específicos asociados a estos planteamientos se plantea lo siguiente:

- 1- Establecer la disponibilidad del recurso hídrico en Bogotá y los Municipios de la región. Para esto se deberán realizar estudios de fuentes, capacidades disponibles y condiciones de saneamiento de las mismas así como análisis de balance hídrico que permitan establecer las condiciones de disponibilidad del recurso a nivel municipal y las necesidades de complementación. Será necesario revisar los estudios ya realizados por la EAAB ESP sobre estos temas.
- 2- Establecer la demanda del recurso hídrico en Bogotá y los Municipios de la región considerando las vocaciones regionales y municipales y de sus zonas rurales.



- 3- Establecer el marco de Oferta / Demanda para la región.
- 4- Definir zonas de abastecimiento necesario, prioritario y urgente.
- 5- Definir proyectos de abastecimiento para las zonas y municipios y realizar las evaluaciones técnicas, económicas y de costos necesarios para determinar la solución más conveniente para la región y los municipios involucrados, incluyendo como alternativa a ser evaluada bajo los mismos criterios, la posibilidad de participación de la EAAB ESP/Aguas de Bogotá en la provisión de los servicios.

Dentro de los principales campos de acción de Aguas de Bogotá – ESP, en la región se plantea lo siguiente:

- Solución integral al saneamiento del Río Bogotá con la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento del área de influencia del Distrito Capital.
- Desarrollo de la venta en agua potable en bloque, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento y manejo de aguas residuales para los municipios de la Sabana de Bogota y el resto Cundinamarca
- Ampliación del esquema de operación de sistemas de acueducto y alcantarillado en Departamentos distintos a Cundinamarca.
- Operación de la gestión técnica y comercial asociada a los servicios de acueducto y alcantarillado fuera del Distrito Capital.
- Operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento y manejo de aguas residuales de los municipios de Chía, Mosquera, Melgar y zona industrial del municipio de Cota hoy responsabilidad de Aguas de Bogotá S.A. E.S.P.
- Identificación de necesidades fuera de Bogotá en el sector de agua potable y saneamiento básico, para evaluar alternativas relacionadas con proyectos conceptualmente integrales asociados con la prestación del servicio de agua potable, drenaje y evacuación de aguas lluvias y aguas servidas, junto con la gestión del tratamiento de aguas residuales que se requiere para evitar la contaminación de cuerpos de agua.

12 PLAN DE INVERSIONES

Para la definición de los proyectos que deben ser incluidos en el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá objeto del presente estudio, se tiene como base las principales conclusiones derivadas del diagnóstico presentado en el capítulo 9, en el cual se sientan los elementos de atención y acción a ser tenidos en cuenta en la preparación de programas y proyectos tanto a nivel ciudad como a nivel región.

Los proyectos de inversión se enmarcan igualmente en los lineamientos de política definidos para el Plan Maestro y desarrollan las estrategias establecidas para alcanzar los lineamientos de política mencionados.

Los proyectos de inversión tienen en cuenta la estructura de servicios que presta la EAAB ESP, tal y como se muestra en el gráfico 12. 1.

Gráfico 12.1. Estructura de servicios de la EAAB ESP. Plan de Inversiones



Adicionalmente los siguientes campos de acción derivados de la situación encontrada para los servicios en la ciudad y la región:

- El análisis conjunto de la situación de Bogotá y de los Municipios de la región permite contraponer por un lado la necesidad de colocación de agua excedente del sistema de la ciudad y por otro las necesidades regionales de abastecimiento

abriéndose así la posibilidad de identificar proyectos que permitan dicha colocación de excedentes mediante el abastecimiento a municipios con la extensión del sistema de acueducto de la ciudad. Bajo este escenario, la EAAB ESP podría emprender un análisis serio de proyectos de extensión de redes de servicios a otros municipios bajo condiciones de precio que la hagan competitiva y garanticen la incorporación de usuarios para la utilización de la capacidad sobrante.

- De la misma manera la deficiencia técnica de los servicios a nivel municipal enfrentada a las capacidades técnicas de la EAAB ESP - ESP permite identificar posibilidades de acción regional de esta última mediante asistencia técnica a las administraciones locales para el mejoramiento de las condiciones técnicas y operacionales de sus servicios.
- Otra situación igualmente antagónica y por ende llena de oportunidades para una acción regional concertada es la baja capacidad de gestión institucional que tienen los municipios de la región para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado frente a la fortaleza institucional de la EAAB ESP. Esta situación ofrece oportunidades a la EAAB ESP para la asistencia institucional y organizacional que permita la transferencia de conocimientos, metodologías y sistemas en una mejor gestión local.
- Por último, la disposición de aguas servidas de la ciudad y de los municipios conjugada con la necesidad de abastecimiento ya mencionada evidencia una responsabilidad compartida de las entidades relacionadas con el saneamiento del Río Bogotá, ya sea como fuente de abastecimiento o como fuente receptora. Esta responsabilidad frente a la utilización y recuperación del mismo y al tratamiento de las aguas servidas abren a la EAAB ESP otro campo de acción tanto para el aporte de conocimiento y soluciones en la planificación y orientación de un manejo integral del recurso hídrico, como para el soporte a los municipios en las acciones que para ello se requiera.

Los anteriores elementos complementan el marco de acción establecido en el Decreto 190 de 2004 (*Recopilación de normas del Plan de Ordenamiento Territorial*), en el cual se establecen los criterios básicos de los proyectos asociados a los sistemas de Acueducto, Saneamiento Básico, Estructura Ecológica Principal y proyectos para el Saneamiento del Río Bogotá; desde la perspectiva de ordenamiento de la ciudad.

Por otra parte, es importante considerar que los proyectos del Plan de Inversiones del presente Plan Maestro son los derivados de la revisión realizada por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP para ajustar las tarifas a la nueva metodología tarifaria establecida en la resolución 287 de mayo de 2004 por la

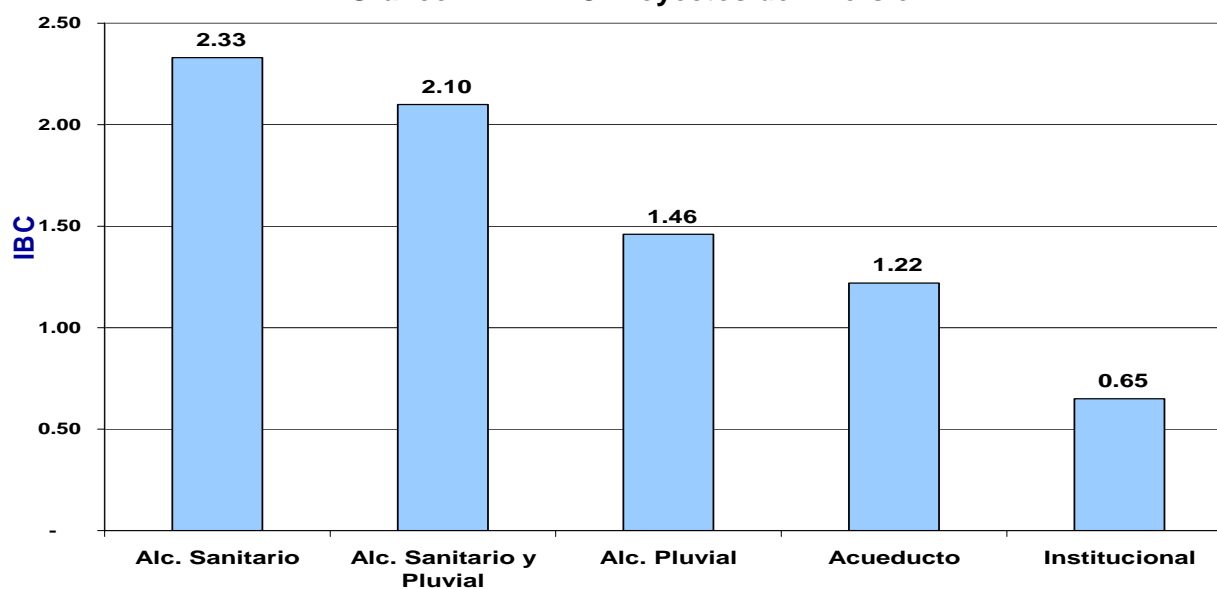
Comisión de Regulación de Agua Potable y saneamiento Básico. Por lo tanto, a su vez los proyectos incluidos dentro de los sistemas clasificados en el Plan de Ordenamiento Territorial deben ajustarse con el plan de inversiones, tal y como se presenta anteriormente en este mismo documento.

12.1 EVALUACION DEL BENEFICIO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

De acuerdo con el desarrollo del estudio técnico especializado contratado por la EAAB ESP, en el cual se estructuró una metodología para evaluar y priorizar los proyectos de inversión que desarrolla la EAAB ESP y estimar el beneficio socioeconómico, a continuación se muestra un resumen y con el índice beneficio-coste promedio estimado con base en la metodología estructurada por tipo de proyecto, teniendo en cuenta que estos resultados corresponden a la evaluación económica de los proyectos de inversión del período 2004-2016⁸².

EVALUACIÓN ECONÓMICA POR TIPO DE PROYECTO - SERVICIO	IBC
ACUEDUCTO	1.22
ALCANTARILLADO SANITARIO	2.33
ALCANTARILLADO PLUVIAL	1.46
ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL	2.1
INSTITUCIONAL	0.65

Gráfico 12.2 – IBC Proyectos de Inversión



⁸² Estudio de priorización y evaluación de proyectos de inversión de la EAAB ESP. CEDE (Uniandes). 2004

En función del desarrollo del citado estudio, se concluye que, “Los proyectos que reportan mayor beneficio para la sociedad bogotana, son aquellos de alcantarillado sanitario, con un indicador de 2,33”. Este indicador dice que por peso invertido en este tipo de proyectos, existe un retorno económico de 2,33 pesos en la sociedad. Esto se interpreta como el bienestar que obtiene la sociedad bogotana por la ejecución de proyectos de alcantarillado sanitario, pues dado que a Diciembre de 2005 la ciudad de Bogotá cuenta con una cobertura del 100% en el servicio de agua potable, los ciudadanos valoran más otro tipo de proyectos asociados a servicios que no tienen, que la ejecución de proyectos de expansión del servicio de acueducto para poblaciones en el futuro. Adicionalmente, se ha concluido en este estudio que la sociedad bogotana prefiere la ejecución de proyectos de alcantarillado sanitario y pluvial – combinado (IBC de 2,10) seguido por proyectos de alcantarillado pluvial (IBC de 1,46).

El indicador beneficio – costo asociado a los proyectos tecnológicos o institucionales, fue estimado en 0,65. La razón para este indicador es que los proyectos de este tipo no generan el mismo nivel de bienestar para los ciudadanos bogotanos, que la provisión de los servicios de acueducto o alcantarillado. Este beneficio es percibido en su mayoría por la empresa de acueducto, e indirectamente por los ciudadanos, y lo que muestra la evaluación es la preferencia de los bogotanos por otro tipo de proyectos, antes que los de carácter de eficiencia institucional”-³. Adicionalmente, es importante indicar que para desarrollar la evaluación de los proyectos de inversión y específicamente para estimar el impacto económico de los proyectos que desarrolla la EAAB ESP, se han identificado los siguientes factores y elementos:

Tabla 12.1. Impacto económico de los proyectos de inversión

Tipo de Proyectos	Componente	Impacto Directo (Beneficio)	Impacto Indirecto
Acueducto	Almacenamiento Potabilización Red Matriz Red Secundaria Red Local	Agua Potable Calidad del Servicio Reducción de Morbilidad y Mortalidad Ahorro en Costos Económicos y de Tiempo Reducción de Violencia Intrafamiliar Mejoramiento de Viviendas	Valor de Uso del Agua Valor de la Salud Costos Evitados de Salud Valor del tiempo ahorrado Incremento en el Valor de la Vivienda
Alcantarillado	Red Local Sanitaria Red Secundaria Sanitaria Interceptores Red Local Pluvial Red Secundaria Pluvial Colectores y Canales Quebradas y Humedales Zonas de Ronda	Evacuación de Aguas Residuales Calidad de los Cuerpos de Agua Naturales Reducción de Morbilidad y Mortalidad Prevención de Inundaciones Seguridad Hábitat para Especies Educación e Investigación Funciones de los Ecosistemas (Regulación Hídrica) Valorización de Viviendas	Valor de Uso del servicio Valor de la Recreación Valor de la Salud Costos Evitados por daño patrimonial Valor de la vida Valor por Seguridad Ciudadana Valor del Hábitat Valor de Uso Colectivo Valor de Funcionales Incremento en el Valor de la Vivienda
Institucionales		Mejoras en la Prestación del Servicio Reducción en Costos de Funcionamiento Mejoras en la Atención al Cliente	Valor del uso del servicio Ahorro en Costos de la empresa Ahorro en costo de tiempo productivo en los hogares.

Fuente: Estudio de priorización y evaluación de proyectos de inversión de la EAAB ESP. CEDE (Uniandes). 2004

12.2 PRIORIZACION DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

Debido a que todos los proyectos de inversión que realiza la EAAB ESP no se pueden realizar al mismo tiempo por restricciones en los recursos financieros, capacidad de ejecución y aspectos técnicos de los mismos asociados a precedencias, estudios previos, adquisición predial, etc.; se requiere establecer un criterio de priorización para poder ordenar el nivel de importancia o impacto de los proyectos de inversión, para lo cual la EAAB ESP ha establecido el siguiente nivel de prioridad para los diversos tipos de proyecto:

Prioridades del plan de inversión:

- Proyectos en el marco de acciones judiciales.
- Proyectos que se encuentran en ejecución (contratados).
- Redes locales de acueducto, alcantarillado sanitario y pluvial.
- Rehabilitación de infraestructura prioritaria
- Interceptores de aguas residuales.
- Canales, Colectores de aguas lluvias y Adecuación de quebradas.
- Recuperación de Humedales.
- Rehabilitación de infraestructura no prioritaria.

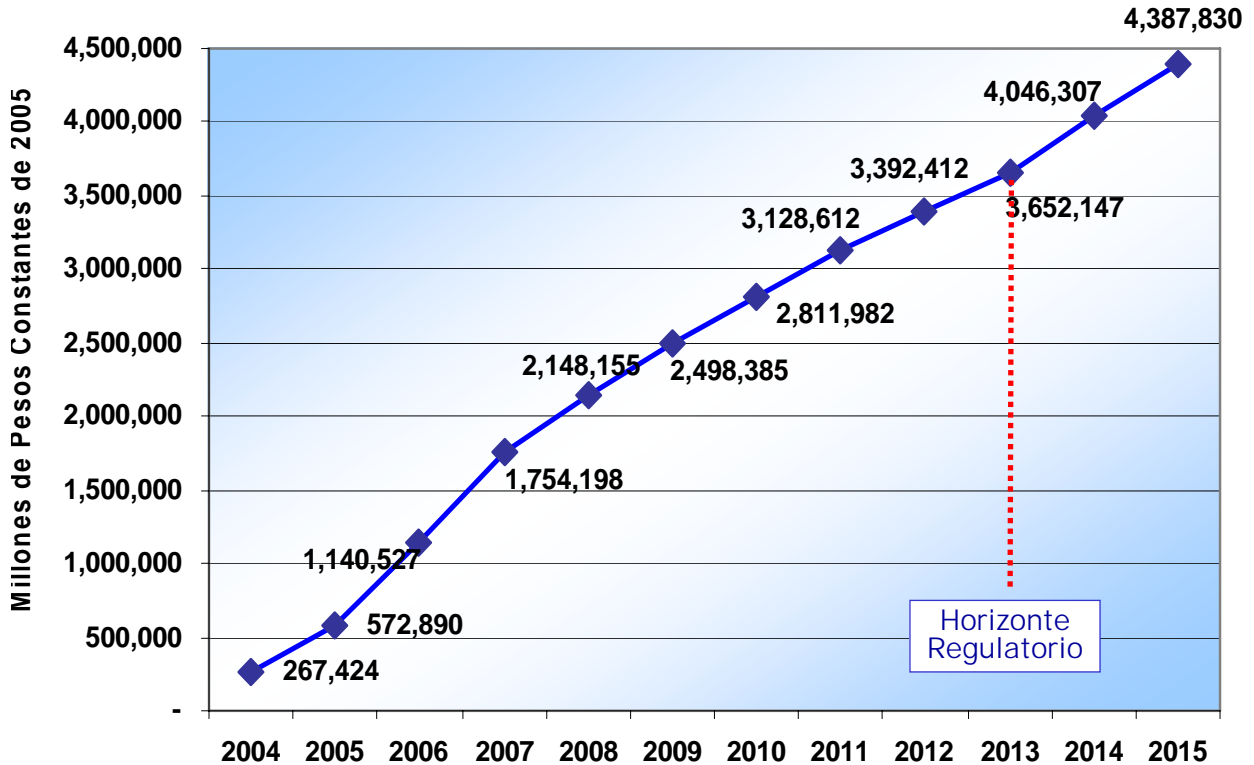
Adicionalmente, es importante anotar que la EAAB ESP como parte del estudio técnico especializado contratado para desarrollar la evaluación de los proyectos de inversión ha estructurado una metodología fundamentada técnicamente para priorizar los proyectos de inversión, la cual está en proceso de pruebas e implementación para que pueda ser utilizada en la asignación de recursos presupuestales y la estructuración de escenarios de inversión.

12.3 PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EL PLAN MAESTRO

El plan de inversión que se incluye en el plan maestro asocia los proyectos que soportan en el plan de inversiones financiero relacionado con la revisión y ajuste del plan de inversión de la EAAB ESP, considerando la adopción de la Resolución CRA 287 de 2004; es viable anotar que el plan de inversiones tarifario se estructuró hasta el año 2013, mientras que el Plan de Inversiones asociado al Plan Maestro de acueducto y alcantarillado tiene un horizonte de planificación hasta el año 2015. De igual forma se manifiesta que el Plan de Inversiones es la compilación de los Proyectos y/o Obras orientadas a la atención y solución de las necesidades en

materia de acueducto y alcantarillado de la población más pobre y vulnerable de Bogotá D.C.

Gráfico 12.3. Plan de inversiones 2004 - 2015



Fuente: Gerencia Corporativa Planeamiento y Control. 2006

Las inversiones estimadas en 4.38 billones de pesos constantes de 2005 y en valor presente neto 2.48 billones de pesos constantes 2005, representan el valor de los proyectos que la ciudad de Bogotá requiere para atender las necesidades de agua potable y saneamiento básico, las cuales se han planificado para realizar entre el año 2004 y 2015; sin embargo se debe considerar que este plan de inversión se proyecta financiar con recursos tarifarios y créditos futuros que deberán tener en cuenta la proyección de ingresos de la empresa y a su vez el impacto de las diversas estrategias de financiamiento sobre la sostenibilidad y viabilidad financiera en el corto, mediano y largo de la EAAB ESP.

Por otra parte, es importante anotar que con respecto a los planes de expansión de la ciudad los cuales incluyen planes urbanísticos específicos como Borde Norte y Nuevo Usme, se requiere estructurar por parte de la administración distrital estrategias de financiamiento con fuentes de recursos diferentes a tarifas, tales como valorización, cargas y beneficios o financiación directa de los urbanizadores,



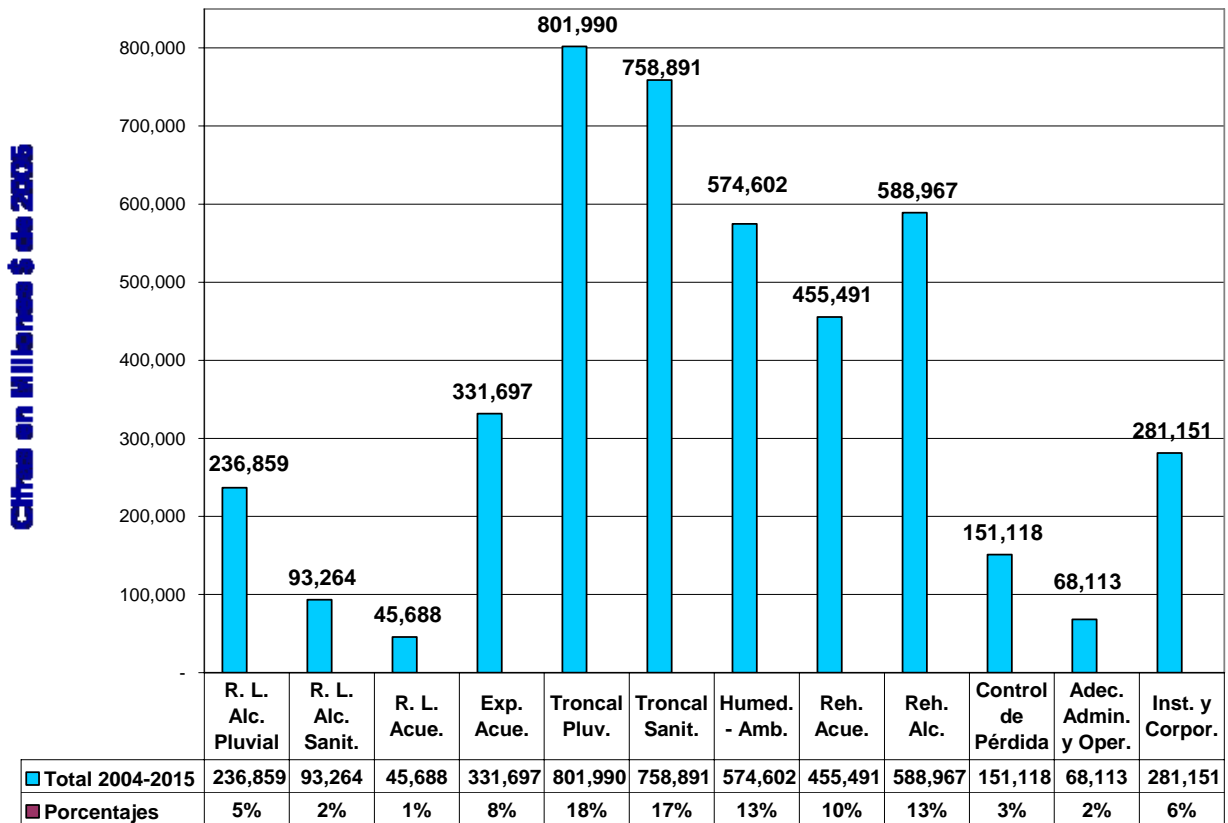
con el propósito de poder realizar los proyectos requeridos para prestar los servicios de acueducto y alcantarillado en los desarrollos urbanísticos y planes de expansión que se proyecten.

Es importante indicar que el desarrollo y la ejecución de los proyectos asociados al plan de inversiones está sujeto a la disponibilidad efectiva de recursos financieros, para lo cual se debe considerar la suficiencia financiera de la empresa y la búsqueda del mayor beneficio socioeconómico de los clientes a los que se les presta los servicios de acueducto y alcantarillado.

12.3.1 Articulación del Plan maestro con el plan de inversiones y el Plan de Desarrollo Distrital

El plan de inversión incluido en el plan maestro se ha articulado estratégicamente con la estructura de macroproyectos asociada al Plan de Desarrollo Distrital “Bogotá Sin Indiferencia, Un compromiso social contra la pobreza y la exclusión”, tal y como se muestra a continuación:

Gráfico 12.4 – Inversiones por macroproyectos plan de desarrollo BSI



Con relación al plan de inversiones asociado al Plan de Desarrollo Distrital se observa que en el marco del plan maestro las inversiones más significativas corresponden a los proyectos relacionados con el Sistema Troncal y Sanitario de Alcantarillado Sanitario y Pluvial específicamente obras de Canales, Colectores de aguas lluvias, Adecuación de Quebradas e Interceptores de Aguas Residuales

Con respecto a la distribución de los proyectos y del valor de las inversiones en función de la estructura del plan de desarrollo distrital *“Bogotá Sin Indiferencia, Un compromiso social contra la pobreza y la exclusión”*, en el cual la EAAB ESP ha clasificado sus proyectos y acciones de inversión en el eje Social y el eje Urbano Regional del Plan de Desarrollo, a continuación se presenta lo siguiente:

12.3.1.1 Proyectos en el Eje Social Plan de Desarrollo Distrital

Teniendo en cuenta la estructura del plan de desarrollo *“Bogotá Sin Indiferencia, Un compromiso social contra la pobreza y la exclusión”* se han clasificado los proyectos e inversiones planteadas por la EAAB ESP desde los años 2004 a 2015, lo que muestra la siguiente distribución:

Tabla 12.2 – Proyectos de inversión Eje Social

Cifras en millones de pesos constantes de 2005

EJE		PROGRAMA		PROYECTO		Total 2004-2015		
COD.	DESCRIPCIÓN	COD.	DESCRIPCIÓN	COD.	DESCRIPCIÓN	VALOR	% EJE	% PLAN
1	SOCIAL	3	Salud para la vida digna	19	Construcción Redes Locales para el servicio de Alcantarillado Pluvial	236,859	63%	5%
				20	Construcción Redes Locales para el servicio de Alcantarillado Sanitario	93,264	25%	2%
				7338	Construcción de Redes Locales Para el Servicio de Acueducto	45,688	12%	1%
TOTAL						375,810	100%	9%

En el cuadro anterior, se muestra que los proyectos de redes locales para el servicio de acueducto, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, que se requieren para alcanzar las metas de cobertura que requiere la ciudad, tienen una participación del 9% dentro de la totalidad del plan de inversiones 2004-2015 que hace parte del plan maestro, siendo los proyectos de redes locales de alcantarillado pluvial los que mayor participación tienen en este eje, considerando que el nivel de cobertura de este servicio es menor que los niveles de alcantarillado sanitario y acueducto.

12.3.1.2 Proyectos en el Eje Urbano-Regional Plan de Desarrollo Distrital

Tabla 12.3 – Proyectos de inversión Eje Urbano – Regional

Cifras en millones de pesos constantes de 2005

EJE		PROGRAMA		PROYECTO		Total 2004-2015		
COD.	DESCRIPCIÓN	COD.	DESCRIPCIÓN	COD.	DESCRIPCIÓN	VALOR	% EJE	% PLAN
2	URBANO REGIONAL	11	Hábitat desde los barrios y las unidades de planeación zonal – UPZ	7334	Construcción y Expansion del Sistema de Acueducto	331,697	8%	8%
		12	Red de Centralidades Distritales	22	Construcción del Sistema Troncal y Secundario de Alcantarillado Pluvial	801,990	20%	18%
		13	Sostenibilidad Urbano - Rural	21	Construcción del Sistema Troncal y Secundario de Alcantarillado Sanitario	758,891	19%	17%
				7341	Adecuación de Humedales, Protección y Manejo Ambiental	574,602	14%	13%
		15	Bogotá Productiva	7331	Renovación y Mitigación de la Vulnerabilidad del Sistema Acueducto	455,491	11%	10%
				7332	Rehabilitación de los Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial	588,967	15%	13%
				7337	Plan de Control de Pérdidas	151,118	4%	3%
				7342	Adecuaciones Administrativas y Operativas	68,113	2%	2%
				7343	Sistemas De Información, Estudios y Consultorías Para Mejoramiento	281,151	7%	6%
		TOTAL						4,012,020

Con respecto a los proyectos asociados al eje Urbano Regional se presentan las inversiones relacionadas con la expansión del sistema acueducto (Abastecimiento, Tratamiento, almacenamiento y Distribución Matriz), Construcción del sistema troncal y secundario del alcantarillado de aguas lluvias y residuales, Adecuación de humedales, Gestión ambiental, proyectos de rehabilitación de los sistemas de acueducto y alcantarillado, plan de control de pérdidas y proyectos institucionales que se requieren para garantizar la continuidad, calidad y presión del servicio de acueducto, reducir la contaminación de ríos, quebradas, humedales y cuerpos de agua, mitigar el riesgo por inundación y controlar las crecientes, optimizar la operación de los sistemas de acueducto y alcantarillado y mejorar la gestión empresarial de la EAAB ESP; los proyectos indicados tienen una participación del 91% dentro de la totalidad del plan de inversiones 2004-2015 que hace parte del plan maestro, siendo los proyectos asociados al sistema troncal y secundario de alcantarillado de aguas lluvia y aguas residuales (canales, Colectores, adecuación de Quebradas, Interceptores) los que mayor participación tienen en el eje Urbano regional.



Tabla 12.4 Articulación del Plan de Inversión 2004-2015 - Plan de Desarrollo Distrital en el marco del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado

Cifras en millones de pesos constantes de 2005

EJE	MACROPROYECTOS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL 2004-2015	% EJE
SOCIAL	19 Construcción Redes Locales para el servicio de Alcantarillado Pluvial	28,575	22,940	50,763	78,055	5,869	9,039	10,584	8,103	6,999	6,277	6,515	3,140	236,859	9%
	20 Construcción Redes Locales para el servicio de Alcantarillado Sanitario	20,746	10,164	17,374	31,669	5,820	580	4,589	580	580	580	580	-	93,264	
	7338 Construcción de Redes Locales Para el Servicio de Acueducto	3,409	12,183	10,223	8,235	3,058	2,444	2,456	471	415	506	1,312	976	45,688	
URBANO REGIONAL	7334 Construcción y Expansión del Sistema de Acueducto	28,346	78,464	53,215	10,759	19,289	23,623	45,127	22,161	5,073	1,255	22,096	22,289	331,697	91%
	22 Construcción del Sistema Troncal y Secundario de Alcantarillado Pluvial	41,585	37,211	124,649	108,911	75,280	70,598	79,790	59,796	57,534	18,075	79,574	48,988	801,990	
	21 Construcción del Sistema Troncal y Secundario de Alcantarillado Sanitario	26,615	11,118	48,752	241,735	192,237	152,331	23,233	12,703	27,379	4,764	6,182	11,843	758,891	
	7341 Adecuación de Humedales, Protección y Manejo Ambiental	18,300	15,127	74,405	55,660	57,018	42,215	38,379	57,099	26,635	30,603	73,421	85,739	574,602	
	7331 Renovación y Mitigación de la Vulnerabilidad del Sistema Acueducto	20,635	33,428	58,088	31,297	14,041	21,793	61,277	66,434	42,929	39,840	25,751	39,979	455,491	
	7332 Rehabilitación de los Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial	16,400	7,797	9,724	2,958	3,374	5,108	25,901	54,949	73,351	133,097	160,043	96,266	588,967	
	7337 Plan de Control de Pérdidas	15,822	42,253	76,817	14,710	105	105	105	105	105	778	105	105	151,118	
	7342 Adecuaciones Administrativas y Operativas	1,851	3,115	9,969	9,881	223	788	1,469	16,466	9,427	11,406	1,882	1,635	68,113	
	7343 Sistemas De Información, Estudios y Consultorías Para Mejoramiento Institucional y Corporativo	45,140	31,667	33,658	19,800	17,643	21,604	20,687	17,763	13,373	12,554	16,700	30,562	281,151	
TOTAL	267,424	305,467	567,636	613,671	393,957	350,229	313,598	316,629	263,800	259,736	394,160	341,523	4,387,830	100%	

12.3.2 Articulación de proyectos POT en el plan maestro

Es importante considerar que los proyectos incluidos en el Plan de Ordenamiento Territorial de acuerdo con lo estipulado en el artículo 70 del Decreto 190 de 2004 se deben ajustar, en el marco del Plan maestro de acueducto y alcantarillado, teniendo en cuenta el plan de inversiones asociado a Resolución CRA 287 de 2004, con la cual se establece la metodología tarifaria para regular el cálculo de los costos de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Adicionalmente, se debe resaltar que la ejecución de estos proyectos está sujeta a la disponibilidad efectiva de recursos financieros, para lo cual es necesario que se tenga en cuenta la suficiencia financiera de la EAAB ESP y la participación efectiva con el aporte de recursos por parte de entidades, organismos y agentes relacionados directa o indirectamente con la gestión integral del recurso hídrico.

➤ **Proyectos del Sistema de Acueducto**

En relación con el servicio de acueducto, el POT define la estructura del sistema requerida para la prestación del servicio desde la fuente de abastecimiento, hasta los sistemas de tratamiento, conducción, almacenamiento y distribución de tal forma que se cumpla con las condiciones técnicas del suministro en todo el territorio urbano y de expansión.

Como objetivos de intervención en el sistema de acueducto y alcantarillado, se establece la necesidad de garantizar la provisión del servicio mediante el aprovechamiento óptimo de la infraestructura existente y la extensión ordenada de las redes de distribución, en coordinación con los demás proyectos previstos en el POT.

Tabla 12.5 - Proyectos del Sistema de Acueducto – (POT 2004-2010)

PROYECTO
SISTEMA DE ACUEDUCTO EL ZUQUE (SISTEMA RED MATRIZ ZONA SUR ORIENTAL)
TANQUE LOS SOCHES
ESTACION DE BOMBEO EL PASO
ESTACION DE BOMBEO LA FISCALA
IMPULSION EL PASO - LOS SOCHES
LINEA CALLE 153 - CALLE 160
LINEA CR 99 SUBA
LINEA LAS VILLAS CRA 52

Fuente: Plan de Inversiones Financiero. EAAB ESP



➤ **Proyectos del Sistema de Saneamiento Básico**

Igualmente para el alcantarillado el POT define la estructura del sistema desde las redes de recolección de aguas servidas, interceptores hasta las plantas de tratamiento. El sistema de alcantarillado pluvial está definido a su vez como el conjunto de canales, colectores y estaciones de descarga final para el manejo y control de las aguas lluvias en la ciudad.

El POT soporta igualmente para el desarrollo eficiente del alcantarillado la vinculación en la gestión de las empresas de servicios públicos domiciliarios a los objetivos de aumento de la competitividad, la regularización del equipamiento ubicado en la parte superficial del espacio público, la búsqueda de economías de escala en la expansión de las redes y equipamientos de atención a los usuarios y de acuerdo al Plan Maestro de Alcantarillado que presente la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá se hará especial énfasis en las soluciones que minimicen el vertimiento de aguas servidas a los cauces naturales y canales.

Tabla 12.6. Proyectos del Sistema de Saneamiento Básico – (POT 2004-2010)

PROYECTO
ADECUACION HIDRAULICA QUEBRADA CHIGUAZA TRAMO I
ADECUACION HIDRAULICA QUEBRADA CHIGUAZA TRAMO II
ADECUACION HIDRAULICA QUEBRADA CHIGUAZA TRAMO III
ADECUACION HIDRAULICA QUEBRADA EL INFIERNO
ADECUACION HIDRAULICA QUEBRADA LA NUTRIA
ADECUACION HIDRAULICA QUEBRADA LIMAS
ADECUACION QUEBRADA FUCHA
ADECUACION QUEBRADA LA FISCALA (HOYA DEL RAMO)
ADECUACION QUEBRADA SANTA LIBRADA
ADECUACION QUEBRADA TROMPETA
ADECUACION QUEBRADA YOMASA
CANAL CASTILLA
CANAL LA ISLA
CANAL LA MAGDALENA
CANAL TINTAL IV
COLECTOR AV. FERROCARRIL III SECTOR
COLECTOR AV. LA ESPERANZA
COLECTOR EL DORADO
COLECTOR SAN BERNARDO
REHABILITACION CANAL CORDOBA

Fuente: Plan de Inversiones Financiero. EAAB ESP



PROYECTO
SISTEMA FONTIBON OCCIDENTAL (COLECTOR ATAHUALPA, TRIANGULO Y FLANDES)
INTERCEPTOR IZQUIERDO TINTAL IV
INTERCEPTOR SAN BERNARDO
INTERCEPTORES QUEBRADA CHIGUAZA TRAMO I
INTERCEPTORES QUEBRADA CHIGUAZA TRAMO II
INTERCEPTORES QUEBRADA SANTA LIBRADA
CANAL CUNDINAMARCA TRAMO II
CANAL CUNDINAMARCA TRAMO VI (FUCHA - CASTILLA)
CANAL RIO FUCHA ENTRE LA AVENIDA BOYACA Y RIO BOGOTA
CANAL TIBANICA POR GRAVEDAD
COLECTOR AV. CENTENARIO III SECTOR
COLECTOR CALLE 22
COLECTOR FUCHA BAJO
COLECTOR SANTA RITA A PONDAJE CAFAM
COLECTOR SANTA RITA SR1 Y COLECTOR LISBOA TRAMO L17 A SR28
COLECTOR Y CANAL CENTRAL DE FONTIBON
DRAGADO Y REALCE DE JARILLONES RIO TUNJUELO
DRAGADO Y REALCE DE JARILLONES RIO TUNJUELO ETAPA II
ESTUDIO DE OPTIMIZACION DEL SISTEMA TRONCAL DE ALCANTARILLADO EN EL SECTOR SUROCCIDENTAL DE LA CIUDAD
FASE II: CANAL TIBANICA BOMBEO
RECUPERACION DEL CAUCE DEL RIO TUNJUELO
ESTACION ELEVADORA LISBOA (SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS)
INTERCEPTOR AV. CUNDINAMARCA
INTERCEPTOR IZQUIERDO DEL FUCHA ENTRE LA AV BOYACA Y RIO BOGOTA
INTERCEPTOR SOACHA TERREROS ETAPA I
INTERCEPTOR TUNJUELO ALTO DERECHO
INTERCEPTOR TUNJUELO ALTO DERECHO 2 ETAPA
INTERCEPTOR TUNJUELO ALTO IZQUIERDO
INTERCEPTOR TUNJUELO BAJO
INTERCEPTOR TUNJUELO BAJO (EN TUNEL)
TANQUE DE RETENCION PARA EL INTERCEPTOR TUNJUELO BAJO EN EL EMBALSE NO. 3

Fuente: Plan de Inversiones Financiero. EAAB ESP

➤ **Proyectos para el Río Bogotá**

En el marco del POT se han definido los proyectos relacionados con el saneamiento del Río Bogotá considerando los interceptores que conducen las aguas residuales en la cuenca Salitre a la PTAR Salitre, y que conducirán las aguas servidas a los puntos de disposición adecuada para sanear las cuencas de Fucha y Tunjuelo en Bogotá; aportando al saneamiento del Río Bogotá en su cuenca media.

Tabla 12.7. Proyectos Saneamiento Río Bogotá – (POT 2004-2010)

PROYECTO
FASE 1: TRAMO ALICACHIN – TUNJUELO (REALCE DE JARILLONES RIO BOGOTA)
FASE 2: TRAMO TUNJUELO – FUCHA (REALCE DE JARILLONES RIO BOGOTA)
FASE 3: TRAMO FUCHA – SALITRE (REALCE DE JARILLONES)
FASE 4: TRAMO SALITRE – LA CONEJERA (REALCE DE JARILLONES)
ESTACION ELEVADORA DEL TUNJUELO
INTERCEPTOR ENGATIVA – CORTIJO
INTERCEPTOR RIO BOGOTA – FUCHA -TUNJUELO
INTERCEPTOR ZONA FRANCA

Fuente: Plan de Inversiones Financiero. EAAB ESP

➤ **Proyectos de la Estructura Ecológica Principal**

Con relación a los aspectos de control ambiental y riesgos, el POT establece la necesidad de integrar los ecosistemas del área rural con los del área urbana que mejoren la calidad ambiental de la ciudad y del territorio Distrital en general. Dicha estructura deberá articularse con el contexto regional teniendo como eje central el río Bogotá.

Establece igualmente la necesidad de Proteger los territorios ambientalmente vulnerables y delega al EAAB ESP como “la entidad responsable de demarcar las Rondas Hidráulicas y Zonas de Manejo y Preservación Ambiental y velar por su protección y cuidado, de conformidad con lo dispuesto en los respectivos planes de manejo de cada una de estas áreas y las directrices de la autoridad competente para lo cual deberá presentar un acuerdo al Concejo Distrital para su aprobación pues no se requiere de un acuerdo Distrital respecto de los planes de manejo de los



corredores ecológicos de ronda ni de los parques ecológicos de humedal, para los cuales basta la aprobación de la autoridad ambiental que se formalizará mediante decreto y resolución respectivamente. Según el artículo 95 del Decreto 190 de 2004 se requiere de la expedición de un acuerdo es con relación a la modificación del alinderamiento de la zona de manejo y preservación de los humedales existentes o de la creación de nuevos humedales, con base en los correspondientes estudios técnicos de soporte, para su aprobación e incorporación a la Estructura Ecológica Principal.

Para efectos de lograr un desarrollo eficiente de la infraestructura de servicios de acueducto acorde con los requerimientos urbanísticos del Distrito Capital, el POT soporta la vinculación en la gestión de las empresas de servicios públicos domiciliarios a los objetivos de aumento de la competitividad, la regularización del equipamiento ubicado en la parte superficial del espacio público, la búsqueda de economías de escala en la expansión de las redes y equipamientos de atención a los usuarios⁸³.

Tabla 12.8. Proyectos Estructura Ecológica Principal– (POT 2004-2010)

PROYECTO
ADECUACION HIDRAULICA DEL HUMEDAL GUAYMARAL (optimizacion del manejo hidraulico de los sistemas)
ADECUACION HIDRAULICA HUMEDAL CORDOBA (optimizacion del manejo hidraulico)
ADECUACION HIDRAULICA HUMEDAL DE TECHO (optimizacion del manejo hidraulico de los sistemas)
ADECUACION HIDRAULICA HUMEDAL EL BURRO (optimizacion del manejo hidraulico de los sistemas)
ADECUACION HIDRAULICA HUMEDAL JABOQUE (optimizacion del manejo hidraulico de los sistemas)
ADECUACION HIDRAULICA HUMEDAL LA CONEJERA (optimizacion del manejo hidraulico de los sistemas)
ADECUACION HIDRAULICA HUMEDAL LA VACA (optimizacion del manejo hidraulico de los sistemas)
ADECUACION HIDRAULICA HUMEDAL TORCA (optimizacion del manejo hidraulico de los sistemas)

Fuente: Plan de Inversiones Financiero. EAAB ESP

⁸³ Artículo 12 – POT – Decreto 190 de 2004

PROYECTO
ZMPA HUMEDAL CORDOBA (Rehabilitación ecológica ZR y ZMPA)
ZMPA HUMEDAL DE TECHO (Rehabilitación ecológica ZR y ZMPA)
ZMPA HUMEDAL DE TORCA (Rehabilitación ecológica ZR y ZMPA)
ZMPA HUMEDAL EL BURRO
ZMPA HUMEDAL JABOQUE (Rehabilitación ecológica ZR y ZMPA)
ZMPA HUMEDAL LA CONEJERA
ZMPA HUMEDAL LA VACA (Rehabilitación ecológica ZR y ZMPA)
INTERCEPTORES HUMEDAL CORDOBA (SANEAMIENTO)
INTERCEPTORES HUMEDAL EL BURRO (SANEAMIENTO)
INTERCEPTORES HUMEDAL LA VACA (SANEAMIENTO)

Fuente: Plan de Inversiones Financiero. EAAB ESP

12.3.3 Eje físico-urbanístico

Con base en la información georeferenciada disponible en el DAPD y la información de la EAAB ESP, se presenta en el Anexo 6 las conclusiones de los análisis realizados por el DAPD sobre los aspectos urbanísticos del Plan. A manera de complementación, se describen a continuación algunos elementos propios del manejo de espacio realizados por la EAAB ESP en el desarrollo de sus actividades.

12.3.3.1 Descripción y análisis de los equipamientos necesarios para la prestación del servicio

En la Tabla No.1 del Anexo 6 se muestra la información georeferenciada disponible sobre los equipamientos de la Empresa clasificadas por localidad, UPZ, tipo de construcción (operativa, atención al usuario), clasificación (edificación, planta de distribución), amenazas a las que están expuestas (inundación, remoción de masas, microsismicidad), clasificación del uso del suelo según descripción del DAPD, y la centralidad a la que pertenece.

En general se puede apreciar que los equipamientos operativos necesarios para la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado se encuentran localizados en predios de suelos urbanos, de uso comercial con servicios y en su gran mayoría de propiedad de la Empresa o con servidumbres definidas.



Por otro lado cabe resaltar que la normatividad para la instalación y construcción de los sistemas de acueducto y alcantarillado está debidamente establecida en el RAS 2000 y sus actualizaciones.

Es importante indicar, que la EAAB ESP ha identificado dentro de sus activos las sedes administrativas asociadas al edificio de la central de operaciones y a las edificaciones relacionadas con las dependencias administrativas de las zonas de servicio que se han conformado, con el objetivo de estructurar estrategias y mecanismos en el marco de este plan maestro para agilizar los procesos relacionados con los planes de regularización y derivados que se requieran para adecuar las diferentes edificaciones y espacios a la normatividad urbanística que se defina.

12.3.3.2 Cobertura del servicio por UPZ

De acuerdo con la información cartográfica y escrita suministrada por DAPD, puede apreciarse en la Tabla 12 del Anexo 6 la cobertura del servicio por UPZ. Esta información es una primera aproximación a la distribución de los servicios de acueducto y alcantarillado en la ciudad y se ha podido obtener mediante la asignación de criterios de distribución razonables como un primer ejercicio. Sin embargo vale recalcar que es una primera aproximación y que, dada su utilidad, debería servir para promover la realización de un estudio detallado que permita de manera mas precisa conformar esta herramienta de planificación no solo para DAPD sino para la EAAB ESP y el Distrito en general.

12.3.3.3 Definición por UPZ de viabilidad de ampliación del servicio con las redes actuales y con las inversiones proyectadas

Con base en los planos adjuntos al presente Plan Maestro (Ver Anexo 7) que consignan la georeferenciación de las redes y permite visualizar la distribución de redes por UPZ, será posible monitorear las áreas de cubrimiento de la ciudad en el mediano y largo plazos. Sin embargo mediante la presente consultoría no es posible detallar los niveles de cubrimiento ni necesidades a nivel de UPZ, aspectos que deben ser objeto de una nueva consultoría.

13 GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PMAA

En este capítulo se definen los mecanismos de gestión y seguimiento al Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado por parte del DAPD.

El marco conceptual para la definición del componente de gestión y seguimiento se basa en lo establecido en la Ley 142 de 1994 respecto del control empresarial *“El propósito esencial del control empresarial es hacer coincidir los objetivos de quienes prestan servicios públicos con sus fines sociales y su mejoramiento estructural, de forma que se establezcan criterios claros que permitan evaluar sus resultados.”*

El control a la gestión y el seguimiento deberán entonces considerar las características propias del desempeño empresarial, partiendo de la base que la eficiencia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios y la satisfacción de las necesidades de la comunidad en cumplimiento del objeto social van estrechamente ligadas al mejoramiento empresarial y a la conformación de empresas financieramente autosuficientes y socialmente eficientes con altos niveles de calidad.

Se ha considerado que existen tres mecanismos básicos para la gestión y el seguimiento del Plan: primero la institucionalización de ésta función al interior del Distrito, segundo la determinación de indicadores y tercero la definición de una estrategia para la evaluación y actualización del Plan.

La gestión del Plan maestro de Acueducto y Alcantarillado será responsabilidad directa de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en función de los recursos disponibles. El seguimiento de esta gestión provendrá de diversos sectores en concordancia con las orientaciones de la ley 142, de Plan de Desarrollo “Camino Hacia Un País de Propietarios” y del Plan de desarrollo Bogotá 2004-2008⁸⁴.

⁸⁴ “La gestión de los recursos públicos para proveer el funcionamiento y la financiación del Plan de Desarrollo del Distrito Capital tendrá un manejo responsable en el cual prevalezcan la probidad y la sostenibilidad de los programas y proyectos, en el arco del Sistema de presupuesto Orientado a Resultados, el cual facilita el control social.” - Plan de desarrollo Bogotá 2004-2008



13.1 INSTITUCIONALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO DEL PMAA

13.1.1 Determinación de agentes responsables del seguimiento e interrelaciones

El desempeño de los prestadores de servicios de acueducto y alcantarillado y de sus acciones en cuanto a la prestación de los servicios deberá ser controlado a nivel territorial de la ciudad por los siguientes agentes a saber:

- EAAB ESP como entidad responsable de la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Bogotá
- DAPD como entidad rectora del desarrollo urbano en Bogotá se interesa directamente en el seguimiento de la acción que la Empresa tiene en el desarrollo de la misma y en la implantación de las políticas urbanas.

13.1.2 Promoción de la participación y control ciudadanos

Congruentemente con las directrices del Plan de Desarrollo Nacional “Camino hacia un país de Propietarios” y del Plan de Desarrollo Distrital 2004-2008 y en un todo acorde con lo establecido en la ley 142, se deberá promover la conformación y participación activa de los Comités de Desarrollo y Control Social de los Servicios Públicos Domiciliarios.

Se propone que la promoción se realice mediante un proceso continuado de capacitación a ejecutar por parte del DAPD con apoyo de la SSPD como se establece en la ley 142: *“La SSPD deberá proporcionar a las autoridades territoriales, el apoyo técnico necesario, la tecnología, la capacitación, la orientación y los elementos de difusión necesarios para la promoción de la participación de la comunidad”*.

13.1.3 Mecanismos para el seguimiento

Para la realización del seguimiento se propone la utilización de la red de sistemas de información existentes a los cuales se reporta con una periodicidad trimestral por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP, la información detallada sobre el desarrollo del plan, en particular en el sistema SEGPLAN e inclusive información corporativa asociada al SUI (Sistema Único de Información)



13.1.3.1 SEGPLAN

...El sistema de información SEGPLAN es un sistema oficial del Distrito Capital, ligado directamente al desempeño del Plan de Desarrollo y liderado por el DAPD. En este sistema de información se registra toda la información de los planes maestros sectoriales y constituye la fuente por excelencia de la información para el manejo integrado del planeamiento en el Distrito Capital.

Los datos sobre el desarrollo del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado se registran por parte de la Empresa trimestralmente y con formato y unidades estandarizadas. Los reportes incluyen avances presupuestales y físicos y se complementan con información georeferenciada.

El sistema es conocido por todas las entidades distritales e igualmente permite la consulta de las cabezas o coordinadores de programa dentro de la estructura definida en los ejes del Plan de Desarrollo Distrital, para integrar el conocimiento de manera interinstitucional.

13.1.3.2 SUI

El SUI es el Sistema Único de Información SUI definido como requerimiento sectorial por la Ley de servicios públicos domiciliarios y cuya administración y control se encuentra en cabeza de la SSPD⁸⁵

Los indicadores, reportes estandarizados y periodicidades se encuentran establecidas y son acatadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP de Bogotá.

⁸⁵ La Ley 142 establece a la SSPD la obligación de crear un Sistema Único de Información con el fin de:

1. *“Evitar la duplicidad de funciones en materia de información relativa a los servicios públicos.*
2. *Servir de base a la Superintendencia de Servicios Públicos en el cumplimiento de sus funciones de control, inspección y vigilancia.*
3. *Apoyar las funciones que deben desarrollar los agentes o personas encargadas de efectuar el control interno, el control fiscal, el control social, la revisoría fiscal y la auditoría externa.*
4. *Apoyar las funciones asignadas a las Comisiones de Regulación.*
5. *Servir de base a las funciones asignadas a los Ministerios y demás autoridades que tengan competencias en el sector de los servicios públicos de que tratan las Leyes 142 y 143 de 1994.*
6. *Facilitar el ejercicio del derecho de los usuarios de obtener información completa, precisa y oportuna, sobre todas las actividades y operaciones directas o indirectas que se realicen para la prestación de los servicios públicos, conforme a lo establecido en el artículo 9.4 de la Ley 142 de 1994.*
7. *Apoyar las tareas de los comités de desarrollo y control social de los servicios públicos domiciliarios, de acuerdo con lo establecido en el artículo 80.1 de la Ley 142 de 1994, y servir de apoyo técnico a las funciones de los departamentos, distritos y municipios en sus funciones de promoción de la participación de la comunidad en las tareas de vigilancia de los servicios públicos.*
8. *Mantener un registro actualizado de las personas que presten servicios públicos sometidos al control, inspección y vigilancia de la Superintendencia de Servicios Públicos.”*

13.2 DETERMINACIÓN DE METAS E INDICADORES

En concordancia con lo establecido en el Plan de Desarrollo Distrital 2004-2008, que orienta a que se fortalezca *“la infraestructura y la definición de políticas, estándares, indicadores y mecanismos de seguimiento y control compartidos para garantizar la calidad y la oportunidad en la prestación de los servicios a la ciudadanía.”*, los indicadores necesarios para el seguimiento del PMAA deberán ser determinados de manera que el SEGPLAN pueda suministrarlos periódicamente.

Es aconsejable que el número de indicadores de seguimiento sea reducido de manera que sea representativo de las condiciones de avance del PMAA y de las necesidades de ajuste y/o complementación.

Como aspectos de principal interés que deberán seguirse a través de indicadores se plantean como mínimo los siguientes⁸⁶:

- **Avance Financiero del PMAA : Indicador de avance financiero, IAF**

Este indicador tiene como propósito medir la eficacia en la ejecución de las inversiones programadas.

Puede construirse mediante el uso de la información de inversiones reales de la Empresa en un año determinado y de las inversiones programadas para este mismo periodo.

La forma general del indicador propuesto es la siguiente:

$$\text{IAF (i) (\%)} = \frac{\text{Inversiones ejecutadas en la vigencia (i)}}{\text{Inversiones programadas en la vigencia (i)}}$$

Donde

IAF (i): Indicador de avance financiero para el año (i)

Inversiones ejecutadas en la vigencia (i): Inversiones reportadas como ejecutadas (registro presupuestal o pedido) por la EAAB ESP en el período (i)

Inversiones programadas en la vigencia (i): inversiones programadas presupuestalmente para el año (i)

⁸⁶ Estos indicadores pueden conformarse con la información registrada en los sistemas de información SEGPLAN y SUI



Además de medir la eficacia de la empresa en la realización de las inversiones asociadas al Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, el análisis multianual del indicador permite visualizar los ajustes realizados, o no, por la Empresa para el cumplimiento en cuestión de inversiones, con el objetivo de identificar rezagos dando la oportunidad de estudiar las causas y prever las soluciones.

- Cumplimiento de metas físicas del Plan Maestro: Indicador de medición de la ejecución física de los proyectos de inversión.

Este indicador mide la eficiencia de la EAAB ESP en la ejecución de los proyectos de inversión, a través del seguimiento y monitoreo que se realiza a los proyectos y la relación directa que estos tienen con las metas corporativas que ha definido la empresa.

El indicador relaciona la meta de infraestructura ejecutada con respecto a la meta programada y se mide en porcentaje de ejecución en los diferentes períodos de tiempo. Este indicador deberá considerar el cronograma de ejecución del proyecto y con base en esta comparación se determina la necesidad de ajuste de la meta o su respectiva modificación.

La forma general del indicador propuesto es la siguiente:

$$IEF(i) (\%) = \frac{\text{Meta ejecutada en la vigencia (i) ()}}{\text{Meta programada en la vigencia (i) ()}}$$

Donde

IEF (i): Indicador de ejecución física para el año (i)

Meta ejecutada en la vigencia (i): Meta ejecutada del proyecto (Unidad de medida definida) en el periodo i.

Meta programada en la vigencia (i): Meta programada del proyecto (Unidad de medida definida) en el periodo i.

Los metas hasta el 2015 y a su vez los indicadores que se proponen para realizar el seguimiento a los proyectos de inversión son las siguientes:

- 100% Cobertura residencial y legal para el servicio de acueducto (agua potable)
- 100 % Cobertura residencial y legal para el servicio de alcantarillado sanitario (aguas servidas)



- 100 % Cobertura legal para el servicio de alcantarillado pluvial (aguas lluvias)
- 183 Kilómetros de redes locales para el servicio de acueducto
- 292 Kilómetros de redes locales para el servicio de alcantarillado sanitario
- 491 Kilómetros de redes locales para el servicio de alcantarillado pluvial.
- 63 Kilómetros de redes de distribución de agua potable (Expansión)
- 190 Kilómetros de interceptores de aguas residuales (saneamiento de cuerpos de agua).
- 176 Kilómetros de canales, colectores y obras para el control de crecientes y la amortiguación de inundaciones.
- 59 Kilómetros de adecuación de quebradas.
- 663 Kilómetros de redes de acueducto rehabilitadas
- 403 Kilómetros de redes de alcantarillado rehabilitadas

Otros indicadores que se pueden establecer para realizar el seguimiento a las acciones incluidas en este plan maestro son:

- Hectáreas de humedales y áreas protegidas adecuadas
- Kilómetros de túneles para la conducción de agua
- Cumplimiento de las acciones relacionadas con aspectos relacionados con los planes institucionales y técnicos relacionados con la prestación del servicio

13.3 ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN

La estrategia de evaluación deberá ser una estrategia de revisión de estado a realizarse anualmente y bajo un enfoque de flexibilidad controlada.

Como se ha visto a lo largo del documento, el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá sigue claramente los lineamientos de política nacional y Distrital en la concepción general de sus planes y proyectos. Sin embargo en el desarrollo de dichos planes surgen situaciones coyunturales que, si bien no alteran la concepción inicial de política, pueden modificar el orden, la priorización e incluso la necesidad de algunas obras o acciones. Por lo anterior es necesario que la evaluación y actualización del Plan sea realizada de manera flexible tal que permita ajustes en estos casos y facilite de la mejor manera posible, la satisfacción de las necesidades de los usuarios bajo el cumplimiento de las normas y regulaciones del momento.



14 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

En lo referente a los servicios de acueducto y alcantarillado la información asociada a este Plan Maestro permite apreciar la distribución de los proyectos de inversión, instalaciones y cobertura de los servicios que presta la EAAB ESP a la empresa en las distintas unidades zonales de planificación (UPZ), localidades y zonas de la ciudad de Bogotá. Esta distribución geográfica constituye una primera aproximación en particular en lo relacionado con la distribución de consumos y coberturas puesto que los procedimientos de asignación utilizados se basan, en una gran proporción, en distribuciones aproximadas o prorrateadas con base en la población de cada UPZ u otro criterio de relevancia. La determinación exacta por UPZ será de gran relevancia una vez se corrobore con trabajo de campo las distribuciones asignadas y se cuente así con un medio más preciso para el control del ámbito de acción y cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado, especialmente para fines de planeación.

El Anexo 6 consigna la mencionada distribución geográfica en forma de tablas resumen.

El Anexo 8, específicamente se presenta la Georeferenciación del plan de inversiones incluido en el componente de proyectos del plan maestro de acueducto y alcantarillado.