
La participación privada en la provisión
del servicio público de agua potable

El caso de cinco municipios de Antioquia

David Tobón
Germán Darío Valencia

La participación privada en la provisión
del servicio público de agua potable

El caso de cinco municipios de Antioquia

Libros del CIE

Centro de Investigaciones Económicas –CIE–

©David Fernando Tobón

©Germán Darío Valencia

©Centro de Investigaciones Económicas - Universidad de Antioquia

ISBN: 958-655-936-X

Primera edición: Abril de 2006

Diseño de cubierta: Saúl Álvarez Lara

Diagramación, impresión y terminación: Editorial Zuluaga

Corrección de textos: María Luisa Valencia

Impreso y hecho en Colombia/Printed and made in Colombia

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio o con cualquier propósito, sin la autorización escrita de los autores.

Editorial: Centro de Investigaciones Económicas - Universidad de Antioquia

Teléfono: (57) (4) 210 5841 Telefax: (57) (4) 210 5843

Correo-e: cie@economia.udea.edu.co

Contenido

Presentación	13
Prólogo	17
Introducción	21
1. Evolución y estructura del sector de agua potable en Colombia y en Antioquia	29
1.1. Antecedentes en Colombia (1870-1990)	29
1.2. Origen de la dinámica actual: Constitución de 1991 y Ley 142 de 1994	34
1.2.1. El servicio público de agua potable en la Constitución de 1991	34
1.2.2. Marco legal y fuentes de financiación del sector de aguas	35
1.2.3. Institucionalidad actual	37
1.2.4. Evaluación de la regulación del sector, 1994-2005	39
1.3. El caso de Antioquia: Acuantioquia, los operadores y la transición al nuevo sistema	43
1.4. Los municipios del estudio	44
2. El caso de cinco municipios de Antioquia: Caucasia, Turbo, Puerto Berrío, Rionegro y Andes	47
2.1. Caucasia	47
2.1.1. Características generales y socioeconómicas	47
2.1.2. El servicio de acueducto	51
2.1.2.1. Organización industrial: caracterización de actividades	51
2.1.2.2. Estado de la prestación del servicio de agua potable y su evolución	53
2.1.2.2.1. Estado del servicio de acueducto en 1997	54
2.1.2.2.2. Calidad, cobertura y gestión técnica operativa del servicio de acueducto	54
2.1.2.2.3. Gestión comercial y financiera	55
2.1.2.2.4. Inversiones	56
2.1.3. Problemas de economía política	58
2.2. Turbo	66
2.2.1. Características generales y socioeconómicas	66
2.2.2. Servicios públicos	68

2.2.2.1. Organización industrial: caracterización de actividades	68
2.2.2.2. Estado y evolución en la prestación del agua potable	70
2.2.2.2.1. Estado del servicio de agua en 1997	70
2.2.2.2.2. Evolución de la cobertura y calidad del servicio desde 1997	72
2.2.3. Otros elementos para considerar	83
2.3. Puerto Berrío	83
2.3.1. Características generales y socioeconómicas	83
2.3.2. Servicio público de acueducto	86
2.3.2.1. Organización industrial: caracterización de actividades	86
2.3.2.2. Estado y evolución del servicio	91
2.3.2.2.1. Estado del servicio al inicio de la reforma	91
2.3.2.2.2. Calidad, cobertura, y gestión técnica operativa del servicio	91
2.3.2.2.3. Gestión comercial y técnica	97
2.3.2.2.4. Gestión financiera	100
2.3.3. Temas críticos para la sostenibilidad del servicio en el municipio	106
2.4. Rionegro	107
2.4.1. Características generales y socioeconómicas	107
2.4.2. Servicio público de agua potable	108
2.4.2.1. Organización industrial	108
2.4.2.2. Estado y evolución en la prestación del servicio de agua potable	110
2.4.2.3. Estado del servicio de acueducto en 1997	111
2.4.2.4. Calidad, cobertura y gestión técnica operativa del acueducto	111
2.4.2.5. Gestión comercial	114
2.4.2.6. Gestión financiera y tarifaria	114
2.5. Andes	119
2.5.1. Características generales y socioeconómicas	119
2.5.2. Servicios públicos de agua potable y alcantarillado	121
2.5.2.1. Organización industrial	121
2.5.2.2. Evolución histórica en la prestación del acueducto	123
2.5.2.3. Estado del servicio de agua en 1997	123
2.5.2.4. Calidad, cobertura y gestión técnica operativa del acueducto	125
2.5.2.5. Gestión comercial	128
2.5.2.6. Gestión financiera y régimen tarifario	129
2.5.3. Aspectos de contexto	136
3. Contratos para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado entre Acuarioquia, los municipios y los operadores privados	137
3.1. Principales elementos de los contratos de Turbo, Cauca, Andes y Puerto Berrío	138

3.1.1. Inicio del contrato y acuerdos de remuneración	138
3.1.2. Régimen económico de los contratos	139
3.1.3. Obligaciones de los operadores	141
3.1.4. Obligaciones de Acuantioquia	142
3.1.5. Causales para la terminación anticipada de un contrato	142
3.1.6. Solución de controversias	143
3.2. Contrato para el acueducto y el alcantarillado de Rionegro	143
3.3. Comentarios generales	143
3.4. Un análisis de los contratos desde la teoría de la agencia	145
3.5. Conclusiones	148
4. El poder de los incentivos en los contratos con los operadores privados: aplicación del modelo de la agencia	151
4.1. Turbo: contrato de manejo del acueducto con Conhydra	152
4.2. Cauca: contrato de manejo del acueducto y alcantarillado con el consorcio Aguascal Arbeláez	154
4.3. Andes: contrato de manejo del acueducto con la firma Ingeniería Total	156
4.4. Puerto Berrío: contrato de manejo del acueducto con el Consortio Aguas de Manizales- Conhydra	159
4.5. Rionegro: propiedad y manejo del acueducto y el alcantarillado por Aguas de Rionegro	161
4.6. Modelo de agencia para establecer el poder de incentivos de los agentes operadores de los sistemas de acueducto para ser eficientes	164
5. El agua, un recurso prioritario para los municipios	187
5.1. Evaluación del sector de aguas después de las reformas	189
5.2. Alternativas de gestión del agua: contexto internacional	192
5.3. Propuestas en Colombia para el sector del agua	197
5.4. Mejoramiento del sector en los cinco municipios de estudio. Algunos elementos para tener en cuenta	202
6. Conclusiones	209
Bibliografía	215

Índice de cuadros, gráficos y figuras

Cuadro 2.1. Caucasia: dinámica poblacional, 1995-2005	49
Cuadro 2.2. Caucasia: indicadores socioeconómicos, 2000-2002	50
Cuadro 2.3. Caucasia: crecimiento de suscriptores del acueducto y domicilios, 1994 -2000	55
Cuadro 2.4. Caucasia: distribución de usuarios por estrato socioeconómico, 1994-2000	55
Cuadro 2.5. Caucasia: indicadores de gestión Aguascal, 2000-2001	56
Cuadro 2.6. Caucasia: indicadores financieros Aguascal-Caucasia, 2000-2001	57
Cuadro 2.7. Caucasia: inversiones en agua potable y saneamiento básico, 1998-1999	57
Cuadro 2.8. Turbo: características socioeconómicas, 2000-2002	68
Cuadro 2.9. Turbo: indicadores del servicio de acueducto, 1995 y 1997	72
Cuadro 2.10. Turbo: crecimiento del número de usuarios, cobertura y continuidad del servicio de acueducto, 1994-2002	73
Cuadro 2.11. Turbo: dotaciones de agua potable, pérdidas de agua y consumo promedio, 1997-2002	74
Cuadro 2.12. Turbo: calidad del agua producida, 2001	75
Cuadro 2.13. Turbo: gestión comercial de la empresa Conhydra, 1997-2002	76
Cuadro 2.14. Turbo: indicadores financieros de Conhydra, 2001-2002	77
Cuadro 2.15. Turbo: relaciones entre ingresos operacionales y gastos de Conhydra, 1997-2002	78
Cuadro 2.16. Turbo: balance anual de Conhydra, 1997-2002	79
Cuadro 2.17. Turbo: tarifas servicio de acueducto	79
Cuadro 2.18. Turbo: tarifas de Conhydra, 1999-2002	80
Cuadro 2.19. Turbo: subsidios y sobrepuestos	81
Cuadro 2.20. Turbo: inversiones en el sistema de acueducto, 1998-2002.	82
Cuadro 2.21. Turbo: inversiones en agua potable y saneamiento básico, 1998,1999 y 2002	83
Cuadro 2.22. Puerto Berrío: indicadores socioeconómicos, 2002	85
Cuadro 2.23. Puerto Berrío: dinámica poblacional, 1995-2005	86
Cuadro 2.24. Puerto Berrío: situación del sistema de acueducto y alcantarillado en 1996	92
Cuadro 2.25. Puerto Berrío: crecimiento de suscriptores y domicilios, cobertura y continuidad del acueducto, 1994-2002	93
Cuadro 2.26. Puerto Berrío: porcentaje de usuarios del acueducto por estrato, 1994-2001	94

Cuadro 2.27. Puerto Berrío: dotaciones de agua potable, pérdidas y consumo promedio, 1997-2002	95
Cuadro 2.28. Puerto Berrío: indicadores del servicio de acueducto, 1997-2000	96
Cuadro 2.29. Puerto Berrío: calidad de agua producida, 1998-2001	97
Cuadro 2.30. Puerto Berrío: total de quejas y reclamos, 1999-2000	99
Cuadro 2.31. Puerto Berrío: eficiencia del recaudo y recuperación de cartera, 1998-2001	100
Cuadro 2.32. Puerto Berrío: eficiencia laboral, 1997-2002	100
Cuadro 2.33. Puerto Berrío: costos de producción del agua, 1997-1999	101
Cuadro 2.34. Puerto Berrío: facturación y recaudo Conhydra, 1998-2002	101
Cuadro 2.35. Puerto Berrío: gastos y balance Conhydra, 1998-2002	102
Cuadro 2.36. Puerto Berrío: tarifa media básica, 1999-2003	102
Cuadro 2.37. Puerto Berrío: dinámica tarifaria, 1998-2003	103
Cuadro 2.38. Puerto Berrío: subsidios y sobrecostos, 1998-2002	104
Cuadro 2.39. Puerto Berrío: inversiones Conhydra, 1998-2001	106
Cuadro 2.40. Puerto Berrío: inversiones del municipio en agua potable y saneamiento básico, 1998 – 2002	106
Cuadro 2.41. Rionegro: dinámica poblacional, 1995-2004	108
Cuadro 2.42. Rionegro: crecimiento suscriptores y domicilios de acueducto y alcantarillado, 1994-2002	112
Cuadro 2.43. Rionegro: dotaciones de agua potable, pérdidas de agua y consumo promedio, 1997-2002	113
Cuadro 2.44. Rionegro: consumo promedio por estrato, 1999-2002	114
Cuadro 2.45. Rionegro: gestión comercial Aguas de Rionegro, 1998-2002	115
Cuadro 2.46. Rionegro: índice de recaudo Aguas de Rionegro, 2000-2002	115
Cuadro 2.47. Rionegro: eficiencia laboral Aguas de Rionegro, 2000-2002	116
Cuadro 2.48. Rionegro: relación costos personal administrativo y comercial e ingresos operativos de Aguas de Rionegro, 1999-2002	117
Cuadro 2.49. Rionegro: tarifas de acueducto Aguas de Rionegro, 1999-2003	118
Cuadro 2.50. Rionegro: indicadores financieros de Aguas de Rionegro, 2000-2001	119
Cuadro 2.51. Andes: dinámica demográfica, 1938-2003	120
Cuadro 2.52. Andes: crecimiento del número de suscriptores y domicilios (índices de cobertura, cobertura de medición y continuidad, 1994–2002)	125
Cuadro 2.53. Andes: distribución de usuarios por estrato, 1994-2002	126
Cuadro 2.54. Andes: dotaciones de agua potable y pérdidas de agua	127
Cuadro 2.55. Andes: relación entre consumo promedio y consumo básico por sectores, 2002	128

Cuadro 2.56. Andes: gestión comercial de Ingeniería Total, 1998-2002	129
Cuadro 2.57. Andes: facturación y recaudo de Ingeniería Total, 1998-2002	129
Cuadro 2.58. Andes: indicadores de recaudo y de ejecución de inversiones de Ingeniería Total, 2001-2002	129
Cuadro 2.59. Andes: costo del personal operativo y de mantenimiento de Ingeniería Total, 1998-2002	130
Cuadro 2.60. Andes: relación de costos de operación e ingresos por ventas de Ingeniería Total, 1998-2002	131
Cuadro 2.61. Andes: inversiones realizadas por Ingeniería Total, 1998-2002	132
Cuadro 2.62. Andes: inversiones en agua potable y saneamiento básico, 1998-2002	133
Cuadro 2.63. Andes: tarifa media básica aplicada y meta en Acueducto, 1994-2002	133
Cuadro 2.64. Andes: porcentaje de la tarifa aplicada sobre la tarifa meta de referencia en acueducto	134
Cuadro 2.65. Andes: tarifas servicio de acueducto, 1997-2002	135
Cuadro 2.66. Andes: indicadores financieros de Ingeniería Total	136
Cuadro 4.1. Diferencias fundamentales entre una Empresa Industrial y Comercial del Estado y una Sociedad por Acciones, según la Ley 142 de 1994	163
Cuadro 5.1. Clasificación de acciones de gestión en cuencas hidrográficas	195
Gráfico 2.1. Puerto Berrío: índice de reclamos en los servicios de acueducto y alcantarillado, 1998-2002.	98
Figura 5.1. Estrategia centrada en los recursos de gestión y no en los servicios de agua	193

Presentación

Son varios los aspectos que deben destacarse en la investigación que sobre el tema de los servicios públicos domiciliarios han emprendido dos jóvenes docentes de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia. El estudio titulado “La participación privada en la provisión del servicio público de agua potable, el caso de cinco municipios de Antioquia” tiene como autores a los investigadores del Centro de Investigaciones Económicas (CIE), David Tobón y Germán Darío Valencia, y propone alternativas que dan salida a la gestión del agua potable, ahora reconocida como un bien económico y considerada, junto con la salud y la educación, condición para que se dé la equidad social.

Para la Escuela de Gobierno y Políticas Públicas de Antioquia “Guillermo Gaviria Correa” es muy gratificante conocer los resultados de una investigación que en buen momento apoyó, teniendo como elemento central el reconocimiento de tener como una de sus actividades misionales, la promoción y el apoyo a investigaciones que tengan como condición su ajuste al Plan Estratégico de Antioquia (Planea) y al Plan de Desarrollo de Antioquia, en este caso, Antioquia Nueva un Hogar para la Vida.

En este trabajo se resalta la utilización de nuevos enfoques del desarrollo local, derivados de las corrientes que promueven la coparticipación de distintos agentes locales y subregionales, públicos o privados, en beneficio de los diversos grupos de interés entre los cuales, el principal es la propia ciudadanía. Así lo propuso la Escuela cuando decidió en su plan de acción apoyar investigaciones orientadas al sector público y realizar la primera convocatoria de Semilleros de Investigación para estudiantes de pregrado de la Universidad de Antioquia y de la Escuela Superior de Administración Pública (Esap), que tuvo

como resultado la ejecución de ocho proyectos de investigación, de los cuales ya se conocen sus excelentes conclusiones. Política que se mantendrá en 2006, en coparticipación con el Comité para el Desarrollo de la Investigación (Codi), de la Universidad de Antioquia, en la convocatoria de pequeños proyectos de investigación que se orienten a los temas de Gobernabilidad y Desarrollo Local.

En el caso de los profesores Tobón y Valencia, nuestro interés radica en determinar el papel de los gestores privados en la aplicación de condiciones sociales asociadas al saneamiento básico y agua potable en cinco municipios, que corresponden justamente a las seccionales de la Universidad de Antioquia, en desarrollo de la estrategia de regionalización, la cual enfoca los procesos básicos de investigación, docencia y extensión para diferentes áreas del saber universitario.

Para el Gobierno Departamental de Antioquia y para la Universidad reconocer la problemática de los servicios públicos, en particular el agua potable, significa aportar, a partir de la investigación, a la solución de problemas prioritarios de nuestros municipios, localidades y subregiones. En este sentido, el libro que entregan los autores, producto de un atinado trabajo de investigación, constituye una muestra fehaciente de que los académicos pueden poner al servicio de los intereses sociales su capacidad de análisis y realizar propuestas que orienten nuevas visiones del manejo empresarial de los servicios públicos básicos.

La entrega a operadores privados o la creación de empresas de propiedad de los municipios son opciones que deben discutirse, teniendo como horizonte la prestación del servicio con calidad y la eficiencia en el manejo de los entes creados para tal fin. La Universidad ha estado dispuesta a aportar al debate sobre el mejor uso de los recursos públicos. Y la administración municipal se erige como la clave del funcionamiento del sistema, teniendo en cuenta que si existe la debida preparación y conocimiento, sobre todo de la compleja regulación, se estará en mayor capacidad de controlar a los operadores privados a quienes se les ha encomendado la delicada labor de ser gestores de un servicio a favor de la sociedad local. Para este efecto, deben poseerse adecuadas herramientas para una administración eficiente, en especial fundamentos de planeación, presupuestación, determinación de costos y elementos de control.

Otro asunto relacionado con lo anterior, es la construcción en cada localidad de bases de control social y político que orienten la participación de la ciudadanía, en términos de ejercer una vigilancia a los operadores privados para exigir la prestación del servicio en condiciones de calidad y con la oportunidad adecuada. Adicionalmente, dicho control debe propugnar por una asistencia técnica calificada y con la sostenibilidad de la capacidad instalada como requisitos para mantener un servicio que sea reconocido y que genere bienestar.

El fortalecimiento municipal en este tema hace que se busque la debida integralidad entre el plan de desarrollo municipal, el departamental y el nacional para encontrar coherencia en la política pública en saneamiento básico y agua potable. Así se entendería una noción apropiada de desarrollo local, conectado con la solución de necesidades prioritarias.

Como los autores lo proponen, para el éxito del nuevo sistema, deben remediarse los viejos males que se han detectado, entre otros: acueductos antiguos con alto grado de deterioro, deficiencia en sistemas de facturación y cobro, falta de políticas de tratamiento de cuentas de dudoso recaudo, inexistencia de sistemas contables, alta burocracia, bajos márgenes operacionales, precaria situación financiera, altos costos de operación y mantenimiento, entre otros.

En orden a la solución de estas dificultades debe dársele el suficiente empoderamiento a los grupos de interés local para que coparticipen usuarios, operadores privados, gobiernos locales, organizaciones de la sociedad civil, inversionistas privados, reguladores y minorías poblacionales; sólo así se podrá avanzar en el mejoramiento del servicio, solucionar los conflictos y asegurar una rendición de cuentas mediante parámetros previamente convenidos.

Para la Escuela de Gobierno y Políticas Públicas de Antioquia y las entidades que la integran, es satisfactorio presentar y recomendar este trabajo que, desde la investigación, supone un aporte a la construcción de la gobernabilidad y el desarrollo local, pilares de su misión.

John Cardona Arteaga
Director Ejecutivo
Escuela de Gobierno y Políticas Públicas de Antioquia “Guillermo Gaviria Correa”
Abril de 2006

Prólogo

La teoría económica postula que los contratos son por naturaleza incompletos, puesto que resulta imposible prever todas las contingencias que pueden ocurrir en su ejecución; y si fuera posible preverlas, sería infinitamente costoso hacerlas cumplir. Algo similar ocurre con la política económica, ya que no es posible para los economistas prever todas las dimensiones que puede tener un problema; o peor aún, nuestros análisis parciales o el sistema de valoración que usamos para definir qué es lo importante y qué no lo es, hacen que se omitan aspectos que pueden ser relevantes y dar al traste con las “buenas intenciones” que se pudo haber tenido al principio. Y cuando se consideran los incentivos con que los hacedores de políticas intervienen los mercados, y en este caso los servicios públicos, el escenario en que se mueven nuestras intenciones puede ser peor.

El punto de partida para cualquier análisis de mercado debería ser el reconocimiento de que los individuos, las agencias públicas y las empresas tienen motivaciones propias, y que éstas, en contadas situaciones, son coincidentes. En la relación entre los municipios y los operadores privados, a los que se les ha delegado en buena parte la operación de los sistemas de acueducto en Colombia desde mediados de la década de 1990, es más objetivo partir de la idea de que no es claro que los municipios pueden tener una mayor motivación por lo público, y dejen de lado los intereses políticos y partidistas, y que a los privados sólo les interesa maximizar sus beneficios. Además, en el caso del suministro de agua, que es un servicio esencial de naturaleza colectiva, es asunto de interés de los variados agentes que componen la sociedad y su provisión tiene características de monopolio local, resultan más disímiles las motivaciones que tengan unos y otros. Así, tanto la delegación de actividades en los operadores privados como la definición de incentivos

pueden terminar en el peor de los mundos, es decir, establecidos en una relación contractual donde los operadores tienen ventajas de información, nada los obligue a estar motivados por lo público y sea más difícil y costoso para el Estado cumplir con sus labores de financiamiento, regulación, vigilancia y control de este servicio público.

Esto es más relevante cuando se sigue enfatizando en la importancia de la administración de empresas e instituciones públicas bajo la lógica privada y la privatización o corporatización de las empresas públicas, o sea la participación mixta de capital y administración público-privada, para el fomento de la eficiencia, la mejora en la calidad del suministro y la ampliación de la cobertura. En Antioquia se está avanzando desde un proceso de delegación de la operación a empresas privadas, en varios municipios, hasta la creación de empresas subregionales de acueducto y alcantarillado, comenzando en el Urabá. Con el objetivo de aprovechar economías de escala y de densidad en el uso de insumos, la provisión del servicio, la administración y el financiamiento. Sin embargo se tendría que superar las enormes dificultades que se tienen como el incumplimiento contractual entre los municipios, Acuantioquia y los operadores privados existentes, con las cuantiosas indemnizaciones que estos últimos exigen.

Precisamente, en este libro hacemos un análisis de las distintas problemáticas en la provisión del servicio de agua en Andes, Cauca, Puerto Berrío, Rionegro y Turbo, municipios del departamento de Antioquia, en donde se presentan distintos esquemas de organización público-privada y con diversos desempeños en materia de sostenibilidad financiera, calidad, cobertura y participación ciudadana. El análisis está basado en los desarrollos recientes de la economía institucional y las teorías de contratos e incentivos; se centra en las complejas relaciones que existen entre los operadores privados, los municipios y el departamento y las distintas organizaciones sociales; también considera los organismos de planeación, financiamiento, regulación, vigilancia y control del Estado, donde se encuentra un círculo vicioso de inversión e ineficiencia difícil de romper, por la mera participación de agentes operadores privados o por su participación accionaria en empresas con capital mayoritariamente público. Esto debido a la relación improductiva entre los organismos de los niveles municipal, regional y central, y en donde el papel de los organismos de nivel central sólo se cumple en cuanto al financiamiento de la inver-

sión pero es el más reducido al no tener claros instrumentos de monitoreo y control, carencia de mecanismos regulatorios que incentiven la eficiencia y una insuficiencia crónica de información.

El Grupo de Microeconomía Aplicada ha hecho un gran esfuerzo por comprender la compleja realidad socioeconómica e institucional de cada municipio de estudio, disponer de la información, que aunque limitada es relevante para analizar el desempeño de los operadores del servicio de agua. También se formalizan las relaciones de agencia mediante un modelo que permita prever el poder de incentivos de cada uno de los contratos o esquemas de prestación del servicio en cada municipio. Se escudriñó en la literatura económica y en las experiencias exitosas de otros países comparables distintos esquemas de reorganización empresarial e institucional, para mejorar la provisión y minimizar los costos de prestación de este servicio en los municipios colombianos. Y es a partir de una mejora en la provisión del agua que se puede ayudar a resolver problemas de desperdicio, valoración y sostenibilidad de los recursos naturales, que cada vez son más abundantes.

Creemos sinceramente que con este trabajo estamos aportando al conocimiento y a la solución de las restricciones asociadas a la provisión y regulación de los servicios públicos en los municipios colombianos, llenando un vacío que se encuentra en la investigación económica y en la práctica de la regulación. Igualmente, pretendemos superar la práctica de las costosas y repetidas investigaciones y consultorias económicas e ingenieriles que sólo han significado desperdicio de los recursos del erario público y el lucro de quienes las realizan.

Agradecemos la colaboración de John Fernando Lopera, Andrea Contreras y Maria Victoria Cárdenas, asistentes del proyecto de investigación que sustenta este libro, y la participación de Sandra Marcela Elejalde, en calidad de estudiante en formación del programa de Economía de la Universidad de Antioquia. A la Escuela de Gobierno y Políticas Públicas “Guillermo Gaviria Correa”, a la Vicerrectoría de Investigación–CODI y el Programa de Regionalización de la Universidad de Antioquia por el apoyo financiero para el desarrollo de la investigación teórica y la ejecución del trabajo de campo en todos los municipios de estudio. Al equipo administrativo del Centro de Investigaciones Económicas (CIE) por todo el apoyo logístico y administrativo brindado.

También a las empresas operadoras de acueducto Aguas del Puerto, Aguas de Rionegro, Ingeniería Total y Conhydra, a la Superintendencia Delegada para Acueducto, Alcantarillado y Aseo, a la Comisión de Regulación de Agua, Alcantarillado y Aseo (CRA), a la Dirección de Agua potable, Saneamiento Básico y Ambiental del Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial, a la dirección liquidadora de Acuantioquia y a la Secretaría de Servicios Públicos del Departamento de Antioquia por la atención prestada, el intercambio de ideas y el suministro de información. Por último, a los evaluadores anónimos del borrador de este libro y la correctora Maria Luisa Valencia, por la lectura cuidadosa y sus inteligentes observaciones y recomendaciones.

Introducción

Muchos municipios colombianos, a pesar de tener una enorme riqueza hídrica, enfrentan graves problemas relacionados con el suministro de agua. La escasa cobertura, la limitada continuidad, la baja calidad del líquido, la cultura del no pago de los usuarios y la poca inversión en ampliación de los sistemas de acueducto no son situaciones nuevas. A lo largo de su historia, el servicio público de agua potable en Colombia ha presentado diversos problemas, que se han tratado de resolver en su momento (atendiendo a las necesidades más urgentes), pero que no han podido solucionarse del todo e incluso, en algunos casos, se han agravado (CRA, 2001).

Las causas de estos problemas se han atribuido a la naturaleza misma del servicio de acueducto, a saber:

- 1) La concepción errada que el grueso de la población tiene del servicio: por ser considerado un bien colectivo y que atiende una necesidad básica, se piensa que tiene que ser ofrecido por el sector público a un muy bajo costo; debido a ello, el costo total del suministro rara vez se carga a los consumidores.¹
- 2) La subvaloración económica del recurso: que desemboca en el desperdicio y el escaso cuidado de las fuentes.
- 3) Las características económicas del servicio: altas inversiones iniciales de infraestructura, economías de baja densidad, escala o ámbito y consumo masivo; este servicio

¹ Incluso en los lugares donde las tarifas se cargan a los usuarios industriales, éstas se basan normalmente en los costos promedio e ignoran los costos reales de las labores externas, como la eliminación de los residuos del agua y los “costos de oportunidad” tales como los beneficios que se pierden por no buscar usos alternativos a este recurso.

particularmente tiene la relación más alta entre costos de inversión y costos totales, lo cual hace prácticamente imposible la inversión privada en nuevos desarrollos.

4) Finalmente, el escaso poder de pago de los usuarios: en Colombia, la mayor parte de los usuarios pertenecen a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, considerados subsidiables en la Ley 142 de 1994.

Estas particularidades han añadido complejidad a la prestación del servicio. Por tanto, a la hora de buscar soluciones son muchos los factores que hay que incorporar para dar una solución integral y apropiada al sector. El más reciente intento de resolver tales problemas se presentó en el decenio de 1990 con la reforma a los servicios públicos. En ella se argumentaba que la inclusión del sector privado podría ayudar en gran medida a aliviar los problemas que hasta el momento enfrentaba la prestación de este servicio. Por ello, en 1994, mediante la Ley 142 o Ley de Servicios Públicos Domiciliarios, se incorporó una serie de modificaciones, con las que se permitía, entre otros, que el sector privado participara en el suministro del agua. Se esperaba que esto redujera los costos del servicio, promoviera nuevas instalaciones y fomentara la competencia sana y la ampliación de la cobertura.

En 1995, se acogieron a esta reforma los primeros municipios, con la figura de economías mixtas, donde se permite la participación en la propiedad de los privados, en ciudades como Barranquilla, Bogotá, Florencia, Montería, Palmira, Santa Marta, y Tunja; luego se sumaron otras localidades. Sin embargo, se estima que para 2003 sólo el 34% de las empresas prestadoras habían cumplido con lo dispuesto por la Ley en cuanto a su transformación en empresas de servicios públicos. Entre las firmas que no cumplían los requisitos el 9% se encontraba en proceso de transformación, el 11% incumplía dicho proceso y el 46% restante no suministró información. De las empresas constituidas y que en aquella época cumplían con lo estipulado por la Ley, el 52% son empresas industriales y comerciales del Estado, el 38% corresponden a municipios que prestan directamente el servicio, 5% al sector privado y otro 5% a empresas de economía mixta (Jouravlev, 2001, 59).

Aunque el resultado final de la reforma estructural a los servicios públicos de 1994 todavía se está esperando, ya se tienen resultados parciales de los cuales se pueden extraer

experiencias positivas y negativas de esta nueva etapa del servicio. En lo que tiene que ver con la calidad del servicio, se ha encontrado que la participación privada ha mejorado el servicio en algunos municipios, mientras que en otros, por el contrario, el balance es altamente pesimista.

La creciente participación del sector privado viene acompañada de duras críticas, asociadas a problemas de contaminación del agua, tuberías obsoletas, discontinuidad en el servicio y precios elevados que ponen a la gente pobre en una posición de tener que escoger entre el agua y la comida (Banco Mundial, 2003). Los municipios estudiados en este informe han presentado diversos problemas; por ejemplo, en Caucasia, en el bajo Cauca antioqueño, desde que un consorcio privado se hizo cargo del sistema en 1997, la población se ha visto obligada a salir a protestar en varias ocasiones y a solicitar acciones populares a la Personería para exigir el suministro continuo del servicio. En el municipio de Rionegro, en el oriente antioqueño, el contrato con el operador internacional Lysa (*Lyonnaise des Eaux Servicios Asociados*), fue rescindido en 1997, un año después de habersele otorgado, por lo oneroso que resultaba, y posteriormente tuvo que indemnizarse a la compañía. Y en Turbo, al norte, debido a las dificultades en muchos de los frentes del servicio, se intentó, inicialmente con Empresas Públicas de Medellín, adoptar otra modalidad de empresa subregional de servicios públicos para operar el sistema. Sin embargo, a la fecha (2005) continúa la dinámica de participación privada y se han agravado sus problemas con demandas del operador privado al municipio por incumplimiento del contrato en cuanto a ejecución de inversiones.

Estos tres ejemplos evidencian que el ingreso de la empresa privada ha constituido una lección dolorosa para el sector; incluso, se han hecho acusaciones en el sentido de que la reforma sirvió para enriquecer a unos pocos a expensas de muchos y de que el agua fluye sólo para quienes pueden pagar. Otra crítica a las compañías privadas es que éstas, en su afán de ofrecer mejores ofertas para ganar contratos de largo plazo, subestiman el costo de mantener adecuadamente un sistema. Una vez ganan el contrato y comienzan las operaciones, recurren a reducir el personal y los costos de mantenimiento y a incrementar los precios, o a ambos, para obtener beneficios de corto plazo. Los opositores a la privatización sostienen que por ser un derecho humano debe garantizarse un acceso

adecuado y equitativo al agua, sobre una base no lucrativa; por ello sostienen que el sector no debería ser manejado por empresas con fines de lucro (Banco Mundial, 2003).

Pero las críticas al manejo actual de los sistemas de prestación del servicio no provienen sólo de los usuarios; también los operadores privados aquí estudiados se suman a este balance. Para ellos el hecho de que el Estado sea el propietario de los acueductos es un factor que desestimula la inversión e incrementa el riesgo en caso de cambios de política; la legislación está hecha para grandes monopolios, dicen, ya sean públicos o concesiones privadas. Argumentan, por ejemplo, que los márgenes de ganancia de entre un 9 y 16%, encontrados en los municipios de estudio, son menores a los beneficios recibidos de un depósito a término fijo o de cualquier otra inversión segura en el mercado. Estas restricciones, cuyo fin es proteger al consumidor, limitan la entrada o la inversión en nuevos servicios. Para conseguir capital para remplazar o construir nuevos equipos, los operadores deben conseguir nuevos clientes que paguen los cargos de conexión. Ellos no pueden conseguir fondos por medio del alza en las tarifas, lo que hace que sea virtualmente imposible invertir para mejorar el servicio. Al mismo tiempo, afirman que el régimen tarifario desincentiva a los proveedores para reducir sus costos, ya que una disminución en éstos provocará una reducción de los beneficios, y también, que los reguladores congelan o reducen las tarifas, lo que afecta los ingresos esperados del negocio, como ocurrió a principios de 2004.

Lo característico en Colombia es el continuo crecimiento de las pequeñas firmas locales o individuales (frecuentemente con experiencia en ingeniería o construcción) que toman el manejo de los activos de un acueducto municipal. La mayoría de estos operadores mantienen contratos de servicios con el gobierno local y sus tarifas son reguladas, por lo cual no encajan estrictamente en la definición de “operadores independientes”. Estos operadores sostienen que el marco regulatorio ha favorecido la creación de un grupo de monopolios independientes regulados. Esta transformación de operadores sin regular a mini-concesiones reguladas limita las posibilidades para crecer y para competir por clientes, actividades en las que habían tenido éxito y los coloca a merced de las autoridades reguladoras más que a los logros con sus clientes. Además, en nombre de la salud pública, el servicio está sujeto a estándares de calidad e ingeniería altamente

detallados. Estos estándares no son estrictamente necesarios para la salud y pueden aumentar la tarifa a niveles inalcanzables para la población de bajos ingresos. Las tarifas reguladas no prevén el cubrimiento de inversión en nuevas plantas de tratamiento e impiden el acceso a financiación de largo plazo. Otras regulaciones, aún más alejadas de las necesidades de los usuarios, especifican planeación organizacional, de manejo y de sistemas de información, que pueden poner al pequeño operador fuera del negocio.²

La conclusión de todo esto es que los problemas del sector de acueducto en los municipios son tanto de oferta como de demanda. Por el lado de la oferta se observa baja inversión, pérdidas de agua, mala calidad del líquido, irregularidad en la prestación, débil gestión del servicio, entre otros. Y por el de la demanda están la cultura del no pago, las conexiones fraudulentas y los conflictos con los prestadores del servicio, entre otros. Pero también existen problemas institucionales como la debilidad y la falta de jerarquías entre entes del sector, la descoordinación entre organismos del orden nacional, regional y local, la descentralización no gradual, sin recurso humano calificado y sin reglamentación adecuada para ello, además de los problemas de orden público y las actividades ilícitas que afectan a todo el país. Todo ello muestra un panorama sombrío en el propósito de mejoramiento del servicio.

Sin embargo, propuestas para llegar a soluciones equitativas y viables han surgido de todos los lados, e involucran al Estado, al sector privado y a los usuarios. Por ejemplo, se ha planteado que los gobiernos podrían transformar su rol de exclusivos financiadores y

² La Constitución de 1991 y la subsiguiente legislación del sector agua está hecha para estimular la participación del sector privado y asegurar utilidades derivadas del manejo del agua. Sin embargo, el hecho de la escala como obstáculo para la entrada nunca fue considerado por los hacedores de la Ley, algunos de los requerimientos son onerosos, especialmente para los operadores independientes. La Comisión de Regulación de Acueducto y Saneamiento Básico –CRA– monitorea las empresas públicas de servicios –EPS– y establece las condiciones que deben cumplir para permanecer en el negocio. Entre otros requerimientos, todas las EPS deben: 1) tener un departamento de contabilidad que emplee por lo menos un contador profesional de tiempo completo (para justificar el salario de un contador profesional de tiempo completo, los operadores deben tener como mínimo 14.000 clientes); 2) presentar ante la Comisión un plan de desarrollo anual con metas específicas y los métodos para alcanzarlas; 3) presentar una lista de empleados para que su calificación profesional sea evaluada por la Comisión; 4) organizar y mantener una asociación de usuarios que elijan un representante permanente en la junta directiva de las EPS. El exagerado conjunto de controles (de lo cual lo anterior es un ejemplo si se hace efectivo) es característico de un marco monopolístico. No posee provisiones *antitrust* que protejan a los usuarios o productores de prácticas monopolísticas. Los proveedores independientes son más desestimulados que estimulados.

proveedores al de facilitadores y reguladores de los servicios ofrecidos por el sector privado. Igualmente, los contratos tendrían que estar bien diseñados, con un balance correcto de normas y penalidades mínimas, así como de incentivos. Un desafío central es desarrollar esquemas de precios que satisfagan las preocupaciones sociales, técnicas, económicas y medioambientales.

Lo anterior es necesario, pues el servicio de agua es fundamental para la sociedad en su conjunto. No puede dejarse a un lado su problemática: las propuestas para el mejoramiento deben surgir de las empresas que hoy prestan el servicio, en tanto conocen a fondo los problemas; de las entidades que vigilan la industria y que conocen los resultados y la naturaleza de las dificultades; del Estado y con él los ministerios, concientes de que las trabas en el manejo de este recurso pueden desestabilizar el sistema de provisión actual de servicios públicos;³ de los usuarios, que son los directos afectados por la prestación del servicio, y de la academia, que como institución de estudio puede con sus herramientas teóricas ver el problema desde otra óptica y ayudar a solucionar los problemas.

El trabajo se ubica desde esta última perspectiva y tiene en cuenta los aspectos institucionales, regulatorios y organizativos que involucran los diversos entes que participan en el sector, como son los gobiernos nacional, departamental y local, las empresas que manejan el agua, los operadores que suministran el recurso, la comunidad y los usuarios. Desde esta posición, el libro aborda las siguientes preguntas: ¿cuál ha sido el efecto real de la reforma en los sistemas de acueducto de los pequeños municipios?; ¿cuán efectivas y eficientes han sido las reformas?; ¿qué estrategias usan los operadores para manejar los sistemas y enfrentar los riesgos propios del negocio y de la regulación?; ¿qué

³ Durante el período 1999-2002 la inversión del sector público en los servicios de agua potable y saneamiento básico ascendió a \$2,53 billones (pesos constantes de 2001). De éstos, \$2,14 billones corresponden a la inversión municipal con base en la transferencia de recursos de la Nación (Ley 715 de 2001), mientras que los recursos de cofinanciación provenientes del Fondo Nacional de Regalías –FNR– y del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial explican los \$389.878 millones restantes. Para 2003 las transferencias del Gobierno a departamentos y municipios fueron de \$12 billones 800 mil millones de pesos, cuando la Nación recauda 32 billones. Las entidades descentralizadas deberían dedicar a acueductos y alcantarillados casi 700 mil millones de pesos y si se utilizaran para lo planeado, esto podría mejorar la situación de los acueductos. La inversión en el sector también ha contado con la participación de recursos provenientes de créditos. Las cifras de Findeter y Fonade muestran que entre 1999 y 2001 el sector de agua potable y saneamiento básico emprendió empréstitos por \$244.036 millones.

obstáculos se encuentran hoy para su mejoramiento?; ¿se podría mejorar la actividad y avanzar en el mejoramiento del servicio?, y finalmente, ¿qué políticas mejorarían las actividades de los operadores y beneficiarían a los consumidores de bajos ingresos que ellos abastecen?

A partir de estos planteamientos se hace un balance crítico de la forma como la Ley 142 de 1994 se ha venido implementando en Colombia, particularmente en lo relacionado con la provisión del servicio de agua potable en algunos municipios del departamento de Antioquia, a saber: Cauca, Turbo, Puerto Berrío, Rionegro y Andes. El estudio se centra en los pequeños proveedores independientes que operan sin apoyo del gobierno y que deben competir por sus clientes. En el primer capítulo se trata la evolución que ha tenido el suministro de agua en Colombia y la forma como ha participado el Estado en la prestación del servicio; la caracterización del sector del agua después de la reforma, y con ello, las instituciones que vienen operando el sistema y la forma en que lo han hecho, incluyendo la participación privada, ilustrado el caso de Acuantioquia y los operadores privados en los cinco municipios mencionados.

El segundo capítulo se dedica a los municipios de estudio examinando la dinámica del sector, la situación del servicio antes y después del ingreso de los operadores privados, la organización industrial de cada sistema y el funcionamiento del servicio después de la reforma. El tercer capítulo analiza los contratos con los operadores: cómo están diseñados, las responsabilidades y los mecanismos para su control y cumplimiento, y sus principales problemas. En el cuarto se elabora un modelo matemático donde se presenta, a partir de las teorías de la información incompleta, los principales problemas de incentivos contenidos en los contratos y las dificultades para su buena ejecución. En el capítulo quinto se presentan las diversas perspectivas que se están utilizando para solucionar los problemas del agua, destacando las alternativas que se le están ofreciendo a municipios como los que se estudiaron y que vienen de algunas experiencias alternativas y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –SSPD–, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Departamento Nacional de Planeación –DNP–, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA–. Finalmente, se enuncian las principales conclusiones y recomendaciones.

Un último aspecto por mencionar antes de comenzar la exposición es lo relacionado con el acceso a la información. Se encontraron serios problemas para su consecución; no existe información actualizada sobre la dinámica actual, ni tampoco histórica; los datos suministrados presentan diferencias, en algunos casos enormes, que hacen difícil el análisis y la unificación de la información. Además, las diversas entidades que suministran la información tienen formas distintas de catalogarla, procesarla y manejarla. Este cambio constante de presentación y clasificación ha planteado dificultades adicionales. El material de sustento está basado en varias fuentes: entrevistas a funcionarios del sector aguas tanto municipales, como regionales y nacionales (gerentes de las empresas, directivos de las operadoras, funcionarios de la CRA, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, la Sspd, entre otros); información directamente suministrada por los operadores de los sistemas de acueducto de los cinco municipios; información que las empresas suministran a los entes reguladores e información directa captada en la visita a los municipios y en los documentos allí encontrados. No sobra advertir que algunos de los operadores suministraron información parcial o se negaron a suministrarla.

1. Evolución y estructura del sector de agua potable en Colombia y en Antioquia

1.1. Antecedentes en Colombia (1870-1990)

El sector de aguas ha presentado, a lo largo de su historia, una transformación constante en su estructura institucional y en la relación que han mantenido el Estado y el sector privado. En este proceso se pueden identificar cuatro grandes momentos: el primero entre 1870 y 1930, el segundo hasta mediados del siglo XX, el tercero se extiende hasta el decenio de 1990, y el cuarto momento que está en consolidación actualmente (2005). Una característica común en todos los períodos ha sido la participación activa de los municipios en la planeación, ejecución, vigilancia y control del servicio.

El primer momento se caracterizó por un servicio a cargo de autoridades locales y de agentes privados, quienes utilizaban métodos rudimentarios para el suministro del agua, y por una mínima participación del Estado. Esta situación comenzó a cambiar con la dinamización de los sectores económicos, en especial el caficultor, la mayor acumulación de capital y el desarrollo del mercado interno, pero también por el gran flujo migratorio de habitantes del campo a los centros urbanos, todo lo cual hizo que el sector de aguas llegara a ser prioritario. Por ello, el Gobierno (aumentando el gasto público para inversión en infraestructura) y los agentes privados (promoviendo la iniciativa empresarial para invertir en las zonas que tenían mayor dinamismo económico) se incorporaron más decididamente al sector. El resultado fueron las concesiones municipales otorgadas en Barranquilla (1880), Bogotá (1886), Medellín (1891), Cartagena (1905) y Pereira (1918), entre otras (CRA, 2001).

Sin embargo, la regulación presentaba debilidades: era mínima, dispersa y descentralizada. Los concejos municipales, por ejemplo, establecían las tarifas a discreción, la calidad del servicio era precaria y la cobertura insuficiente, todo lo cual generaba descontento en los usuarios.¹ Algunos gobiernos locales optaron, entonces, por comprar paulatinamente los sistemas de acueducto a los empresarios privados —es el caso de Bogotá y Medellín— mientras otras ciudades y regiones estatizaron su prestación.²

El segundo período, entre 1930 y 1950, se caracterizó por un interés cada vez mayor del Estado. Sus responsabilidades se dirigieron a los aspectos de regulación, supervisión, formulación de planes y programas de infraestructura sanitaria, a través de la Sección Especial de Acueductos adscrita al Ministerio de Obras Públicas. Después de 1940, el Estado intensificó su participación y se convirtió en el promotor del desarrollo del servicio de agua potable a través de las entidades oficiales, especialmente de los municipios. En esta década se formó y consolidó el concepto de servicio público, es decir, como una necesidad social, por tanto su suministro debía ser garantizado por el Estado bajo ciertas condiciones. Conforme a este postulado, los municipios y los departamentos fueron financiados por el Gobierno Nacional en un 20% y 50%, respectivamente, en los costos de construcción de acueductos e infraestructura, por medio del Fondo de Fomento Municipal (1940). Pero aún eran muy débiles los sistemas de tarifas, en cuanto no permitían un mayor desarrollo industrial, eran altamente ineficientes y producían pérdidas en el consumo.

El tercer período en la prestación del servicio abarca desde 1950 hasta 1990, y su principal característica fue la predominante responsabilidad del Estado. Éste fomentaba,

¹ En la década de 1930, gran parte de la población del país estaba ubicada en las zonas rurales, es entonces cuando el mayor dinamismo de la economía y el crecimiento de las ciudades dan paso a dos factores que permitirán un nuevo rumbo al sector de acueducto y saneamiento básico: 1) las dificultades que tenían los empresarios para lograr mayor cobertura, debido a la baja rentabilidad que dejaba la prestación de estos servicios en forma privada, y 2) la mayor presencia del Estado en el suministro de bienes de carácter público y la participación activa de los departamentos en el desarrollo de los servicios domiciliarios.

² En cuanto al sistema de disposición de aguas residuales no se avanzó mucho en las primeras décadas del siglo XX, el sistema de cañerías utilizado era el mismo que se usaba en los tiempos de la colonia. No obstante, en Medellín se realizaron obras de gran alcance como la separación de aguas lluvias y aguas negras, instalación de tuberías, etc. En cuanto a los servicios de aseo, en Bogotá se comenzaron a utilizar carros tirados por caballos para recoger los desperdicios, esta práctica se había generalizado desde 1892.

financiaba y aprovisionaba el sector por medio de sus instituciones, con el fin de garantizar a como diera lugar el servicio a toda la población; además, orientaba las políticas generales.³ Todo esto quedó promulgado en el Decreto 289 de 1950 que, entre otros aspectos, transformó el Fondo de Fomento Municipal en el Instituto de Fomento Municipal –Insfopal– y le asignó la ejecución de proyectos de alcantarillado, aseo y acueducto. El resultado de esta transformación fue la consolidación de las empresas municipales de Bogotá, Medellín y Cali (mediante el Acto Legislativo N.º 5 de 1954), y la autorización a algunas entidades municipales para establecer empresas autónomas, encargadas de prestar los servicios públicos en las regiones.

Como resultado de lo anterior, en Colombia, después del decenio de 1950, coexistieron dos sistemas de servicio de agua: uno estatal, prestado por el Insfopal, y otro descentralizado, por las empresas municipales, lo cual originó disputas por los recursos públicos. La reducción del presupuesto municipal para obras hizo que se redujera el crecimiento de las conexiones domiciliarias y se limitara la expansión. Así, entre 1951 y 1964, la ampliación de cobertura fue generalmente urbana. Para resolver estos problemas, en 1968, mediante una reforma constitucional, el Estado asoció el Insfopal al Ministerio de Salud con el fin de proveer el servicio en los municipios grandes, creó la Junta Nacional de Tarifas de Servicios Públicos, adscrita al Departamento Nacional de Planeación –DNP–, con criterios de subsidios, y estableció los seis estratos socioeconómicos de la población que rigen en la actualidad (2005).

Otras instituciones relacionadas directamente con el sector, y con las cuales el Estado hacía presencia, eran la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Obras y la División de Agua en el DNP. En esta última recayó buena parte de la responsabilidad nacional hasta la siguiente coyuntura. El poder regulatorio tarifario se mantuvo hasta finales de la década de 1980, cuando se creó la Financiera de Desarrollo

³ Los decenios de 1950 y 1960 se caracterizaron por una integración adecuada entre el sector agrario y el industrial, además de los elevados crecimientos demográficos (tasas de crecimiento de 5,57% y 4,36% para 1951 y 1964 respectivamente). Los servicios de agua potable y saneamiento básico se vieron inscritos en una normatividad que pretendía medir la capacidad de respuesta de este sector ante el mayor dinamismo de la economía y la demanda siempre creciente.

Territorial –Findeter– como instrumento básico de apoyo financiero a las entidades territoriales. En el decenio de 1970, entidades como el Banco Central Hipotecario –BCH– participaron en la adjudicación de créditos para la construcción de acueductos en regiones alejadas y en ciudades pequeñas e intermedias, y en la década de 1980 el DNP adelantó programas para mejorar la gestión de las empresas que proveían el servicio (CRA, 2001).

Pese a sus intentos por aumentar la cobertura y salir a flote de sus problemas financieros, Insfopal fue liquidada en 1987 debido a su poca eficiencia, comparada con las empresas de tipo municipal. El decenio de 1980 estuvo marcado por una nueva concepción de la acción del Estado, la cual se vio en los sectores económicos y particularmente en la provisión de los servicios públicos domiciliarios y de saneamiento básico. Las responsabilidades del suministro se descargaron en las localidades (departamentos y municipios) con el fin de mejorar la eficiencia, lo que aceleró los procesos de cambio en el sector de servicios públicos. Sin embargo estos esfuerzos fueron insuficientes por la incapacidad de las empresas locales de absorber las nuevas demandas.

Un balance rápido de esta evolución presenta al municipio como agente protagónico del proceso. Él ha sido el responsable del servicio, tanto en la ejecución de obras como en la administración del recurso. Pero sólo en 1986, con la descentralización administrativa, se reconoció la relevancia de los entes locales en función de su proximidad a los usuarios y a los problemas, y se adoptó un esquema general de intervención pública descentralizada. Mediante esta adecuación sectorial se trató de oxigenar el sistema decisorio y de prestación de servicios a cargo del Estado, debido al cúmulo de problemas represados, las manifestaciones de inconformidad social, la ineficacia de las organizaciones vigentes y el agotamiento de las fórmulas centralistas. Se buscó, por un lado, un esquema de especialización funcional para los estamentos administrativos y, por otro, dos canales básicos de recursos: los propios entes territoriales, alimentados de transferencias automáticas de la nación, y el sector crediticio, representado por un ente especializado de carácter nacional. El municipio aún cumplía el papel de unidad básica «micro espacial» de desarrollo socio-económico y, por ello, el rol del Estado se ubicaba en la perspectiva de la complementariedad. Sin embargo, el Gobierno Nacional mantuvo las

funciones de planeación, regulación y supervisión general del sector, con la intención de garantizar las condiciones para que los niveles operativos pudieran cumplir sus responsabilidades con eficacia.

Algunos balances sobre la descentralización del sector de agua potable destacan lo siguiente: 1) fue el sector que se descentralizó con mayor premura (en el lapso de año y medio); 2) no se llevaron a cabo los estudios y previsiones necesarios sobre los condicionantes y las exigencias del proceso en cuanto a su capacidad de absorción territorial y desarrollo posterior; 3) no se estableció un sistema estructurado de asistencia técnica que permitiera realizar la absorción territorial correspondiente; 4) la organización institucional del sector en el ámbito local ha sido, en la gestión gubernamental, de carácter público descentralizado, lo cual si bien le confiere autonomía relativa respecto de la administración local, en términos de transferencias depende de la voluntad del mandatario correspondiente; 5) a medida que avanzó el énfasis de la descentralización hasta 1991, el aspecto administrativo fue relegando el político y el fiscal, lo que posteriormente tuvo consecuencias sobre el sistema de responsabilidades y la financiación, y 6) el sector fue concebido como un ente homogéneo en los planes y las políticas trazados por el Gobierno Nacional, y se desconocieron las diferencias regionales y municipales.

De la transformación ocurrida a lo largo de estos 120 años se puede concluir que, si bien el proceso de descentralización ha sido positivo y edificante, la forma como ha sido abordado en el país no ha contribuido a resolver definitivamente los problemas del sector. Por el contrario, algunos de ellos se mantienen y otros parecen agravarse a pesar del esfuerzo institucional, de la dedicación de mayores volúmenes de recursos y del aparente incremento de coberturas. El sector se ha adaptado a las tendencias y exigencias del momento bajo la pretensión de lograr mayor efectividad en su desempeño, de acuerdo con las grandes transformaciones que el país ha enfrentado en las últimas dos décadas. Así, en un lapso de 60 años, ha evolucionado desde su concepción y operación pública de regulación simple, hasta la actual especialización funcional por niveles administrativos y por instancias (en un Estado concebido en forma descentralizada pero con carácter unitario), pasando por la focalización en la promoción-fomento, centralización multisectorial, centralización funcional, desconcentración pura y desconcentración asociada.

1.2. Origen de la dinámica actual: Constitución de 1991 y Ley 142 de 1994

En el decenio de 1990 se inició el cuarto y actual período de la prestación del servicio de agua en Colombia. Éste se caracteriza por la concepción del servicio como industria y del agua como bien económico, a partir de lo cual se establece una división de responsabilidades por niveles administrativos siguiendo los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad entre ellos; se especializan las funciones institucionales en lo que concierne a sus responsabilidades nacionales; se determina la responsabilidad local para garantizar la prestación del servicio y se abre la posibilidad de que se lleve a cabo a través de diversas alternativas, entre ellas la prestación privada; se incrementan las transferencias progresivas de ingresos de la nación a los municipios; se amplía el esquema de financiación territorial mediante el establecimiento del Sistema Nacional de Cofinanciación, como instrumento para garantizar la aplicación orientada de las políticas sectoriales nacionales; se crean subsidios explícitos a la demanda; se regulan los derechos de los usuarios y el control social; se instauran la libertad de competencia y el estímulo para la participación privada; se determina la naturaleza y el régimen de las entidades prestadoras, y se unifican los criterios de operación y las responsabilidades de las comisiones de regulación, así como las funciones de control y vigilancia.

Todo esto queda consagrado en la Constitución Política de 1991, en la Ley 142 de 1994 y en las diversas normas (leyes, decretos y resoluciones) relacionados con el sector. A continuación se hará una descripción de los aspectos fundamentales establecidos en esta normatividad, de tal forma que se tenga una visión de conjunto sobre qué ha pasado en los planos legal e institucional del sector de agua potable en Colombia.

1.2.1. El servicio público de agua potable en la Constitución de 1991

Con la Constitución Política de 1991, el sector de agua potable, y en general todos los servicios públicos domiciliarios, adquirieron mayor importancia debido a que los temas de cobertura, eficiencia y satisfacción de las necesidades básicas quedaron consignados como prioridades. Con ella se trató de dar paso a la modernización del sector, favoreciendo y acelerando la implementación de sistemas y modelos modernos de gestión de los

servicios públicos como, por ejemplo, el fomento de la competencia en la oferta, ya fuera desde empresas públicas, privadas o mixtas, para que el mercado fijara los precios, pero con una regulación por parte del Estado.

Los efectos que se querían eran, entre otros, generar mayor adquisición de tecnología; mejorar los procesos de gestión administrativa y empresarial, y lograr, además, ampliar la capacidad de endeudamiento y de obtención de recursos y, con ello, más posibilidades de inversión (plantas nuevas, tratamiento de aguas, subcontratación de algunos servicios, etc.). Así, dada la disponibilidad de recursos, tanto por las transferencias como por fuentes crediticias, se incrementaría sustancialmente la cobertura y la calidad en la prestación del servicio, y se evitarían en lo posible los subsidios generalizados y la operación de una estrategia conducente a la formulación masiva de «buenos» proyectos de inversión. Por último, se lograría eficacia en la prestación de los servicios, al estar próximos a la atención y la exigencia de los diferentes clientes.

En este nuevo contexto, el Estado mejoró las instituciones existentes y creó otras, como los nuevos ministerios y viceministerios, las comisiones de regulación y las superintendencias, con el fin de manejar los recursos, implementar políticas, planificar, cofinanciar y promover el desarrollo del sector, así como cumplir funciones de regulación, vigilancia y control sobre el mismo. Asimismo, la Constitución de 1991 abrió la posibilidad de la prestación del servicio por parte de otros actores no públicos, pero resaltando el carácter de responsabilidad social del Estado, y reconociendo la necesidad de subsidiar a las personas de bajos ingresos. Además, estableció una división general de competencias entre niveles administrativos del Gobierno. Sobre esta base se desarrolló la Ley 142 de 1994, que regula la organización y operatividad de estos servicios y algunos instrumentos para estructurarlos.

1.2.2. Marco legal y fuentes de financiación del sector de aguas

Para tratar de cumplir con los objetivos constitucionales de fortalecimiento local y de cumplimiento de las funciones de planeación y definición de políticas, el Estado promulgó una serie de leyes, decretos y documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social —Conpes— donde se definen las prioridades del sector. Entre las leyes se tienen la 60 y la 99 de 1993, la 142 y la 152 de 1994 y los documentos Conpes “Plan de

agua 1995-1998” y el de “Política Nacional Ambiental”. Adicionalmente, la CRA ha producido una serie de resoluciones que rigen la operación de los prestadores.⁴

Una de las leyes más importantes en este sentido es la 152 de 1994 o Ley Orgánica de Planeación. En ella se determina la forma como se debe ejecutar el proceso de planeación del desarrollo en el país, se dan lineamientos a las entidades de orden nacional, regional y local para definir los planes de desarrollo, incluido el sector de aguas, y se enfatiza en la responsabilidad que tienen los entes descentralizados en su manejo; se pasa así de una visión vertical del desarrollo a una visión horizontal. Con esta ley también se asignaron responsabilidades con respecto a la elaboración del Plan de Expansión de Coberturas. Su complemento es la Ley 99 de 1993, sobre la definición de criterios ambientales en el manejo del agua como recurso natural renovable, y en aspectos que tienen que ver con la salud pública en cuanto a planificación, índices de morbi-mortalidad y gasto hospitalario en enfermedades de origen hídrico.

Igualmente, en el tema financiero, el marco legal contempla de qué modo el sector de aguas obtendría sus recursos. Una forma es a través del Fondo Nacional de Regalías (Ley 141 de 1994), entre cuyas funciones está la preservación ambiental y la financiación de proyectos prioritarios en los planes de desarrollo de las entidades territoriales; otra es por medio de las leyes 60 de 1993, que determina la participación en los ingresos corrientes de la nación, y 142 de 1994, que fija subsidios de la nación para los estratos socioeconómicos bajos, y, finalmente, recursos del Fondo Nacional Ambiental (Ley 99 de 1993).

Adicionalmente, el sector de aguas cuenta con recursos provenientes del Sistema Nacional de Cofinanciación (Decreto 2132 de 1992) que no son reembolsables y se entre-

⁴ Otras leyes y decretos relacionados con el servicio de acueducto son: la Ley 286 de 1996; la Ley 373 de 1997, por la cual se establece el programa del uso eficiente y ahorro del agua; la Ley 632 de 2000, por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142 y 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996. Y los decretos: 1429 de 1995 de la Presidencia de la República, por el cual se reglamenta el Capítulo I del Título V de la Ley 142 de 1994, en relación con el control social de los Servicios Públicos Domiciliarios; el Decreto 605 de 1996 del Ministerio de Desarrollo Económico, por el cual se reglamenta la prestación del servicio público domiciliario de aseo; el Decreto 1538 de 1996 del Departamento Nacional de Planeación, por el cual se reglamenta el Título VI, Capítulo IV de la Ley 142 de 1994 y el Artículo 34 de la Ley 188 de 1995 sobre estratificación socioeconómica; el Decreto 475 de 1998 del Ministerio de Salud Pública, por el cual se expiden normas técnicas sobre calidad del agua potable, y el Decreto 1905 de 2000 del Ministerio de Desarrollo Económico, por el cual se modifican sus estatutos y su reglamento de funcionamiento.

gan a las entidades territoriales con base en los cupos indicativos definidos por el Conpes, el Fondo de Cofinanciación para la Inversión Rural –DRI– del Ministerio de Agricultura, y el Fondo de Cofinanciación para la Inversión Urbana –FIU– del Ministerio de Hacienda. Uno de los recursos más importantes proviene de la Financiera de Desarrollo Territorial S. A. –Findeter–, institución creada como garantía para el logro de proyectos integrales y definidos técnicamente, y para que los recursos de cofinanciación sean asignados como acompañamiento y complemento de la asignación de crédito. Finalmente, el sector cuenta con recursos de la banca privada, que ha otorgado cerca del 80% de los créditos para el sector en el ámbito local.

El Título A del Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS– establece el siguiente orden respecto a los lineamientos con que los municipios deben priorizar la inversión: acueducto, alcantarillado, aseo y tratamiento de aguas residuales.⁵ Para que los proyectos garanticen su sostenibilidad, deben cumplir requisitos ambientales, económicos, financieros y de capacidad de pago y estar incluidos en los planes de desarrollo municipal, de ordenamiento territorial y en los planes maestros de acueducto y alcantarillado y de gestión y manejo de residuos sólidos.

1.2.3. Institucionalidad actual

Con la Ley 142 de 1994 se creó en Colombia el sistema institucional encargado de planificar, regular, vigilar y controlar el sector de aguas. Este sistema se encuentra en cabeza de la Presidencia de la República y se apoya en el DNP, en los ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, de Seguridad Social, de Hacienda y Crédito Público y de Agricultura, los cuales definen las políticas generales y velan por su cumplimiento. Entre ellos el más importante es el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que tiene a su cargo la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, la cual es responsable de los temas de planeación en la elaboración del Plan de Expansión de

⁵ En la dirección electrónica de la Comisión de Regulación de Agua potable y Saneamiento Básico –CRA– <http://www.cra.gov.co/gc/www/section-30.jsp> se encuentra toda la reglamentación técnica del sector, que contiene la resolución del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “Una presentación al documento técnico, los sistemas de acueducto, potabilización, recolección de aguas, tratamiento de aguas residuales, de aseo urbano y otros aspectos complementarios de la normatividad”.

Coberturas del Plan Nacional de Capacitación y, en coordinación con los Conpes, de la elaboración de los planes regionales de desarrollo sectorial. La Dirección debe también aprobar el Plan de Gestión y Resultados –PGR– de las empresas prestadoras y poner en marcha un sistema de información para el sector.

Al Ministerio también se adscriben la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA–⁶ y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –SSPD–.⁷ La primera tiene, entre otras funciones, las de regular los monopolios naturales, promover la competencia y permitir la fusión, escisión y liquidación de empresas oficiales, también regular las tarifas, determinar los criterios de eficiencia y fijar las normas de calidad. A la segunda le corresponde la inspección, vigilancia y control de la prestación de los servicios públicos domiciliarios, es decir, evalúa la gestión financiera, técnica y administrativa de las empresas; supervisa el cumplimiento de los contratos entre los usuarios y estas empresas, y verifica que los subsidios se destinen efectivamente a los usuarios de menores ingresos. Igualmente, investiga las irregularidades de los prestadores del servicio de acueducto, solicita información y establece sanciones a las empresas si es necesario. Bajo su responsabilidad se encuentran las funciones relacionadas con la participación de los usuarios, a través de los Comités de Desarrollo y Control Social, y debe asegurar la capacitación de los vocales que conformarán estos comités.

En cuanto a los otros ministerios, al de Protección Social le corresponde fijar normas y vigilar lo relacionado con la calidad del agua para el consumo humano, para lo cual debería promover el desarrollo de los laboratorios requeridos. Y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público participa de manera directa e indirecta en el sector a través de Findeter y del Fondo de Infraestructura Urbana.

Por último están los departamentos y municipios. El Artículo 367 de la Constitución asignó a los municipios la responsabilidad de asegurar la adecuada prestación y la

⁶ La CRA fue creada por medio del Artículo 69.1 de la Ley 142 de 1994. La Comisión es una unidad administrativa especial adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

⁷ SSPD fue creada por la Constitución de 1991 y por delegación del Presidente de la República.

gestión de los servicios públicos en su jurisdicción, sea por medio de empresas oficiales, privadas o mixtas (Empresa Pública de Servicio –EPS–). En todo caso la Ley les asigna responsabilidades concretas sobre el funcionamiento de las empresas y el subsidio de los usuarios. En los departamentos, por su parte, recae la labor de apoyar técnica y financieramente a los municipios, así como propiciar su asociación para fines de eficiencia y obtención de economías de escala.

1.2.4. Evaluación de la regulación del sector, 1994-2005

Lo ocurrido después de la Ley 142 de 1994 con el sector puede resumirse en tres etapas. La primera entre 1995 y 1997, en la cual el tema más importante fue la suficiencia financiera de las empresas. Por ello, mediante la Resolución CRA 03 de 1996, se estableció la vinculación al régimen de libertad regulada, que fijó los costos de los servicios, el sistema tarifario y los niveles de subsidio y sobrepagos, para posibilitar la sostenibilidad financiera de las empresas. Fueron propósitos en esta etapa: 1) incentivar la transformación institucional, de forma que las empresas se asociaran o se convirtieran en empresas comerciales e industriales del Estado, con el ánimo de fomentar la inversión privada y la competencia; 2) reglamentar la medición de consumos de agua potable, y 3) contratar auditorías externas para vigilar la gestión empresarial y los costos.

La CRA estableció los costos medios de largo plazo (inversión, operación y gastos de administración y mantenimiento) en que incurrían las empresas para poder determinar la estructura tarifaria, igualmente organizó los procedimientos sobre facturación y cobros. Con la Ley 373 de 1997 las empresas prestadoras se vieron obligadas a presentar el Plan de Gestión y Resultados –PGR–, de este modo podían hacer las proyecciones de sus inversiones a corto, mediano y largo plazo. El objetivo era que la CRA evaluara los PGR mediante criterios de eficiencia y calidad, y la gestión empresarial tanto técnica, como administrativa y financiera, con el fin de clasificar las empresas por su cobertura, nivel tarifario y calidad (CRA, 2001).

La segunda etapa ocurrió entre 1997 y 1999, cuando se amplió el marco regulador anterior con visión institucional, teniendo en cuenta aspectos socioeconómicos y ambientales. La regulación se concentró en establecer una mayor interrelación de componentes asociados al sector de agua potable, mediante acuerdos interinstitucionales y, en

general, entre las empresas de la industria de agua; también en promover la idea de considerar el agua como un bien económico que es necesario proteger y cuidar, propiciando su uso racional. Se trabajó además en el mejoramiento de los sistemas de medición y reducción de la pérdida de agua (mediante exigencias técnicas) y en el establecimiento de costos de eficiencia, teniendo en cuenta el valor intrínseco del agua y los costos ambientales para la viabilidad empresarial (CRA, 2001).

Los propósitos de esta etapa fueron expedir una ley del agua que se ajustara a las características del sector, coordinar acciones entre los diferentes entes encargados de la regulación (CRA, ministerios, entre otros) con el fin de controlar costos ambientales, e incentivar la participación privada y la relación entre los ministerios de Hacienda y Crédito Público, Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Protección Social (para este tiempo los dos ministerios últimos se llamaban de Medio Ambiente y de Salud, respectivamente) para reestablecer la normatividad sobre el tratamiento y la calidad del agua.

Finalmente está la tercera etapa, que viene desde 2000 hasta hoy (2005), en ella se trabaja en el diseño de un nuevo marco regulador, o al menos uno que mejore el sistema anterior. En esta nueva etapa se han realizado varios estudios para evaluar el sistema actual y proponer sistemas alternativos que solucionen muchos de los problemas encontrados. El balance parcial de estas propuestas muestra que muchas no consideran el problema actual de los sistemas de acueductos y no tienen en cuenta las particularidades de este servicio, por tanto no se pueden implantar. Por ello la CRA y el Gobierno Nacional están avanzando en propuestas alternativas que mejoren la situación.⁸

La fundamentación de la nueva regulación es la competencia referencial, lo cual significa que a las empresas se les aprueban sus estructuras de costos con base en las empresas más eficientes que se obtengan en la muestra nacional. Esta regulación se respalda en la construcción de fronteras de eficiencia de producción para cada componente de las estructuras de costos, mediante la aplicación de la técnica Análisis Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés), una técnica de aproximación lineal, no

⁸ Estas propuestas se presentan en la parte final del cuarto capítulo de este libro.

paramétrica y no estadística, orientada a solventar las dificultades relativas al desconocimiento de la forma de la “función de producción de acueducto y alcantarillado”, por medio del cálculo de fronteras de producción y costos, como una aproximación a la eficiencia técnica de una empresa y a la identificación de los factores que influyen sobre todos los costos de producción, incluyendo también los no controlables por la empresa.

Sin embargo, la técnica tiene sus desventajas: además de las dificultades de consecución de información y de la comparabilidad que realmente pueda haber entre las distintas empresas, los resultados pueden ser muy sensibles a la selección de variables; al ser una técnica no paramétrica las pruebas de hipótesis son complejas; la formulación estándar crea problemas de programación lineal, lo cual la encarece en términos computacionales; la eficiencia técnica se mide en términos relativos al desempeño de las “mejores empresas” de la muestra, lo cual requiere que la muestra sea grande, y no permite hacer inferencias sino que determina brechas en función de la mejor empresa. Además, si el promedio de las empresas es ineficiente esta ineficiencia se verá reflejada en la función de producción.

Respecto a lo anterior, la CRA afirma en la Resolución 287 de 2004, en el Artículo 10, que:

sin perjuicio de las sanciones y/o devoluciones por cobros no autorizados a que haya lugar, a los prestadores que no hayan reportado el PUC requerido para el período de cálculo y la información solicitada, se les asignará el menor costo medio resultante del modelo DEA incluyendo el ICTA, menos un 10%, hasta tanto no presenten la información necesaria. En todo caso, la extemporaneidad en la presentación de la información no afectará los resultados de quienes sí la presenten.

Esto se puede interpretar como un incentivo para que las empresas reporten la información requerida.

Pero la CRA también establece en esta resolución que “en los eventos en que no sea posible determinar el criterio de eficiencia comparativa, se hace necesario reconocer las particularidades de los prestadores mediante componentes de paso directo”. Éste sin duda es el caso, en muchos municipios del país, de las empresas que prestan el servicio, y no sólo para los municipios de menos de 2.500 usuarios, donde la regulación aparece como menos taxativa, por ejemplo en su incorporación en la muestra que se va a utilizar, para construir la frontera de eficiencia.

Lo que sí atañe a los municipios de estudio es la exclusión que se debe realizar en la componente fija de la tarifa, o sea en los gastos de administración y de operación, de pensiones de jubilación, cuotas partes pensionales, amortizaciones a cálculos actuariales, amortizaciones a cuotas partes de bonos pensionales e indemnizaciones sustitutivas. Sin embargo, éste no es el caso para los municipios de estudio, en cuanto las obligaciones laborales corren por parte de los municipios y del departamento (que por ejemplo en 2004 pagó todos los pasivos laborales y prestacionales de Acuantioquia), pero no inciden en las cuentas de los operadores que se han estudiado, los cuales no tienen estas cargas laborales. De todas maneras, la nueva regulación implica un esfuerzo de las empresas para reducir costos en otros rubros, por ejemplo en censos de usuarios y catastro de medidores, micro medición y agua no contabilizada, ampliación de usuarios y en costos administrativos internos.

En la normatividad también se contempla la introducción de una serie de impuestos, contribuciones y tasas, donde sobresalen las ambientales. Estas últimas se dividen en tasa por uso del agua, para el servicio de acueducto, y tasa retributiva para los vertimientos, para el alcantarillado. La primera se relativiza por un máximo de pérdidas aceptadas por la autoridad ambiental, mientras que la segunda se compone de tipo de cargas vertidas, tarifas por cada unidad de carga y factores regionales que pueden crecer en función de los incumplimientos en la meta de descontaminación. La tasa por uso representa un valor muy pequeño por metro cúbico utilizado de agua (menos de 3,5 pesos, a precios de 2004), ante lo cual se puede pensar que se está subestimando el costo de producir o administrar el agua (Gaviria, 2005). Sin embargo, la tasa retributiva es más compleja y costosa, y frente a ello los municipios podrían optar por la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, aunque esto implica de todas maneras incrementos tarifarios significativos, máxime cuando las plantas de tratamiento pueden presentar economías de escala, pero que no se pueden aprovechar en municipios pequeños o aislados geográficamente.

1.3. El caso de Antioquia: Acuantioquia, los operadores y la transición al nuevo sistema

Antes de implementarse la Ley 142 de 1994, el servicio de acueducto y alcantarillado en Colombia era suministrado directamente por los municipios, a excepción de los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca donde existían empresas departamentales propietarias y operadoras de los sistemas. Para el caso de Antioquia, la Empresa Acueductos y Alcantarillados de Antioquia S.A. –Acuantioquia– era la que realizaba esta actividad en 41 municipios y dos corregimientos (el 33% de los municipios antioqueños). Acuantioquia es una sociedad anónima conformada por entidades públicas, industriales y comerciales, descentralizada indirecta del orden departamental y constituida desde 1960. El objeto de esta empresa era estudiar la planeación, construcción, administración y comercialización de los acueductos y alcantarillados en las cabeceras municipales de Antioquia. Los demás municipios prestaban el servicio de manera directa bajo la asesoría y asistencia técnica y financiera de la Dirección Seccional de Salud de Antioquia –DSSA–.⁹

Dos años después de la Ley 142 de 1994, el departamento, que era el principal accionista, decidió emprender la liquidación de Acuantioquia. En 1996 el gobernador de Antioquia, Álvaro Uribe Vélez, ordena la liquidación. Se da inicio con la venta de los sistemas a dos municipios, los cuales empezaron la operación directa. Entre 1996 y 1997 se delegaron los servicios de manejo a ocho operadores privados, manteniendo la responsabilidad de renovación del sistema. A partir de 1996 comenzaron a operar empresas privadas de acueducto y alcantarillado en el Suroeste, Urabá y Nordeste antioqueños y se abrieron licitaciones en el resto del departamento. De esta manera entraron a operar los

⁹ “La DSSA, entre otras actividades del sector de salud ambiental, tenía bajo su responsabilidad el mejoramiento de la infraestructura sanitaria del departamento, directamente relacionado con obras de acueducto y alcantarillado urbano y rural, construcción de algunas plantas de tratamiento de agua potable y manejo de los residuos sólidos, brindando asesoría en la financiación para ejecución de obras, levantamientos topográficos, diseño de los sistemas, asistencia técnica en ejecución de las obras y diligenciamiento de fichas para la inscripción de proyectos en el Banco de Proyectos Departamental y en los Fondos de Cofinanciación Nacional. La función principal de la entidad en la infraestructura sanitaria del departamento era la de garantizar que los recursos del mismo se invirtieran y cumplieran el fin para el cual fueron asignados. Todo el proceso que demandaba la construcción de las obras estaba bajo responsabilidad de los municipios y las comunidades” (Contraloría General de Antioquia, 1997).

sistemas las empresas privadas Ingeniería Total, Conhydra, Diseño Estructural, Serviacueductos Penagos, Acueductos y Alcantarillados Sostenibles, Aguascal Arbeláez, entre otras.

Una característica de este proceso de concepción es que las negociaciones de licitación y entrega de los sistemas se hacen entre Acuantioquia y los operadores, los municipios no toman parte en la escogencia del tipo de contrato y en la selección del operador, lo cual contraría la disposición legal de que el municipio es el encargado de proveer de servicios públicos a la comunidad, ya sea de manera directa o delegando esta responsabilidad a empresas de carácter oficial, privado o mixto¹⁰ (en el capítulo 3 se presenta el análisis de los contratos de cinco municipios, donde se describe su estructura y las responsabilidades de cada uno de los agentes).

Actualmente Acuantioquia se encuentra en proceso de liquidación y aún posee 30 sistemas. Son varias las opciones que se tienen, una de ellas es la creación de una nueva empresa conformada por el municipio, el departamento, los inversionistas privados, las empresas públicas y la comunidad y que tomaría los activos de la actual, para el aprovechamiento de economías de escala, alcance y gestión. Por su parte, los municipios que no se encontraban afiliados a Acuantioquia pasaron a ser responsables directos de los programas de asesoría y construcción en las obras hidráulicas y de infraestructura sanitaria, actividad ejecutada anteriormente por la DSSA.

1.4. Los municipios del estudio

El estudio, como ya se dijo, se realiza en los municipios de Andes, Caucasia, Puerto Berrío, Rionegro y Turbo. El primero fue entregado al operador Ingeniería Total, que se encargó de la administración de los sistemas de acueducto y alcantarillado. En Caucasia

¹⁰ En caso de que sea de forma directa, el municipio debe probar que no existe compañía alguna interesada en prestar este servicio; en caso de que haya alguna empresa interesada en prestar el servicio, deben existir estudios aprobados por la SSPD que demuestren que los costos de la prestación directa serían inferiores a los de las empresas interesadas, además, que la calidad y atención para el usuario serían, por lo menos, iguales a los de estas empresas. De manera más exacta, la Ley expresa que el municipio prestará los servicios de su competencia sólo cuando las características técnicas y económicas del servicio y las conveniencias generales lo permitan y aconsejen.

se llevó a cabo en mayo de 1996 una audiencia con cinco empresas privadas interesadas en administrar, operar y mantener los sistemas de acueducto y alcantarillado para los municipios de Necoclí, San Pedro de Urabá, Cáceres, Nechí, Tarazá y Caucasia, los que finalmente se entregaron a la firma Aguascol Arbeláez.¹¹ En Puerto Berrío, el mismo municipio compró los sistemas de acueducto y alcantarillado a Acuantioquia y creó la empresa Aguas del Puerto S.A. E.S.P.; posteriormente abrió la licitación para la operación y administración del sistema, el cual comenzaron a operar a partir de noviembre de 1998 Conhydra S.A. E.S.P, en asocio con Aguas de Manizales S.A. E.S.P.

En Rionegro el proceso se inició en febrero de 1996 y culminó en abril del mismo año, cuando se acordó la constitución de una nueva sociedad encargada de operar el acueducto y alcantarillado. Esta nueva empresa está conformada por el departamento en representación de Acuantioquia, el municipio y otras entidades de naturaleza privada. Por último, en Turbo se realizó la entrega del sistema al operador Conhydra, en ese entonces Hydrasagas, en noviembre de 1996, el cual se encargaría de administrar, operar y mantener el sistema, pero además corregir las pérdidas que en aquel entonces eran mayores al 50% y recuperar la cartera que superaba el 40% (85% era la cifra manejada por la CRA).¹²

¹¹ Grucon Ltda. e Insa Ltda., Aguas de Colombia, Inversiones MB, Hydrasagas (o Sagashydra) e Insa Ltda.

¹² En 1996 Turbo tenía registrados 2.549 suscriptores, aunque la cifra real se acercaba a 8.000.

2. El caso de cinco municipios de Antioquia: Caucasia, Turbo, Puerto Berrío, Rionegro y Andes

2.1. Caucasia

2.1.1. Características generales y socioeconómicas

Caucasia se sitúa en la región del Bajo Cauca antioqueño, al noreste del departamento, en límites con la Costa Atlántica. Esta región se ubica entre las Serranías de Ayapel y San Lucas, sobre la cuenca baja del sistema fluvial Cauca–Nechí; y en ella se encuentran, además, los municipios de Cáceres, Tarazá, Zaragoza, El Bagre y Nechí. Históricamente la región se ha desarrollado como un territorio abierto, de relaciones dinámicas con otras regiones de Antioquia y Colombia, y ha llegado a ser una zona rica tanto económica como cultural y socialmente. Caucasia es el centro de servicios más importante en la región, y establece comunicación con los demás municipios por vía terrestre (Troncal de la Paz, vías Caucasia–Nechí y Caucasia–Zaragoza), fluvial (ríos Cauca y Nechí) y aérea. Además es el municipio con mayor población, para 2005 contaría con 68.974 habitantes en una extensión de 1.483 km² (Contraloría General de Antioquia, 2002) (véase también el cuadro 2.1).

En cuanto a las actividades económicas, se destacan en el municipio y la región la minería aurífera, la ganadería y el comercio, además de otras actividades secundarias como la agricultura, la pesca y la extracción de madera. Estas últimas, aunque en la actualidad no son significativas en términos de participación del ingreso de la población, podrían

tener enorme importancia en el futuro. La actividad más importante es la ganadería, pero en Caucasia, al igual que Cáceres y Nechí, se caracteriza por ser extensiva, poco productiva y mal tecnificada (esta actividad ocupa el 72,6% de su territorio) (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1996). El municipio se reconoce en la región como el centro desde el cual se comercializa la ganadería hacia Medellín y la Costa Atlántica. A partir de 1998, con la ganadería de doble fin (carne y leche), se comenzó también a producir quesos y leche, ésta se vende a la cooperativa Colanta, a Proleche y a lecheros de la región.

Otras actividades importantes son el comercio, el turismo y la pesca. Respecto al primero “existen en esta localidad más de 3.000 establecimientos comerciales, de los cuales 1.122 están inscritos en industria y comercio y 560 en la Cámara de Comercio” (Iner, 2000, p. 80). Este sector presenta una tendencia hacia la informalidad como resultado del desempleo generado por la crisis minera y los desplazamientos causados por la violencia. A pesar de la crisis, su dinámica se ha visto impulsada por dineros procedentes de actividades ilegales. El turismo se destaca debido a la ubicación estratégica de Caucasia como paso de la carretera a la Costa Atlántica. La pesca se ha desarrollado de manera artesanal en toda la región, pero se ha visto afectada por la contaminación de las aguas con mercurio proveniente de la minería. Actualmente se está dando impulso a la piscicultura con la construcción de estanques y el cultivo de peces en las ciénagas.

Lo anterior da como resultado que “las principales fuentes de empleo en Caucasia se encuentran en el sector de servicios (62%), comercio (10%), agropecuario (1,7%) e industria (0,8%); señalando que de las personas empleadas el 72% se encuentran remuneradas con un salario mínimo o menor. La tasa de desempleo profesional se estima en un 10% y la mayoría de profesionales de Caucasia se ven obligados a emigrar” (Plan de Desarrollo Municipal 2001–2003, 2001, p. 9).

El crecimiento anual de la población ha sido del 2% aproximadamente, con tendencia a disminuir (véase el cuadro 2.1). Aunque de acuerdo con otros cálculos de funcionarios del municipio, la población real pasa de los 90.000 habitantes, por el incremento de asentamientos subnormales a causa del gran número de desplazados en la región, ya sea por violencia o voluntariamente (Plan de Desarrollo Municipal 2001–2003, 2001, p. 9).

Cuadro 2.1. Caucasia: dinámica poblacional, 1995-2005

Año	Total	Variación Total	Cabecera	Variación Cabecera
1995	55.515	-	45.742	-
1996	56.806	2,27	46.887	2,44
1997	58.125	2,27	48.058	2,44
1998	59.466	2,26	49.251	2,42
1999	60.809	2,21	50.451	2,38
2000	62.150	2,16	51.651	2,32
2001	63.495	2,12	52.859	2,29
2002	64.847	2,08	54.077	2,25
2003	66.221	2,07	55.316	2,24
2004	67.596	2,03	56.561	2,20
2005	68.974	2,00	57.812	2,16

Fuente: Dane. Proyecciones de población, por área, según municipios, 1995-2005.

En Caucasia hay una correlación positiva entre el crecimiento de la población y el aumento de la pobreza. En 1997, la población con Necesidades Básicas Insatisfechas – NBI– era de 62,7%, frente a un 31,7% del departamento, y la población en miseria alcanzaba el 36,2%, frente al 13,2% de toda Antioquia.¹³ Comparadas estas cifras con el censo del Departamento Nacional de Estadísticas –Dane– de 1993, se puede observar un aumento considerable de los niveles de pobreza, pues para ese año la población con NBI era del 49,5% y aquella en condiciones de miseria era del 2,5%. Lo grave es que a raíz de

¹³ El NBI es un indicador de pobreza que establece que una persona es pobre cuando no ha cubierto al menos una de las cinco necesidades consideradas como básicas: no tener vivienda con materiales adecuados, si ésta tiene servicios públicos de acueducto y alcantarillado inadecuados, tener un nivel de hacinamiento considerado como crítico, si el grado de dependencia económica es alto o cuando uno de los niños entre 7 y 11 años del hogar no asiste a un establecimiento escolar. Según este índice, la población en condiciones de miseria es aquella que no cubre dos o más necesidades básicas. Por su parte, el Índice de Calidad de Vida –ICV– es un indicador estándar de vida que incluye el potencial de acceso a los bienes físicos.

los desplazamientos forzados de población y de la disminución de fuentes de empleo formal estos indicadores deben haber empeorado a la fecha (2005).

Otro problema fuerte en el municipio es el de salubridad, que se asocia a dificultades ambientales y de saneamiento básico, las cuales multiplican los factores de mortalidad y morbilidad. Las enfermedades que se presentan de manera persistente son: la enfermedad diarreica aguda –EDA–, la infección respiratoria aguda –IRA–, la tuberculosis –TBC–, el dengue, la malaria y las enfermedades de la piel. La tasa de mortalidad por diarrea y enteritis es del 8,33% (en tanto la del departamento es del 2,54%), a causa de los altos niveles de contaminación de las aguas por cianuro y mercurio utilizados en la minería y por desechos de la producción de drogas ilícitas que deterioran la potabilidad del agua. A esto se suma la falta de infraestructura de saneamiento básico que afecta todo el ambiente urbano: la planta de tratamiento del agua para el acueducto está semidestruida, no hay tratamiento de aguas residuales, los alcantarillados están demasiado desgastados y no se ha hecho una canalización adecuada de los caños y redes de alcantarillado, lo que ocasiona contaminación por olores y exposición de aguas negras (Plan de Desarrollo Municipal 2001–2003, 2001).

Cuadro 2.2. Cauca: indicadores socioeconómicos, 2000-2002

Población estimada a 2002	Total	64.847
	Cabecera	54.077
	Resto	10.770
Calidad de vida (2000) Viviendas por estrato (%)	E1	40,7
	E2	47,4
	E3	11,5
	E4	0,4
	E5	0,0
	E6	0,0
Condiciones de vida Población con Sisben (%)	Nivel 1	53,5
	Nivel 2	37,2
	Rangos de pobreza (6)	1

Fuente: Carta de Generalidades de Antioquia 2000-2002, Planeación Departamental.

La mayoría de la población (83%) se encuentra en la cabecera urbana. En cuanto a las condiciones socioeconómicas, la población de Caucasia está clasificada en el rango más bajo de pobreza, cerca del 90% cuenta con Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales –Sisben–, el 88% de las viviendas están ubicadas en los estratos 1 y 2, el 11,5% en el 3, el 0,4% en el 4 y los estratos 5 y 6 no existen (véase el cuadro 2.2).

2.1.2. El servicio de acueducto

2.1.2.1. Organización industrial: caracterización de actividades

a. Disponibilidad de recursos hídricos: Caucasia tiene un buen potencial hídrico, cuenta con los ríos Cauca, Nechí, Man y Cacería y la ciénaga Colombia (esta última surtía a inicios de 2000 entre el 70% y el 80% de la demanda del acueducto municipal, pero debido a problemas diversos en 2004 estaba casi inutilizable). En la actualidad (2005) el municipio se abastece del río Man y de siete pozos, aunque en la práctica sólo funcionan cuatro. Los procesos de inmigración han aumentado la demanda del líquido, y se presenta escasez en la época de verano. En el río Man se cuenta con una fuente alterna de bombeo, la cual aporta un caudal adicional de 200 litros por segundo. Además, el municipio enfrenta problemas serios en cuanto al suministro y la calidad del agua, asociados al vertimiento de desechos sólidos y líquidos, y residuos peligrosos de la minería y actividades productivas ilegales, a ríos, humedales y quebradas.

b. Proceso: la captación se realiza de los pozos y del río Man. De cada pozo se extrae alrededor de 6 litros por segundo y del río Man 100 litros por segundo; a este último desembocan las aguas del río la Caucana, el cual presenta contaminación por mercurio y cianuro (4 partes por millón) al igual que los pozos. Para el tratamiento se cuenta con una planta con capacidad de 150 litros por segundo, que se encuentra en estado deplorable, y para abastecer la demanda existente se necesitaría una capacidad cercana a 250 litros por segundo. También hay un tanque de almacenamiento con capacidad de 700 metros cúbicos. En cuanto a las redes de distribución, su cobertura es del 85%, tienen aproximadamente 25 años de uso y su estado es muy regular, con pérdidas de agua por soporte de presión, y tanto las lluvias de invierno como las sequías (entre noviembre y

marzo de cada año) inciden en su buen funcionamiento. También se cuenta con medidores en buen estado pero que sólo cubren el 65% de los usuarios.¹⁴

c. Relaciones con el sector rural: la operadora en el municipio es Consorcio Aguascal Arbeláez, que ganó la licitación pública en 1997, para un período de 15 años, pero sólo abastece la cabecera municipal, pues en la parte rural lo hace la comunidad (acueductos veredales manejados por las juntas comunales) con el apoyo de la alcaldía. Sin embargo, estas inversiones las realiza el municipio sin aplicar criterios técnicos y motivado, más bien, por presiones políticas de la comunidad.

d. Grado de integración con otras actividades: Aguascal presta los servicios de acueducto y alcantarillado, y además lleva a cabo perforaciones de pozos, siendo ésta su actividad tradicional. Este operador atiende también los sistemas de Cáceres, Caucasia, Tarazá y Nechí. Anteriormente, los servicios de aseo y electricidad en el municipio los prestaba Empresas Públicas de Caucasia, pero hoy está intervenida y en liquidación por parte de la SSPD, a raíz de una deuda de 45.000 millones de pesos (a pesos de 2003), de los cuales aproximadamente 24.000 son causados por intereses.¹⁵ La electricidad está a cargo de la Empresa Antioqueña de Energía –Eade–, y el aseo de la empresa Caucasia y Medio Ambiente S. A., de naturaleza privada. El comercializador Energen ha entrado a suministrar el servicio de electricidad a usuarios no regulados como Aguascal, a unos precios menores que Eade. Los costos de electricidad para Aguascal son altos debido al uso de motobombas para extraer el agua de los pozos.

e. Principales problemas: se cuenta con una infraestructura deficiente para el abastecimiento de agua, vías de acceso inadecuadas para el mantenimiento de las bocatomas y una planta de tratamiento altamente deteriorada. No existe educación y concienciación de la comunidad sobre el uso del agua ni programas para la limpieza de

¹⁴ Hay que anotar que la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –Corantioquia–, encargada del control y la vigilancia de los recursos naturales de esta región, no ha legalizado todavía la concesión para usar agua de los ríos o verterla a ellos; en 2001 había cerca de 100 vertederos de agua al río Cauca.

¹⁵ Información obtenida por el Coordinador del Plan en entrevista con el doctor Jorge Lisarazo, funcionario de la SSPD, el 19 de abril de 2001 (Plan de Desarrollo Municipal 2001-2003, 2001, 64).

quebradas, lagunas, caños y ciénagas y protección de las cuencas. El destino final de las aguas residuales son los caños Atascoso y el Silencio, y es recurrente el represamiento de dichas aguas.

Otro problema son las urbanizaciones que se diseñan sin servicio de alcantarillado, lo cual obliga a conducir las aguas negras por tubos o canales hasta el cauce de la cañada Atascoso. Los drenajes urbanos sirven como depósito final de basuras y aguas negras, sin que ninguna autoridad se preocupe por ello. También es necesario mencionar la falta de obras de drenaje en la cabecera municipal para evitar los empozamientos, y no existe una planta de tratamiento de aguas residuales; como consecuencia del mal manejo de las aguas negras, se presentan problemas de salud en la comunidad. Se destaca la desobediencia política de la Alcaldía, el Concejo y la comunidad en contra de la empresa Aguascal, porque el servicio no se presta en forma continua pero sí se cobra constantemente. Caucaasia no tiene Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado –PMAA– por la falta de recursos económicos para su elaboración.

Otro problema serio, además de los problemas sanitarios a causa del consumo de aguas no aptas, es el uso de los pozos para la extracción del agua. Aproximadamente el 90% de la población los tiene, muchas unidades familiares y comerciales extraen el agua de pozos profundos, aunque limitados en capacidad. Este proceso se hace sin la debida planeación, de manera anárquica y sin asesoría especializada, lo que podría causar en pocos años una emergencia por la inestabilidad de los terrenos.

f. Propiedad: el acueducto y el alcantarillado siguen siendo propiedad de Acuantioquia, que considera que el sistema tiene un valor de 3 mil millones (pesos corrientes de 2003), aunque el municipio ha hecho importantes inversiones, pero sin directriz ni control. Hay problemas de derechos de propiedad para el acceso a las cuencas, por la oposición de los dueños de los terrenos.

2.1.2.2. Estado de la prestación del servicio de agua potable y su evolución

La región presenta severas deficiencias en los servicios públicos, entre los principales problemas está la carencia de alcantarillados, el tratamiento ineficiente de aguas, y el

mal manejo de los desechos sólidos y líquidos que continúan depositándose en los ríos Cauca, Nechí, Tarazá y Man. Caucasia tiene una cobertura alta de acueducto con respecto a los demás municipios, sin embargo no es suficiente para cubrir los asentamientos subnormales. En la zona rural el agua se obtiene de pequeñas fuentes o pozos con baja y mala calidad, la conducción se realiza por bombeo y el agua es conducida y consumida sin tratar. Esta zona carece de alcantarillados y de un sistema de recolección de basuras, y los desechos sólidos se depositan en lotes baldíos, caños y lagunas.

2.1.2.2.1. Estado del servicio de acueducto en 1997

Para 1997, la red de distribución tenía entre 25 y 30 años de instalación, el 62% estaba en buen estado, y los principales problemas eran de fugas y desabastecimiento de viviendas por su ubicación alta o retirada. La planta de tratamiento, el tanque de almacenamiento y el laboratorio se hallaban en buen estado y en funcionamiento, y estaban bien los parámetros físico-químicos del agua tratada (Decreto 2011 de 1983). También se tenían proyectos para cambios de redes y perforación de nuevos pozos, aunque existía el problema de la calidad del agua cruda, debido a la gran cantidad de desechos sólidos y líquidos arrojados a los ríos y a la contaminación causada por la actividad minera. Finalmente, se encontró que el municipio no contaba con estudios y diseños del PMAA ni se había creado el Fondo de Protección Ambiental, de acuerdo a la Ley 99 de 1993 o de Medio Ambiente, como tampoco el Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, de acuerdo a la Ley 142 de 1994.

2.1.2.2.2. Calidad, cobertura y gestión técnica operativa del servicio de acueducto

La dinámica que presenta el municipio en torno al flujo de personas entre estratos de mayor nivel a otros de menor nivel, es problemática. Los usuarios ubicados en los estratos subsidiables aumentaron 16,56% entre 1994 y 2000, mientras que aquellos a quienes se les puede cobrar sobrepagos, que en este caso son los del estrato 5 y el comercial, se mantuvieron (sólo cayeron 0,31%); el estrato 4, al que no se le otorga ni subsidios ni sobrepagos, disminuyó en 8,91%, una variación que es significativa si se tiene en cuenta que son los únicos usuarios que pagan la tarifa plena (véanse los cuadros 2.3 y 2.4).

Cuadro 2.3. Caucasia: crecimiento de suscriptores del acueducto y domicilios, 1994 -2000

Número de suscriptores activos	1994	1998	2000
Residencial	6.043	8.970	9.146
Industrial	0	0	0
Comercial	654	776	780
Oficial	47	57	57
Total	6.744	9.803	9.983
Cobertura %		85	
Cobertura de medición %		65	

Fuente: Anuario Estadístico de Antioquia, 1994-2001.

Cuadro 2.4. Caucasia: distribución de usuarios por estrato socioeconómico, 1994-2000

Año	E1	E2	E3	E4	E5	Comercial	Ofi/Esp	Total
1994	24,20%	23,95%	27,02%	13,70%	0,74%	9,70%	0,70%	6.744
1998	32,17%	43,03%	14,63%	1,52%	0,15%	7,92%	0,58%	9.803
2000	32,92%	42,75%	14,41%	1,38%	0,15%	7,81%	0,57%	9.983

Fuente: Anuario Estadístico de Antioquia, 1994-2001.

2.1.2.2.3. Gestión comercial y financiera

Se encontró para 2000 y 2001 que en Caucasia hay pérdidas de agua bastante altas, la eficiencia del recaudo es baja (la relación entre lo facturado y lo efectivamente recaudado) y la morosidad de los usuarios es enorme (baja rotación de cartera). De otra parte, la cobertura del servicio de acueducto y la cobertura de medición apenas son del 60% y el 76%, respectivamente. A algunos usuarios, que se ubican por encima de la cota de servicio, aún no se les suministra el servicio por falta de redes, redes en mal estado por problemas de presión en la red. En materia de medición, existen micromedidores en mal estado y viviendas a las que no se les hace medición alguna, porque tienen una conexión ilegal o la empresa no ha colocado el medidor. Se observa además que la empresa se esfuerza por disminuir el costo del personal administrativo, hasta en un 33%, y, a pesar de

los problemas de cartera, presentaba utilidades netas altas y sin obligaciones financieras (véanse los cuadros 2.5 y 2.6).

Según la Secretaría de Planeación Municipal, la cobertura del acueducto es del 95%, aunque el 51% de la red se encuentra deteriorada, y la del alcantarillado es de 60%, en los barrios el Centro, el Pagonal, Loma Fresca y Kennedy, y el 40% faltante se localiza en las ciénagas Tambitos y en barrios de invasión. Sin embargo, de acuerdo con el Comité de Verificación de Cumplimiento –CVC– la cobertura sólo llega al 10%.¹⁶

Cuadro 2.5. Caucasia: indicadores de gestión Aguascal, 2000-2001

Indicador	2000	2001
Eficiencia del recaudo acueducto	29	33
Rotación de cartera acueducto (días)	193	243
Ejecución de inversión acueducto	0	0
Eficiencia laboral acueducto	167,81	105,15
Cobertura del servicio acueducto	59	60
Cobertura de medición	77	76
Índice de agua no contabilizada (porcentaje)	78	61

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2003.

2.1.2.2.4. Inversiones

El municipio de Caucasia realizó entre 1998–1999 inversiones importantes en acueducto con recursos propios excedentes del sistema, recursos de la nación, el departamento y de créditos. Si bien en el cuadro 2.7 no se menciona cuáles recursos tuvieron como destino la zona urbana o rural, sí se explica la cantidad que se destinó al sistema de acueducto, la cual aumentó como también la de saneamiento básico. En cuanto a las inversiones actuales, la mayoría se hace en zonas rurales, sin criterios técnicos, ya que no hay coordinación con el operador sobre dónde se debe invertir, y tienen una motivación política (Comité de Verificación de Cumplimiento, 2003).

¹⁶ Este Comité, conformado por la Personería, el jefe de Planeación, dos delegados de los usuarios, un representante de la Junta de Acción Comunal –Asocomunal– y el juez civil del circuito fue creado para vigilar una Acción de Cumplimiento producto de la denuncia de la Personería Municipal ante el juez civil del circuito por la mala prestación del servicio.

**Cuadro 2.6. Caucasia: indicadores financieros
Aguascol-Caucasia, 2000-2001**

Indicador	2000	2001
<i>Liquidez</i>		
Activo corriente/pasivo corriente con relación a 1	3,61	4,86
Capital de trabajo millones de pesos	301,7	669,4
<i>Endeudamiento %</i>		
Pasivo total /activo total	21,0	17,1
Patrimonio/activo total	79,0	82,9
<i>Rentabilidad %</i>		
Utilidad bruta /ingresos totales	31,9	27,6
Utilidad neta/ingresos totales	31,9	27,6
Obligaciones financieras/activo	0	0
Utilidad neta/activos totales	79,0	42,0
<i>Viabilidad</i>		
Gastos financieros/ingresos totales	0,6	0,5
Utilidad operacional/gastos financieros	56,89	50,21

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2003.

**Cuadro 2.7. Caucasia: inversiones en agua potable
y saneamiento básico, 1998-1999**

Año	1998	1999
Inversiones en agua potable y saneamiento básico*	48.673.070	840.537.100
Inversión en acueducto y alcantarillado	1.973.070	116.275.900

* Estos datos corresponden a la vigencia fiscal del año anterior.

Fuente: Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Contraloría General de Antioquia, 1998, 1999, 2000.

El operador Aguascol sostiene que se requieren 60 mil millones de pesos para invertir en las redes de acueducto y alcantarillado, sin contar plantas de tratamiento, o sea inversiones 73 veces mayores que las del municipio en 1999. Muchos hogares cuentan con

pozos artesanales, que prestan a vecinos cercanos, pero cada uno de ellos cuesta entre 1,7 y 1,8 millones (pesos de 2003), lo que los hace soluciones muy costosas. En verano se topan y en invierno el mantenimiento es costoso y la mayoría son contaminados, sobre todo aquellos cercanos al río Cauca. Se recurre con frecuencia al alquiler de motobombas para la extracción de agua de los pozos, aumentando los costos. A veces el agua es suministrada por carro tanques, atendidos por el Ejército Nacional de Colombia.

2.1.3. Problemas de economía política

La personería presentó en 2002 una acción popular sobre la mala prestación del servicio de acueducto,¹⁷ la cual fue fallada a favor en primera instancia por el Juzgado Civil del Circuito de Cauca y en segunda instancia por el Tribunal Superior de Antioquia. La primera instancia fue modificada porque había fallado que la empresa estaba en obligación de prestar el servicio como lo determina la ley (de forma eficiente, permanente, continua y de buena calidad durante las 24 horas); la segunda sentencia ordenaba que el servicio debía prestarse como lo dice la primera instancia, pero inicialmente 12 horas, mientras la empresa lograba corregir los problemas para garantizar el suministro del agua las 24 horas. Según la Personería, la población atendía las obligaciones de pago del servicio, hasta que por fallas recurrentes decidió acudir a la desobediencia civil y no pagar las facturas (devolución de facturas y quema de las mismas), impulsada por presidentes de acciones comunales y otros líderes comunitarios.¹⁸ Sostiene, además, que desde 1997 la población ha crecido mucho, y que Aguascalcol debió invertir en nuevas redes, pozos y estaciones de bombeo, y no se sabe qué pasó con los recaudos en los cinco años. Afirma que a los habitantes les tocó perforar el tubo madre para sacar de pozos contaminados la poca agua que sale, “por más que algunos líderes comunitarios hayan arrimado al expediente constancias en el sentido de que el servicio de acueducto ha mejorado un poco” (Sentencia 1).

¹⁷ Las manifestaciones iniciales de descontento social fueron promovidas por asociaciones de madres comunitarias. En el contrato entre Acuantioquia y Consorcio Aguascalcol Arbeláez se establecía que cuando resultaran controversias entre Acuantioquia y el operador primero se trataría de realizar un arreglo directo, y en caso de no llegar a un acuerdo cualquiera de las partes podía recurrir a un tribunal de arbitramento de la Cámara de Comercio de Medellín. En este caso se entiende que el conflicto es entre el operador y la comunidad.

¹⁸ En la primera sentencia (instancia) el juez a cargo corrobora esta apreciación.

Los usuarios se han opuesto al manejo de los recursos provenientes del Sistema General de Participaciones (Ley 715 de 2001) que ha hecho la administración municipal, a la que se le acusa de hacer inversiones sin criterios técnicos y puntuales. Las inversiones han sido divididas en montos mínimos (cerca de ocho millones de pesos corrientes a 2003) para evitar los procesos de contratación pública y ser discrecionales, y Aguascal ha querido tener injerencia sobre ellas. Se exige que no se hagan inversiones hasta tanto no se cuente con el PMAA.

En la primera sentencia se concedió la acción popular y se ordenó al operador prestar el servicio en forma eficiente y continua durante las 24 horas, restablecerlo a los suscriptores y suscribir un acuerdo de pago con los usuarios atrasados, y a los usuarios cumplir con él y levantar la desobediencia civil. En la sentencia también se afirma que la empresa no está en capacidad de prestar el servicio bajo esas exigencias porque las instalaciones no están en buenas condiciones y la infraestructura es insuficiente. La comunidad no aceptó esta sentencia, pues no estipulaba desde cuándo se iba a prestar el servicio de 24 horas y cuáles eran los proyectos que se adelantarían y la fecha de terminación. Una de las primeras acciones sería adecuar las instalaciones con el fin de prestar un buen servicio, la empresa debía gestionar los recursos para inversión y así cumplir con su obligación. También se previó la creación de un Comité de Verificación de Cumplimiento –CVC–. En esta sentencia no se asignaban responsabilidades a otros entes relacionados con el sistema, como son el municipio y Acuantioquia. El operador alegaba que podía cumplir con su cometido siempre y cuando se llevaran a cabo los proyectos que adelanta la Gerencia de Servicios Públicos de la Gobernación de Antioquia.

En la segunda sentencia, motivada por el operador, se sostiene que éste debía prestar los servicios eficientemente a los usuarios que lo demanden, pero dentro del perímetro del PMAA, mantener en buen estado todos los componentes del sistema, y efectuar las conexiones domiciliarias a que hubiere lugar, pero imputar a Acuantioquia todas las inversiones y gastos que demande la optimización, mantenimiento, reposición y ampliación de los sistemas, de conformidad con lo acordado previamente entre las partes. Es decir, la eficiencia de Aguascal depende de la existencia de un PMAA y del cumplimiento de las obligaciones de Acuantioquia. Además, se advierte que al no haber estudios serios

sobre la forma como debe obrarse para cumplir la acción popular (PMAA), no se encuentra otro medio que desarrollar la propuesta del operador, a saber: suministrar el servicio en forma permanente 12 horas diarias constantes, e iniciar lo necesario para realizar los proyectos requeridos, esto es, elaborar los estudios de factibilidad para precisar localización de aguas, volúmenes, exploración y explotación, los estudios económicos para establecer costos y obtención de recursos, y los administrativos.

También se ordena que, mientras tanto, el consorcio debería invertir de los recursos que capta todo lo que pueda en la optimización de los pozos, para que la producción de agua se incremente al nivel máximo; corregir cualquier desperfecto técnico que presente la estructura y que la comunidad le colabore informándole de daños; adquirir un motor diesel para suplir las fallas de fluido eléctrico, y que, por obvias razones, los gastos encaminados a esta optimización estén a cargo de Acuantioquia. Por último, se prevé un arreglo de pago con los usuarios morosos y levantar la desobediencia civil cuando se restablezca y normalice el servicio.

Después de estas dos sentencias se conformó, de manera autónoma, una Mesa de Trabajo sobre los servicios públicos, donde participan distintos actores del municipio. Según la Mesa, desde que Aguascal presta la operación la eficiencia ha disminuido, sólo se han invertido 100 millones de pesos aproximadamente con los posibles excedentes del operador, en algunos barrios el agua potable se demora hasta 15 días para llegar, el municipio tiene deudas superiores a los 5.000 millones con Acuantioquia, y no ha sido creado el Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, por lo tanto, no se están subsidiando los servicios públicos a los estratos 1, 2 y 3.

En mayo de 2003 se realizó un foro taller, con amplia participación ciudadana, intersectorial e interinstitucional, que buscaba definir puntos de acuerdo sobre la responsabilidad y el tiempo para la solución de esta crisis, que de no resolverse, según la Mesa, traería funestas consecuencias, como la emergencia sanitaria y económica ya iniciada en Cauca. Entre los principales compromisos que se tuvieron se destacan:

- El municipio se comprometió a realizar las obras de acueducto de los barrios del sector del Triángulo (Colinas del Portal, Brisas del Triángulo, El Triángulo, Asovivienda y Buenos Aires), y que Aguascal preste el servicio permanente una vez se realicen las obras.

- Acuantioquia se comprometió a presentar las cotizaciones para la elaboración del PMAA.
- El municipio se comprometió a hacer cumplir en rigor todas las normas de construcción, con especial atención las de acueducto y alcantarillado. En este sentido, una vez se conocieran las cotizaciones, el departamento, Acuantioquia y el municipio, se reunirían con Corantioquia, Regional Panzenú, para definir los aportes y quién realizaría los estudios del PMAA y en cuánto tiempo.
- Acuantioquia y Aguascal se responsabilizan de invertir en equipos para el sistema de bombeo, pero con la condición de que el municipio cancele la deuda que tiene con el operador.
- Acuantioquia, Aguascal y el municipio se comprometen a realizar una propuesta de manual de procedimiento para saneamiento de cartera vencida.
- La CRA realizaría campañas con la comunidad para crear conciencia de pago, una vez se mejore el servicio, previo acuerdo con el operador.
- Acuantioquia debería realizar la auditoría al contrato con Aguascal en un 100%, a partir del 30 de junio de 2003.
- Acuantioquia solicitó que se hiciera el presupuesto para el mantenimiento de los floculadores, filtros y sedimentadores de la planta; analiza la posibilidad de corregir las fallas y busca los recursos para ello.
- Para la Mesa es muy importante que Acuantioquia financie la deuda del municipio y que éste se convierta en propietario y administre el servicio. Las formas de participación que la Mesa propone para la comunidad son foros y reuniones. Según ésta, la Nación no invierte recursos en los sistemas mientras el operador sea un agente privado; la vida útil de los acuíferos se está terminando, hay un atraso en inversiones sustantivas de más de cinco años, y cuando se realizan sólo se buscan soluciones puntuales y parciales; no ha habido una solución política para que exista una eficiente prestación del servicio; el operador no lidera proyectos, y el Estado delega pero no asume responsabilidades y es difícil que el municipio realice inversiones, ya que se encuentra intervenido bajo la Ley 550 de 1999 o de Reestructuración Económica, es decir que tiene pignorados los recursos de la sobretasa a la gasolina, el 30% de los recursos propios, el peaje al petróleo, entre

otros. En materia de inversiones parecen primar más los criterios políticos que los técnicos y de necesidades del sistema, hay una altísima participación de los grupos políticos locales en la gestión de los servicios, pero en la mayoría de los casos con intereses particulares.

De otra parte, según el operador, el problema en Caucasia no es la disponibilidad de fuentes de agua, sino el estado de la red de distribución que tiene una obsolescencia superior a los 30 años y que no se cuenta con recursos para invertir en la reposición de nuevas redes. Esta obsolescencia hace que existan constantes pérdidas de agua y robo continuo, además, la autoridad no colabora en forma clara y efectiva para una adecuada prestación del servicio. A lo anterior se suma que no hay cultura de pago por parte de los usuarios, como los del estrato 1, que presentan mayor morosidad; tampoco ellos cooperan para que la prestación sea la mejor, y han agredido a funcionarios de la empresa cuando cortan el suministro de agua, e incluso a usuarios de otros estratos que pagan oportunamente el servicio. Finalmente, el diseño del PMAA tuvo que suspenderse por falta de recursos y no se ha cobrado la tasa de remuneración correspondiente a la operación y administración de los dos sistemas en Caucasia.

Por su parte Corantioquia ha advertido de las irregularidades en el agua, y hay estudios que muestran que es más factible el abastecimiento por pozos (fuentes subterráneas) que por fuentes superficiales, pues éstas son inapropiadas por su alta contaminación, vertimientos de aguas negras y problemas de deforestación. La Corporación le ha remitido varias veces al municipio la solicitud para el diseño del PMAA, que estima en un valor de 900 millones de pesos (de 2003). La mayoría de las empresas industriales tienen sus propias fuentes de abastecimiento y tratamiento de agua y una gran cantidad de usuarios o potenciales usuarios (distintos de los industriales) tienen sus propios suministros (principalmente pozos subterráneos).

Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial –POT– de Caucasia, en los documentos de formulación y acuerdo, los objetivos y estrategias fundamentales que se deberían cumplir en la prestación del servicio de agua potable son los siguientes:

- Que el operador preste un buen servicio a la comunidad urbana.
- Proteger el ecosistema estratégico de la cuenca del río Man, para garantizar la oferta del recurso hídrico.

- Adelantar las acciones que sean necesarias para aumentar la producción de agua potable con el fin de satisfacer adecuadamente la demanda urbana.
- Realizar el PMAA.
- Desarrollar acciones encaminadas a llevar el acueducto a las zonas de expansión y desarrollo, y a las áreas de renovación urbana, pero con la garantía de calidad y continuidad.

De acuerdo con lo anterior, y dado que no hay PMAA, se infiere que en Caucasia cualquier inversión que se lleve a cabo es posible que no corresponda a las verdaderas necesidades del sistema. Sólo buscará solucionar problemas puntuales y de corto plazo; por ejemplo, el cambio de un tramo de tubería donde hay una fuga, cuya causa fundamental es la obsolescencia de la red de distribución. Además, como es común la existencia de barrios de invasión, es importante legalizarlos para hacer posible que las futuras áreas de expansión y desarrollo cuenten con el servicio, porque si bien estos barrios son una parte de estas áreas, pueden ser un obstáculo en el corto plazo.

Después de varios meses, ante el incumplimiento del operador de los compromisos asumidos en las sentencias, la Personería instauró ante el juzgado civil del circuito un proceso por el incidente de desacato de la Acción Popular, donde solicita una sanción a la empresa. Si bien se han hecho algunas inversiones para el mantenimiento de los pozos, no se ha llevado a cabo ninguno de los estudios sugeridos por el operador. La decisión del juzgado fue sancionar al operador con una multa de 20 salarios mínimos, “*por el momento*”.

El análisis de las sentencias da a entender que gran parte del problema de operación ineficiente de los sistemas se debe al incumplimiento de las obligaciones del dueño, que son acordar con el operador y cargar con el monto de las inversiones requeridas. Sin embargo, también hay elementos para imputar al operador los problemas del sistema:

- Los malos manejos primarios y de tratamiento del agua hacen que no se cumplan los requerimientos de calidad y salubridad, e inciden en los casos de enfermedades diarreicas y respiratorias, el dengue y la malaria.
- Malas condiciones de la infraestructura: a) bocatomas dañadas que no se reparan, b) apenas se han logrado cambiar filtros en la planta de tratamiento, cuyo estado de deterio-

ro es lamentable, c) no se hace mantenimiento a los pozos desde que Acuantioquia, que sí lo realizaba cada año, los entregó al operador.

- El operador redujo el consumo de energía y el tamaño de las bombas, lo que ha incidido en el tamaño del caudal, ya que de siete pozos sólo se extrae agua de cuatro, aun cuando la energía es ahora menos costosa para la empresa, por la compra de electricidad en bloque a la comercializadora de energía Energen en lugar de hacerlo a Eade.
- No se tiene una oficina de quejas y reclamos, pues la unidad es sólo administrativa.
- Las decisiones de inversión, reparaciones y demás tienen que ser consultadas con la oficina central en Medellín, incluso si son de poca cuantía.
- No se tienen auditorías, interventorías, manual de procesos y procedimientos, plan de contingencias, entre otros.
- Se lo acusa de haber capturado a ex empleados de Acuantioquia, quienes luego son o han sido funcionarios de la empresa.
- Si bien se aduce como ventajas tener una única fuente de suministro (río Man) y la necesidad de invertir en una nueva planta para tener un aprovechamiento multipropósito, la empresa muestra un interés marcado hacia la construcción y manejo de pozos en donde ella ha tenido intereses, ya que parte de sus actividades es la perforación de pozos.
- La comunidad demanda que no hay claridad respecto de las inversiones que ha realizado el operador con los excedentes del sistema.
- La estrategia del operador puede ser la de esforzarse poco y esperar una indemnización alta.

En los otros municipios donde atiende (Cáceres, Nechí y Tarazá) se presentan problemas similares a los de Cauca.

La empresa afirma que es poco lo que se puede hacer debido a los graves defectos en el sistema de acueducto, por el estado obsoleto de la planta de tratamiento, el deterioro de la tubería, el empleo inadecuado de algunos calibres y el crecimiento exagerado de la población urbana, lo que ha obligado a improvisar en la prestación del servicio. En las mismas sentencias se declara que la empresa comenzó a operar de manera ineficiente los sistemas desde 2001, pero al observar los indicadores de gestión, suministrados por la

SSPD, se tiene que en 2000 y 2001 los índices de recaudo y recuperación de cartera fueron muy malos y con pérdidas de más del 60%, además se redujeron los costos laborales hasta en un 33%, y a pesar de los problemas de cartera la empresa presentaba utilidades netas altas y sin obligaciones financieras.

Respecto al manejo de ingresos y utilidades, la empresa presentó documentos donde argumentaba que a los usuarios se les cobra para poder mantener los pozos, y donde demostraba que había hecho reparaciones y mantenimiento de equipos, aumentado el volumen de agua tratada, comprado un motor, aunque de segunda, pero sin llevar a cabo las obras de infraestructura para ponerlo a funcionar (pedestal y trampas de aceite), y que, además, ha hecho compras y contratado servicios para mantenimiento y un contrato con Acuantioquia y el municipio.

Por último, Aguascal afirma que pierde cerca de 50 millones anuales (a precios de 2004). De lo que se puede concluir que su estrategia óptima es la de esperar a que la indemnicen, ya que su cuantía depende, en teoría, de los ingresos y la tasa de retorno, bajo el presupuesto de que el dueño invirtiera los recursos necesarios para la buena operación del sistema en los quince años que dura el contrato.¹⁹

Con respecto a las actuaciones del municipio, aunque no es el propietario del sistema ha realizado inversiones significativas, pero sin ninguna orientación clara, al no contar con PMAA y no coordinar procesos con la firma operadora.²⁰ Las inversiones suelen hacerse a discrecionalidad, en común acuerdo entre el alcalde y los concejales, y por montos que no sobrepasen los ocho millones para no superar los topes que por ley obligarían a hacer licitaciones públicas. En 2003 se invirtieron más de 1.000 millones en acueducto, pero no se ha pensado en una inversión en el PMAA. Muchos de estos recursos son fortuitos, pues provienen de la gestión de representantes de la región en el Congreso de

¹⁹ Se debe advertir que Aguascal no quiso suministrar ninguna información sobre su gestión, por tanto respecto a su operación y manejo de inversiones no se puede concluir nada.

²⁰ En el Plan de Desarrollo de Caucaasia se contemplaban partidas para el PMAA, por un monto de 300 millones, y para el aprovechamiento multipropósito del río Tarazá (Acueducto Regional - Hidroeléctrica - Riego) 1.005.000 millones, a pesos de 2001.

la República. Para el CVC, no se debería llevar a cabo ninguna inversión mientras no se tenga el PMAA, y dice, además, que al municipio le ha faltado voluntad política para terciar en el conflicto entre la comunidad y la empresa. Por último, hay que tener en cuenta que el presupuesto de Cauca se encuentra sometido a intervención económica y que, además, el compromiso de Acuario es mínimo al estar en liquidación y presentar una alta rotación de los gerentes nombrados.

2.2. Turbo

2.2.1. Características generales y socioeconómicas

Turbo se ubica al norte de la región del Urabá antioqueño, a orillas del océano Atlántico, cerca de Panamá. De esta región hacen parte, además, los municipios de Arboletes, Necoclí, San Juan de Urabá, San Pedro de Urabá, Apartadó, Carepa, Chigorodó, Mutatá, Murindó y Vigía del Fuerte. Su ubicación estratégica lo perfila como un significativo polo de desarrollo agropecuario, industrial y comercial y como punto importante de tránsito del turismo y el transporte marítimo de la región y del país. Con sus 3.055 km² de extensión es el municipio más grande de Antioquia, y en cuanto a categoría fiscal se ubica en la segunda, con un presupuesto para 2002 de 17.699.000 millones de pesos y una participación en los ingresos corrientes de la Nación de 11.208.000 millones, o sea con el 63% de sus ingresos (*Carta de generalidades de Antioquia*, 2002).

Las actividades económicas de la región son la ganadería, los cultivos de banano, plátano y cacao, el comercio y el turismo (y aunque hay extensas playas, son poco aprovechadas). La mayor ocupación de mano de obra en Turbo se da en los sectores primario y terciario. En el primario sobresale el cultivo de banano (aunque ocupa sólo el 2,4% del área total de la región); otros cultivos importantes son: plátano, cacao, maíz, arroz, yuca y algunos frutales. De los anteriores productos, el plátano es el segundo cultivo en la región y es además exportable. A diferencia del banano, es cultivado por pequeños parceleros, y ha llegado a ser una importante fuente de ingresos para los pobladores, especialmente en Turbo, San Juan y Necoclí.

Las actividades económicas en Turbo se pueden clasificar por zonas: en la nororiental o montañosa se practica la ganadería extensiva de tipo tradicional y la agricultura

diversificada de subsistencia, caracterizada por el uso de tecnología artesanal. Hacia la zona central, plana o bananera, las principales actividades son el monocultivo bananero o platanero y la ganadería extensiva. En la zona sur se han explotado los bosques, pero su base productiva ha sufrido un gran deterioro. Y la zona occidental o delta del río Atrato se caracteriza por ser pantano-cenagosa.

Existen algunas industrias incorporadas de manera directa al negocio del banano, que producen principalmente empaques, plásticos, sellos y etiquetas autoadhesivas, sin embargo, no son empresas grandes ni importantes fuentes de empleo. Otras empresas, que no están integradas a la producción bananera, son las de bebidas y alimentos. Por su parte, el sector terciario emplea el 45,6% de la población regional. En Turbo y Apartadó se concentran el comercio y los servicios, que mantienen una relación muy directa con Medellín, allí se envían y desde allí se reciben muchos productos. Igualmente, otro importante socio comercial es la región de la Costa Atlántica.

El comercio exterior de Turbo está basado en la exportación de banano y plátano, que sale a través de su puerto internacional. De Estados Unidos y Europa se importan principalmente insumos para las fincas bananeras. Es importante mencionar que Urabá contribuye con el 12% del mercado exterior de Colombia, genera 25.000 empleos directos, más de 1.000 indirectos y divisas por más de 300 millones de dólares por la exportación de banano y plátano (Keep, 2000). De este total, más del 50% se cultiva en Turbo (donde aproximadamente el 35% del banano y más del 70% del plátano que se producen se exportan). Finalmente, en cuanto al turismo, la región no ha podido desarrollar de manera eficiente esta actividad, sobre todo por la falta de infraestructura de transporte y hotelera, desaprovechando así el potencial natural que posee.

Las principales características socio económicas de Turbo se resumen en el cuadro 2.8. La mayor parte de las viviendas están clasificadas en los primeros tres estratos y sólo el 4,2% en los estratos 4, 5 y 6. La población de Turbo, según los rangos de pobreza, se ubica en el rango más bajo en Antioquia, y el 93% cuenta con Sisben.

Cuadro 2.8. Turbo: características socioeconómicas, 2000-2002

Población estimada a 2002	Total	118.752
	Cabecera	46.504
	Resto	72.248
Calidad de vida (2000) Viviendas por estrato –E– (en porcentaje)	E1	62,3
	E2	19,2
	E3	14,3
	E4	1,4
	E5	0,7
	E6	2,1
Condiciones de vida Población con Sisben (en porcentaje)	Nivel 1	65,3
	Nivel 2	26,3
	Rangos de pobreza (6)	1

Fuente: Carta de Generalidades de Antioquia, 2000-2002.

Por último, Turbo posee una gran extensión de costa sobre el Golfo de Urabá y cuenta con un número considerable de corrientes de agua de caudales variables, y numerosos caños de aguas muy quietas debido a la condición topográfica del municipio, que es bastante plano y con una altura promedio por debajo del nivel del mar. En los caños –Caño Veranillo, Puerto Tranca, las Cunetas, las Delicias, el Higinio y el Waffe– se vierten gran cantidad de basuras, lo que ocasiona que se taponen con frecuencia y se conviertan en foco de enfermedades. Las aguas negras de estos caños desembocan en la bahía de Turbo.

2.2.2. Servicios públicos

2.2.2.1. Organización industrial: caracterización de actividades

Disponibilidad de recursos hídricos: la principal fuente es el río Turbo, con una captación de 175 litros por segundo, aunque en épocas de verano permanece muy seco. Existe la posibilidad técnica de aprovechamiento de sus aguas subterráneas, lo cual puede solucionar el problema de las sequías. La zona donde se ubica la bocatoma no es de propiedad del municipio.

Proceso: la captación se hace mediante bombeos de forma lateral semiflotante, y desde ahí se bombea hasta los tanques desarenadores, luego el líquido pasa a la planta de tratamiento mediante una conducción bajo gravedad de 3 kilómetros de longitud. Esta captación por bombeo genera el componente de costos más alto del servicio. Además, las crecientes y borrascas en época de invierno son otro problema adyacente.

Relaciones con el sector rural: no hay ninguna relación entre la operación del servicio en Turbo y sus zonas rurales. La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá –Corporurabá– es la encargada de la vigilancia y el control de las fuentes de abastecimiento de acueductos urbanos y veredales, de otorgar las concesiones de aprovechamiento del agua para acueductos y realizar inversiones en las fuentes de agua: los recursos provienen del impuesto predial que cobra el municipio a propietarios de inmuebles tanto urbanos como rurales.

Grado de integración con otras actividades: el operador Conhydra le factura al municipio el servicio de alcantarillado, con un total de 1.200 suscriptores, también atiende a Chigorodó y Mutatá desde su sede en Turbo.

Principales problemas: el acueducto es técnicamente muy vulnerable, y requiere grandes inversiones, aspecto que se ve reflejado en la baja continuidad y cobertura, la cual es del 65% para un total de 5.200 usuarios, aunque al sistema se le han hecho grandes inversiones con recursos provenientes de la nación y el departamento principalmente. También se han construido redes que obedecen a criterios electorales en lugar de técnicos.

Dado el problema que representan las conexiones ilegales (por ejemplo, en el barrio Juan Quintero, de una sola conexión se surte el resto de los habitantes ilegalmente) para la continuidad y calidad del servicio, la empresa ha realizado varias denuncias, pero existe falta de diligencia de los funcionarios judiciales para darles respuesta. El acueducto se diseñó para un número de habitantes menor que el actual, por ello no cubre ahora a toda la población. Existen limitaciones de índole presupuestal y de capacidad de ingresos de la población, unidas a la cultura de no pago y a las acciones de rebeldía, pues se suele amenazar con hacerles daños a las instalaciones si se suspende el servicio.

Muchas veces, en su afán de tener agua los habitantes rompen tuberías, y el agua transportada se contamina, para ello utilizan con alta frecuencia las motobombas. Este

hecho afecta a los demás usuarios, ya que se reduce el caudal. En verano las dificultades son mayores porque no es buena la potencia del bombeo, incluso el agua no llega por dos o tres días en algunos sectores, no obstante, las quejas de los usuarios son bajas en cuanto a facturación y lectura de consumo.

La ubicación geográfica de Turbo, su altura por debajo del nivel del mar, ha sido el mayor inconveniente. Algunos sectores están construidos sobre manglares o fangos y llevar agua a esos sitios es muy difícil y costoso, además hay vías que fueron rellenadas sobre basuras, lo que hace que sus subsuelos estén altamente contaminados.

Si bien el alcantarillado ha mejorado, en algunos barrios no hay cubrimiento y los vertimientos de las unidades residenciales y comerciales se hacen a caños que se ubican a lado y lado de las vías. Las características del suelo no permiten la filtración de agua, por lo tanto se necesitan grandes inversiones en infraestructura de alcantarillado. Existe un impuesto sobre el alcantarillado pero muy pocas personas lo pagan, sólo quienes tienen matrícula y se benefician del servicio (normalmente los hogares con mayor capacidad de pago), por eso su costo, que vale entre tres y cuatro millones mensuales, se logra cubrir en un porcentaje bajo. Cuando llueve el alcantarillado se represa, pues no tiene por dónde salir, la disposición final de las aguas negras es el mar.

Propiedad: El operador del acueducto es Conhydra, empresa de carácter privado, y el dueño del acueducto y el alcantarillado es el municipio de Turbo.

2.2.2.2. Estado y evolución en la prestación del agua potable

Como antecedente se tiene que para 1994 el servicio lo prestaba Acuantioquia, con 3.521 suscriptores, distribuidos así: 3.159 residenciales, 303 comerciales y 59 otros usuarios, con una cobertura en la cabecera municipal de una población de 37.671 habitantes, o sea el 85% de la población total, y una facturación de 1.010.611 m³ de agua. El estado y funcionamiento de los sistemas eran aceptables, con el 82% de la red de distribución en buen estado.

2.2.2.2.1. Estado del servicio de agua en 1997

En la fuente de abastecimiento se observan problemas significativos porque en invierno las crecidas destruyen constantemente la captación y en verano la fuente se seca, lo que

ocasiona inconvenientes en la continuidad del servicio. El sistema de tratamiento de agua contaba con los procesos normalmente requeridos: una capacidad de 150 litros por segundo y un caudal tratado entre 40 y 130 litros, y una vida útil de 25 años. El laboratorio donde se realizaba el análisis era el de Corpourabá (Universidad de Antioquia, 1997). Las redes de distribución estaban bastante deterioradas, con fugas constantes y fraudes y contaminadas por las aguas del alcantarillado. Las principales enfermedades relacionadas con la calidad del agua son las diarreicas y las dermatológicas (Contraloría General de Antioquia, 1998). Hay viviendas no abastecidas por su ubicación y conexiones fraudulentas antes del medidor. La continuidad era sólo de cuatro horas diarias y su cobertura del 48%.

En un estudio de la Universidad de Antioquia (1997), se proponía reemplazar en forma gradual las tuberías de acueducto cambiando su material de asbesto-cemento por PVC, realizar programas de protección y control de la cuenca, construir una nueva fuente de captación, reponer el sistema de conducción hasta el tratamiento, construir un nuevo tanque de almacenamiento, conectar nuevos usuarios (recuérdese que existen barrios o asentamientos subnormales conectados de manera ilegal a la red de distribución, ocasionando daños importantes a la red), desarrollar programas de macromedición, educar a la comunidad y mejorar la operación del sistema; también se recomendaba optimizar y mejorar las condiciones de los floculadores, sedimentadores y filtros en la planta de tratamiento. El agua tratada cumplía con la cantidad de sulfatos y P.H., de acuerdo con el Decreto 2011 de 1983, pero los parámetros de cloro residual estaban por fuera de éste (véase el cuadro 2.9). De otro lado, en Turbo no se contaba con el Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos ni el Fondo de Protección Ambiental, como lo determina la regulación del sector.

Cuadro 2.9. Turbo: indicadores del servicio de acueducto, 1995 y 1997

Variable	1995	1997
Población urbana (viviendas)	7.297	8.442
Población urbana atendida (viviendas)	5.916	8.442
Población urbana promedio (hab/día)	4,57	4,57
Número total de usuarios potenciales	8.134	8.442
Número total de conexiones	6.610	4.984
Número de usuarios inscritos	5.706	2.495
Cobertura acueducto (%)	81	48
Capacidad utilizada (l/s)	150	150
Capacidad utilizada (miles de m ³ /mes)	285,1	240,5
Consumo total facturado (miles de m ³ /mes)	84,0	52,6
Dotación media	180	360
Pérdidas de agua	70	78
Suscriptores con medición	3.521	1.430
Medidores en mal estado	224	3.554

Fuente: "Evaluación, diagnóstico y formulación del plan de acción del sistema de abastecimiento del municipio de Turbo-Antioquia", Universidad de Antioquia, 1997.

2.2.2.2. Evolución de la cobertura y calidad del servicio desde 1997

Este sistema de acueducto fue uno de los que Acuantioquia sacó en licitación en 1996 para entregar su administración, operación y mantenimiento a operadores privados²¹. Desde noviembre de ese año, Conhydra S. A., que ganó la licitación, realiza estas labores, en ese momento sólo se facturaba a 2.549 suscriptores, sin embargo aproximadamente 8.000 predios de alguna manera contaban con el servicio.

²¹ La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Turbo prestaba otros servicios públicos, en 1998 se inició su transformación.

Cuadro 2.10. Turbo: crecimiento del número de usuarios, cobertura y continuidad del servicio de acueducto, 1994-2002

Número de suscriptores activos	1994	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Residencial	3.159		5.089				
Industrial	0		0				
Comercial	303		343				
Oficial	59		63				
Total	3.521		4.695			5.902	6.639
Número de domicilios					10.500		
Cobertura (%)		47	53	50	54	56,2	
Medidores instalados						507	
Medidores individuales funcionando						3.905	
Suscriptores con medidor colectivo						343	
Medidores colectivos funcionando						164	
Total medidores funcionando						4.069	
Cobertura de medición %		38	39	63	72	74	
Continuidad %						32	41
Cobertura de Medición CRA%		38	25,84	63	72		

Fuente: Anuario Estadístico de Antioquia 1994-2000; Informes de Gestión y Resultados Conhydra E.S.P 1997-2000; Página web <http://www.cra.gov.co>, acceso junio de 2003.

En el cuadro 2.10 se presentan las variables que relacionan información de cobertura y continuidad.²² Obsérvese que persisten bajos niveles de cobertura y tan solo la continuidad del servicio ha mejorado (aunque sólo se tenga información para dos años). En Turbo, hasta 1998, no existían usuarios industriales conectados al acueducto, estos usuarios potenciales tenían sus propios suministros o abastos. Lo que sí ha evolucionado es la

²² El número de domicilios en 1994 se puede aproximar a 7.295 y a 8.000 en 1996. Según Conhydra se tendrían 2.549 usuarios para 1996, o sea un 32% aproximadamente. En 2002 habría cerca de 8.000 domicilios, lo que da un crecimiento alto en la atención, el cual puede estar cerca al 65% del total de usuarios.

medición, que pasó de 38% en 1997 a 74% en 2001. Asimismo, en 2001 el 4% de los usuarios tenían medidor colectivo. Según información de Conhydra, en 2002 la eficiencia de medición era del 64%, y el 73% de los medidores se encontraban funcionando correctamente, mientras que en 2001 sólo funcionaba el 66%.

Tanto las dotaciones brutas como las netas de agua han disminuido y las pérdidas aumentaron considerablemente entre 1999 y 2002, los valores están muy por encima de los aceptados por la CRA y el RAS (Ministerio de Desarrollo, 2000). De otra parte, los consumos promedios cayeron de 24,7 m³ en 1999 a 11,16 en 2002, y esta disminución no se explica porque las tarifas hubieran aumentado, ya que se han mantenido estables, sino por el aumento considerable de las pérdidas de agua. Finalmente, la relación entre el consumo de subsistencia y el consumo promedio pasó de 0,81 veces el consumo promedio a 1,79 veces (véase el cuadro 2.11).²³

Cuadro 2.11. Turbo: dotaciones de agua potable, pérdidas de agua y consumo promedio, 1997-2002

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Población cabecera			41.372		45.197	46.504
Agua producida m ³	242.877*	204.821*	246.745*	249.198*	255.289	264.588*
Agua facturada m ³			115.970,15		115.217,5	74.084,64
Dotación bruta l/ha-día			196,08		209,11	187,07
Dotación neta l/ha-día			92,16		69,84	52,38
Pérdidas de agua %			53		66,60	75**
Consumo promedio usuario/mes.m ³			24,70		16,27	11,16
Relación consumo de subsistencia/consumo promedio			0,81		1,23	1,79

*Promedio mensual.

** Conhydra informa que las pérdidas son del 72% para este año.

Fuente: Anuario Estadístico de Antioquia 1994-2000; Informes de Gestión y Resultados Conhydra E.S.P 1997-2000; Página web <http://www.cra.gov.co>, acceso junio de 2003, Cálculos propios.

²³ Las dotaciones y las pérdidas del acueducto de Turbo son las más bajas y más altas respectivamente del estudio. Según Conhydra las pérdidas en el último año eran del 72%.

En materia de calidad del agua, para 2001 se cumplió con los parámetros de calidad exigidos en el Decreto 475 de 1998 (Cuadro 2.12).

Cuadro 2.12. Turbo: calidad del agua producida, 2001*

Parámetros de calidad	Promedio anual
<i>Microbiológicos</i>	
Cantidad muestras	30
% Aceptabilidad	100
<i>Físico-químicos</i>	
Número de muestras	16
Turbiedad	1,4
Color	6,8
pH	7,9
Dureza	305,2
Hierro total	0,0
Cloruros	36,9
Alcalinidad total	189,7
Sulfatos	179,0
Nitritos	0,0
Cloro residual libre	0,7
Sustancias flotantes	Ausencia
Olor	Aceptable
Sabor	Aceptable

*Los datos presentados corresponden a los valores promedio encontrados en los diferentes análisis realizados al agua entregada en la red de distribución.

Fuente: Informe de gestión 2001, Municipio de Turbo, Conhydra, p. 6.

a. Gestión comercial: Según los informes de gestión de Conhydra (véase el cuadro 2.13), los reclamos de los usuarios obedecen principalmente a fugas en el medidor, medición errónea, tubos rotos, medidor malo, poca presión del agua y valores mayores a los reales, entre otros. Y como resultado de los programas de educación al cliente, del cambio de medidores, del arreglo oportuno de daños y de la implementación del sistema de calidad se han logrado disminuir los reclamos en un 6%, hay que anotar que los reclamos recibidos fueron atendidos en su totalidad. Asimismo, los suscriptores factura-

dos han aumentado en 107% desde que la empresa inició la operación. De otra parte, se tiene que la rotación de cartera disminuyó de 2000 a 2001 al pasar de 326 a 207 días respectivamente. Por otro lado, existe una gran diferencia acerca del monto de cartera vencida entre lo que consideran Planeación Municipal y el operador, mientras el primero informa que se acerca a 500 millones de pesos de 2003, Conhydra sostiene que el monto asciende a 800 millones.

La eficiencia laboral en acueducto por metro cúbico facturado, pasó de 311 pesos por metro cúbico facturado a 410, es decir, se ha reducido la eficiencia; en pesos constantes de 1998 el cambio fue de 263 y 321 en un solo año (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios e Informes de gestión 2000 y 2001, Municipio de Turbo, Conhydra).

Cuadro 2.13. Turbo: gestión comercial de la empresa Conhydra, 1997-2002

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Número de suscriptores		4.695			5.902	6.639
Número de reclamos recibidos		47			372	54
Reclamos recibidos (%)	8	1	2	1,87	0,63	0,08
Reclamos atendidos (%)	100	100	100	100	100	100

Fuente: Informes de gestión 2000 y 2001, Municipio de Turbo, Conhydra. Página Web <http://www.cra.gov.co>, acceso junio de 2003.

b. Gestión financiera: El índice de recaudo del operador Conhydra disminuyó de 2001 a 2002, del 53% al 40%, lo cual era de esperarse dadas la situación económica y la cultura del no pago; aunque sólo se cuenta con información de dos años, el índice de recaudo disminuyó ostensiblemente (Informes de gestión 2000 y 2001, Municipio de Turbo, Conhydra).

Cuadro 2.14. Turbo: indicadores financieros de Conhydra, 2001-2002

Indicador	2000	2001
<i>Liquidez</i>		
Activo corriente/pasivo corriente con relación a 1	1,33	1,22
Capital de trabajo millones de pesos	106.642	113.278
<i>Endeudamiento %</i>		
Pasivo total /activo total	65,0	77,0
Patrimonio/activo total	35,0	23,0
<i>Rentabilidad %</i>		
Utilidad bruta /ingresos totales	11,0	27,0
Utilidad neta/ingresos totales	-7,0	-5,0
Obligaciones financieras/activo	9,0	1,0
Utilidad neta/activos totales	-11,0	-6,0
<i>Viabilidad</i>		
Gastos financieros/ingresos totales	3,0	1,0
Utilidad operacional/gastos financieros	9,29	2,85
Obligaciones financieras/utilidad operacional	-0,26	-0,34

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2003.

Al analizar los indicadores financieros se concluye que la actividad es inviable, los gastos financieros son altos y las utilidades, aunque hayan aumentado, se mantienen altamente negativas, aun con la disminución de los gastos financieros (véase el cuadro 2.15).

Cuadro 2.15. Turbo: relaciones entre ingresos operacionales y gastos de Conhydra, 1997-2002

Año		1997	1998	1999	2000	2001	2002
Gasto	AOM	435.981.283	579.107.851	714.545.527	820.310.238	8799.941.987	778.183.809
	Inversión	46.800.000	32.037.009	51.150.812			
Ingresos operacionales	Conhydra	201.736.962	344.325.851	491.175.534	597.002.776	562.172.636	628.260.150
	Acuantioquia	12.308.290					
Gasto*	AOM	508.803.238	579.107.851	654.166.005	690.554.961	625.590.042	568.806.234
	Inversión		46.800.000	29.329.863	43.059.864		
Ingresos operacionales	Conhydra	235.433.087	344.325.851	449.670.909	502.569.893	439.643.885	459.220.927
	Acuantioquia	14.364.144					
Variación gasto %	AOM		12,14	11,47	5,27	-10,38	-9,98
	Inversión			-59,56	31,89		
Variación ingresos	Conhydra		31,62	23,43	10,53	-14,31	4,26
	Acuantioquia						
Relación ingresos operacionales/ AOM		46	59	69	73	70	70

* Valores a pesos constantes de 1998

Nota: las variaciones se calculan con base en los gastos en términos constantes.

Fuente: Informes de Gestión Conhydra E.S.P. 1997-2001.

También se observa que los ingresos operacionales no alcanzan a cubrir los gastos de administración, operación y mantenimiento –AOM– (véanse los cuadros 2.16 y 2.17), aunque la relación AOM/ingresos operacionales pasó del 46% al 70%, lo que muestra un esfuerzo por reducir los gastos del operador; aún así en los últimos dos años se han tenido tasas negativas de crecimiento.²⁴ El avance en la gestión y prestación del servicio está casi circunscrito a que el sistema deje de ser deficitario, lo que depende de que se hagan las inversiones necesarias para poder generar ingresos que permitan en el futuro hacer inversiones con cargo al mismo sistema, sin embargo las cifras de inversión son irrisorias (1998-2000).

²⁴ El operador ha reiterado que la cifra presentada por AOM subestima los verdaderos costos de la prestación del servicio en Turbo (Entrevista a funcionarios de la empresa, mayo de 2003).

Cuadro 2.16. Turbo: balance anual de Conhydra, 1997-2002*

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Real	(221)	(281)	(255)	(274,5)		
Proyectado*	(176,2)	(245)	(266)	(283,9)	(302,4)	(278)

*Balance anual proyectado al momento de presentar la propuesta económica para la licitación (en millones).

Fuente: Informes de Gestión y Resultados Conhydra, 1997-2001.

Vale la pena anotar que Conhydra, para la licitación de la operación en 1996, presentó a Acuantioquia una propuesta económica donde mostraba que el sistema no era autosostenible, ni siquiera asumiendo sólo los costos de AOM, por tanto, no se podían esperar inversiones con cargo al sistema. En el contrato se estableció entonces que las pérdidas operativas no imputables a la gestión de la empresa las asumía Acuantioquia,²⁵ y en los dos primeros años de operación esas pérdidas fueron mayores a las proyectadas. En cuanto a la evolución de las tarifas en Turbo se puede establecer que, a partir de la tarifa media básica y en términos constantes, disminuyeron en 2002 con relación a 1999; aunque comparadas en 2000 y 2001 eran superiores a 1999 y 2000.

Cuadro 2.17. Turbo: tarifas servicio de acueducto*

Año	Tarifa Media Básica Promedio–estrato 4	Tarifa Media Básica Promedio–estrato 4**
1999	718,95	658,20
2000	790,73	665,99
2001	853,99	667,86
2002	853,99	624,22

*Datos del mes de diciembre

**Datos a precios constantes de 1998

Fuente: Página web CRA. Acceso: Junio de 2003.

²⁵ Contrato de Operación, Administración y Mantenimiento, entre Acuantioquia y el Consorcio Sagas-Hydra, agosto de 1996. Artículo 5, parágrafo 2.

En el cuadro 2.18 se puede observar que el valor del cargo fijo, a pesos constantes de 1998, fue creciente hasta 2001, a partir de este año es decreciente para todos los estratos residenciales. El valor del cargo básico y complementario es creciente también hasta 2001 para luego decrecer, y el valor del cargo suntuario es el mismo para los estratos 1, 2, 3 y 4, pero inferior para el estrato 5; este cargo, entre 1999 y 2001 es más o menos estable, pero en 2002 cae con respecto a los demás años en un 7%, igual sucede con los demás cargos en el mismo año.

Cuadro 2.18. Turbo: tarifas de Conhydra, 1999-2002

Estrato / Tipo de uso	1999	2000	2001	2002
<i>Bajo-bajo</i>				
Cargo fijo	3.048	3.092	3.102	2.900
Consumo básico	235	237	238	223
Consumo complementario	433	438	440	411
Consumo suntuario	838	848	850	795
<i>Bajo</i>				
Cargo fijo	3.343	3.381	3.393	3.171
Consumo básico	285	288	289	270
Consumo complementario	472	477	479	448
Consumo suntuario	838	848	850	795
<i>Medio-bajo</i>				
Cargo fijo	3.553	3.593	3.605	3.370
Consumo básico	365	369	370	346
Consumo complementario	534	540	542	506
Consumo suntuario	838	848	850	795
<i>Medio</i>				
Cargo fijo	3.886	3.931	3.944	3.686
Consumo básico	464	469	471	440
Consumo complementario	634	641	643	601
Consumo suntuario	838	848	850	795
<i>Medio-alto</i>				
Cargo fijo	4.637	4.691	4.706	4.399
Consumo básico	501	507	508	475

Cuadro 2.18 (continuación). Turbo: tarifas de Conhydra, 1999-2002

Estrato / Tipo de uso	1999	2000	2001	2002
Consumo complementario	703	711	714	667
Consumo suntuuario	723	731	734	686
<i>Sector comercial</i>				
Consumo	775	784	787	735
Cargo fijo 1/2"	8.779	8.879	8.909	8.327
Cargo fijo 3/4"	12.118	12.257	12.297	11.494
Cargo fijo 1"	14.768	14.937	14.987	14.007
Cargo fijo >1"	18.164	18.372	18.433	17.229
<i>Sector industrial</i>				
Consumo	775	784	787	735
Cargo fijo 1/2"	8.779	8.879	8.909	8.327
Cargo fijo 3/4"	12.118	12.257	12.297	11.494
Cargo fijo 1"	14.768	14.937	14.987	14.007
Cargo fijo >1"	18.164	18.372	18.433	17.229
<i>Sector oficial</i>				
Consumo	761	770	772	722
Cargo fijo 1/2"	5.416	5.478	5.496	5.137
Cargo fijo 3/4"	7.754	7.842	7.868	7.354
Cargo fijo 1"	13.549	13.705	13.750	12.851
Cargo fijo >1"	16.933	17.127	17.184	16.061

*pesos constantes de 1998.

Fuente: www.cra.gov.co. Acceso junio de 2003

Cuadro 2.19. Turbo: subsidios y sobrepagos

Año	Sobrepago	Subsidio
2001	36.925.649	151.696.224
2002	25.511.240	105.835.730

*pesos corrientes

Fuente: Informes de Gestión Conhydra. 2001-2002.

Los subsidios y sobrepuestos disminuyeron de 2001 a 2002, lo que se pudo dar por el ajuste tarifario que busca que en 2005 los montos sean los que determina la Ley 142 de 1994.

Las inversiones en acueducto y alcantarillado han sido importantes en los últimos años (cuadro 2.20), a pesar de que en el período son bastante irregulares. Se han destinado principalmente a la ampliación de la cobertura, a inversión en la planta de tratamiento y mantenimiento de la bocatoma. Las fuentes principales de recursos en los últimos años han sido: participación de los ingresos corrientes de la nación, regalías, aportes de convenios, recursos propios y sobretasa ambiental; aunque no se tiene claro si se invirtieron en la zona urbana o rural.

Cuadro 2.20. Turbo: inversiones en el sistema de acueducto, 1998-2002.

Inversión	Fuente	1998	1999-2000	2001	2002
Bocatoma	Cargo al sistema	13.000.000	3.097.167	24.223.570	
	Aportes departamento		4.467.750		
Planta de Tratamiento	Cargo al sistema	28.450.000	47.942.929		
	Aporte departamento	21.500.000	22.053.285		
Distribución	Cargo al sistema	46.800.000	32.037.009	5.963.428	
	Aporte departamento	200.000.000	51.150.812		
	Municipio	12.033.333			
Total		309.750.000	160.748.952	31.161.398*	1.556.242.327**

*Con cargo al sistema, y se tienen en cuenta 974.400 utilizados para desarrollo institucional.

**Recursos provenientes del Plan Colombia, el municipio, la nación, y Conhydra.

Fuente: Informes de Gestión y Resultados Conhydra, 1998-2000.

Por último, hay que destacar que las inversiones se han destinado a otras actividades distintas a estos servicios (por ejemplo en 2000), y las últimas provienen principalmente del Plan Colombia, de donde han salido recursos incluso para llevar agua a algunos barrios, definidos con criterios políticos, para cubrir el servicio tan solo por una hora diaria. No se tiene claridad en qué se ha invertido más, si en acueducto, alcantarillado o aseo.

Cuadro 2.21. Turbo: inversiones en agua potable y saneamiento básico, 1998,1999 y 2002

Año	1998	1999	2002
Inversiones en Agua Potable y Saneamiento Básico*	3.195.768.681	2.175.700.000	1.382.664,800
Inversión en Acueducto**	61.772.606	927.000.000	368.917.900

*Estos datos corresponden a la vigencia fiscal del año anterior.

**Dato para acueducto y alcantarillado.

Fuente: Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Contraloría General de Antioquia, 1998, 1999, 2002.

2.2.3. Otros elementos para considerar

En 2002 aún no se contaba con Fondo de Solidaridad y Distribución de Ingresos, pero sí con Fondo de Protección Ambiental. Se presentaron enfermedades relacionadas con la calidad del agua, en especial EDA y dermatológicas.²⁶ Se cuenta con Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado formulado con la asesoría de la Universidad de Antioquia y ejecutado en un 35% en alcantarillado y 55% en acueducto. Además, existe un plan macro de acueducto y alcantarillado, que es un proyecto para mejorar las condiciones ambientales del municipio, este plan beneficia al 80% de la población urbana y al 50% de la población rural.

2.3. Puerto Berrío

2.3.1. Características generales y socioeconómicas

Puerto Berrío está situado en el Magdalena Medio antioqueño, región constituida además por los municipios de Puerto Nare, Puerto Triunfo, Yondó, Caracol y Maceo. El hecho de ser puente entre las diferentes regiones y ciudades (Bogotá, Medellín y Bucaramanga) le da una ubicación estratégica en Colombia, además cuenta con dife-

²⁶ Según la Encuesta de Calidad de Vida y Medio Ambiente para el municipio de Turbo, en el 2002 el 3% de los hombres y el 4% de las mujeres en el área urbana tuvieron enfermedad diarreica aguda, cifra que es inferior a la del área rural, 33% para los hombres y 66% para las mujeres.

rentes vías de comunicación (terrestre –carreteras y vías férreas–, fluvial y aérea). En materia fiscal, Puerto Berrío está en la cuarta categoría, con un presupuesto inicial para el 2002 de 10.346 millones de pesos y una participación en los ingresos del gobierno de 4.874 millones de pesos, o sea el 47%.

La actividad económica más destacada es la extracción, procesamiento y transporte de hidrocarburos, con influencia directa e indirecta en cinco de los seis municipios de la región (Iner, 2000). Luego está la extracción y el procesamiento de calizas y mármoles, en el corregimiento La Sierra en Puerto Nare. La actividad agropecuaria principal es la ganadería de ceba y, recientemente, viene ganando terreno la de doble propósito (leche y carne), la cual se produce mediante los sistemas de pastoreo extensivo y extensivo mejorado. Dicha actividad tiene gran incidencia en Puerto Berrío, Puerto Nare, Puerto Triunfo y sur de Yondó, y en menor medida en Maceo y Caracolí. Otras actividades económicas del municipio son el comercio, la agricultura (destacándose el cultivo del maíz, plátano, yuca y cacao), la pesca y la explotación de madera y oro.

Se puede hacer una distinción entre las actividades desarrolladas en la cabecera urbana y en la zona rural. En la primera, se destaca el auge de los sectores de servicios y comercio: el comercio representa el 49% (incluye comercio al por mayor y al por menor), los servicios el 49% y la industria sólo el 2% (Municipio de Puerto Berrío, 2000). En el comercio se ha incrementado el número de vendedores informales, pues parte de la mano de obra proveniente de las zonas rurales desplazada por la violencia ha encontrado en él un medio de subsistencia, al igual que en la construcción de obras de infraestructura, que comprende oleoductos, poliductos, líneas de transmisión de electricidad y termoeléctricas. Esta dinámica también ha atraído a personas de otros lugares, pues estos empleos temporales ofrecen un elevado nivel de ingresos. Y en cuanto a la agricultura, ésta ha perdido participación, porque ha sido remplazada por la ganadería extensiva, actividad que por sus características utiliza una menor proporción de mano de obra, en tanto la mayor parte de los cultivos actuales son de subsistencia.

En cuanto a los indicadores socioeconómicos, en 1993 el índice de NBI era del 42,4%, la población en situación de miseria del 17% y el Índice de Calidad de Vida –ICV– del

68,3% (Dane, 1993). Para 1998, según la ONG Conciudadana, el NBI subió a 49,9%, lo que indica un deterioro en las condiciones de vida principalmente por el aumento de asentamientos subnormales a causa de los desplazamientos forzados, y el ICV era el más alto en la región del Magdalena Medio, aunque inferior al promedio departamental (73,3%). La mayor parte de la población de Puerto Berrío se concentra en el área urbana, y está clasificada en los estratos 1, 2 y 3, el 86,7% cuenta con Sisben y el rango de pobreza, medido en una escala de 1 a 6, es de 2 (véase el cuadro 2.22). En cuanto a su dinámica poblacional, existe una disminución constante del crecimiento, aunque al parecer está subestimado porque no se conoce cuál es el incremento de las zonas suburbanas, a causa de los desplazamientos de campesinos de la zona rural y municipios vecinos (véase el cuadro 2.23).

**Cuadro 2.22. Puerto Berrío:
indicadores socioeconómicos, 2002**

Población estimada a 2002	Total	38.466
	Cabecera	32.824
	Resto	5.642
Calidad de vida (2000) Viviendas por estrato (%)	E1	40,5
	E2	40,4
	E3	16,7
	E4	0,4
	E5	0,4
	E6	1,6
Condiciones de vida Población con Sisben (%)	Nivel 1	43,9
	Nivel 2	42,8
	Rangos de Pobreza(6)	2

Fuente: Carta de Generalidades de Antioquia 2000-2002.

Cuadro 2.23. Puerto Berrío: dinámica poblacional, 1995-2005

Año	Cabecera	Cambio (%) cabecera	Total	Cambio (%) total
1995	29.809	—	35.322	—
1996	30.257	1,48	35.796	1,32
1997	30.706	1,46	36.270	1,31
1998	31.154	1,44	36.740	1,28
1999	31.591	1,38	37.196	1,23
2000	32.012	1,32	37.633	1,16
2001	32.423	1,27	38.056	1,11
2002	32.824	1,22	38.466	1,07
2003	33.222	1,20	38.871	1,04
2004	33.607	1,15	39.259	0,99
2005	33.979	1,09	39.631	0,94

Fuente: Dane, www.dane.gov.co. Acceso: abril de 2003.

El Plan Estratégico de Antioquia—Planea— tiene grandes proyectos para el Magdalena Medio antioqueño, aprovechando su ubicación estratégica y sus recursos. Estos proyectos tocan de forma directa a Puerto Berrío y, de lograrse, le traerían grandes beneficios, veamos: el centro de transferencia multimodal de carga, la zona franca industrial, fluvial, tecnológica y ambiental, el dragado del río Magdalena, la red de ferrocarril Puerto Berrío-Caucasia—Turbo, el frigomatadero, la rehabilitación de los ferrocarriles Medellín-Puerto Berrío y Santa Marta-Bogotá, la transformación del terminal aeroportuario de Puerto Berrío y la planta para la producción de amoníaco-urea.

2.3.2. Servicio público de acueducto

2.3.2.1. Organización industrial: caracterización de actividades

Disponibilidad de recursos hídricos: respecto a la disponibilidad de agua, la oferta ha sido generalmente superior a la demanda. El municipio cuenta con una gran riqueza hídrica, además del río Magdalena posee otras seis fuentes: las quebradas La

Malena, Caño Trapo, Santa Cruz y San Juan y los ríos San Bartolomé y Nus. Pero la calidad del agua no es la mejor ya que las fuentes presentan alta sedimentación y contaminación, causadas principalmente por la mala disposición de los residuos sólidos.

Históricamente, el agua del municipio se toma del río Magdalena. Hasta 1997 se tomaba en el muelle, pero debido a la ocurrencia de sequías se tuvo que dragar, sin embargo el dragado no fue solución y no hubo posibilidades de captar el agua del río Magdalena sino de un caño, lo que incidió gravemente en su calidad. Surgió entonces la idea por parte del municipio, en cooperación con Conhydra y la Empresa Colombiana de Petróleos –Ecopetrol–, de hacer una nueva bocatoma en un punto donde el nivel del río es muy alto y no presenta inconvenientes por la sedimentación. La bocatoma antigua está cerrada y se dejó como reserva para casos de emergencia, para los cuales también se cuenta con una bomba eléctrica y una planta diesel.

Proceso: el sistema de captación es lateral y se hace mediante barcaza flotante. Cuenta con un área superficial de 87 m² y una profundidad de 1 m. El agua que se utiliza para abastecer la zona urbana del Municipio de Puerto Berrío es tomada del río Magdalena que tiene un caudal de 2.000 m³/s. Hace 30 años cuando se adoptó esta fuente, las condiciones de sedimentación no eran tan adversas y la calidad del agua era aceptable, pero actualmente es considerado como el más contaminado de Colombia pues su área de influencia, que comprende 726 municipios de 18 departamentos, recibe las descargas sin ningún tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, agroquímicos, sustancias de interés sanitario y una cantidad considerable de residuos sólidos (Municipio de Puerto Berrío, 2000).

El bombeo se hace hasta la planta de tratamiento, luego el agua pasa al tanque de almacenamiento y, por último, por gravedad se distribuye a los usuarios. El sistema de bombeo está compuesto por cuatro bombas, funcionando alternamente de a dos, con un caudal promedio de 148 l/s (0,148 m³/s), un máximo de 190 l/s (0,19 m³/s) en los picos de consumo y un mínimo de 90 l/s (0,9 m³/s). La bomba N.º 3 se encuentra en mal estado, las tres bombas restantes se encuentran en mejores condiciones, aunque no les realizan un mantenimiento frecuente lo que las hace más vulnerables, ya que desechos

provenientes del río las dañan u obstruyen, disminuyendo su caudal. Este sistema no posee una planta eléctrica que garantice la continuidad del servicio cuando hay cortes de energía (Municipio de Puerto Berrío, 2000).

El sistema de tratamiento está ubicado en el cerro La Virgen, es de tipo convencional y realiza los procesos de sedimentación, floculación, clarificación, filtración y desinfección. Su capacidad es de 120 l/s, pero actualmente trabaja con caudales de hasta 150 y 160 litros lo que incide en la calidad del agua tratada. Cuando la planta de tratamiento, con más de 30 años de uso, era de Acuarioquia ya tenía fallas en los lechos filtrantes, pues hacía muchos años no se cambiaba el material del filtro. Al iniciar operaciones Conhydra hizo algunas sugerencias acerca de la planta, entre ellas el cambio de los filtros y cambio de químicos (de sulfato de aluminio a cloruro de aluminio), entre otras.

Existe un sistema de bombeo para las aguas residuales del alcantarillado pero limitado en algunos sectores por la topografía del terreno. El agua se lleva a un tanque, se bombea en la planta y se vierte al río Magdalena. En el municipio hay dos plantas de tratamiento, pero no han entrado en operación (2003), sin embargo, se quiere poner a funcionar una de ellas y se entregó el dinero para las bombas, pero por la falta de recursos no se ha finalizado la otra planta. La parte de tratamiento de aguas residuales está contemplada en el PMAA para que comience a operar en 2007.

El acueducto tiene una cobertura del 98% en la zona urbana y su continuidad es del 100%. El alcantarillado cubre un 44% de la población, porque muchas comunidades (barrios) prestan el servicio a través de sus acciones comunales.

Relaciones con el sector rural: en la zona rural es mucho menor la cobertura, Aguas del Puerto y la operadora no tienen ninguna responsabilidad en los acueductos veredales, sin embargo, la primera brinda asesorías para el tratamiento del agua. La forma común de obtener agua en esta zona es usando aljibes; muchas veces los usuarios desconocen procedimientos mínimos de tratamiento y es así como se presenta la mayor cantidad de enfermedades relacionadas con la mala calidad del agua. La mayoría de los sistemas rurales captan el agua de quebradas, la llevan a un tanque de almacenamiento y de ahí la distribuyen.

Los sistemas de acueductos de las diferentes veredas que tienen el servicio, no cuentan con ningún tipo de tratamiento que les permita tomar agua potable, acorde como lo exige el Decreto 475 de 1998. Pero la situación más extrema es la que se presenta en veredas tales como Dorado Calamar, Guacimal, Alicante, San Julián, Alto Buenos Aires y La Culebra-La Cabaña, que ha influido en algunas de ellas las condiciones topográficas e hidrográficas (Municipio de Puerto Berrío, 2000).

Grado de integración con otras actividades: Aguas del Puerto es la dueña de los sistemas de acueducto y alcantarillado, y vigila y controla la ejecución del contrato con el operador. En la actualidad (2003) se están revisando estos sistemas para determinar su estado y sus problemas más agudos, al tiempo que se ejecutan planes operativos para mejorar la prestación del servicio, la calidad y el cubrimiento. El servicio de aseo lo prestaba inicialmente el municipio, y desde hace poco está a cargo de la fundación Fundepaz, una organización no gubernamental de carácter privado. La cobertura de alcantarillado es un poco menor que la del acueducto (97%) en la cabecera municipal; en este municipio se presenta una característica particular en el servicio de acueducto, Conhydra sólo factura el 44%, y no es responsable por los acueductos veredales, el resto del acueducto es comunitario y no ha sido entregado al municipio (Aguas del Puerto) por parte de las acciones comunales.

Principales problemas: uno de los más graves es la pérdida de agua (42%), debido, en buena parte, a fraudes y fugas. Por ello, mediante un plan de emergencia, que consiste en hacer seguimiento de las conexiones para localizar los fraudes y matricular a los usuarios que no lo estén, se pretende bajar el agua no contabilizada a topes incluso menores a los exigidos por la CRA (30%), lo que significaría ingresos para el sistema y mejoras en cobertura y en reposición. Actualmente, se hacen dos muestras al día del agua (según el Decreto 475 de 1998 del Ministerio de Salud) que reportan buena calidad.

Las conexiones ilícitas en las redes de distribución descompensan el sistema y ocasionan pérdidas económicas. Además la carencia de macromedidores y micromedidores, o el mal estado de los últimos, hacen que las pérdidas de agua alcancen hasta un 50%, lo cual limita la ampliación de la cobertura. Por ello se están reemplazando los micromedidores y se tiene un cronograma de mantenimiento mensual de cada uno de los componentes de la planta (desalinizadores, sedimentadores, filtros, etc.).

Las deficiencias en los componentes del sistema de acueducto se manifiestan en la prestación del servicio, pues es notable su incidencia en la calidad, la cobertura y la cantidad de agua que debe llegar a los usuarios, es muy frecuente, entonces, que llegue poca agua o no llegue a determinados sectores (barrios El Oasis, Tahamíes, La Fortuna, 17 de Abril, Gaitán y Puerto Colombia), especialmente en horas de la mañana (Municipio de Puerto Berrío, 2000).

En cuanto a infraestructura, las redes están deterioradas y restituir las costaría aproximadamente \$26.000 millones (a precios de 2003), por tanto las reposiciones se han venido haciendo poco a poco. Puerto Berrío presentaba problemas de inundaciones en invierno, pero gracias a la construcción del Interceptor Norte y el Canal de la Fortuna, cuya función es la recolección y conducción de aguas lluvias, el problema se solucionó. Actualmente se contempla la construcción del Interceptor Sur.

La disposición inadecuada de desechos sólidos y excretos, que contaminan las corrientes hídricas, es la causa de diversas afecciones. Según el “Diagnóstico rural de agua potable y saneamiento básico” (1999), el 63,4% de las viviendas depositan los desechos sólidos a campo abierto y el 78,3% vierten las aguas residuales a las fuentes.

Por último, se plantea que el agua sea tomada de otra fuente (quebrada Santa Cruz) porque el río Magdalena está muy contaminado y el costo de tratamiento es elevado. La dificultad para llevar a cabo este proyecto es que se necesitarían varios kilómetros de redes de conducción.

Propiedad: en 1997 se inició un proceso de licitación pública para la prestación del servicio, que fue ganada por Conhydra—Aguas de Manizales. Se creó primero Aguas del Puerto, una sociedad por acciones con capital mayoritariamente público: el 98% pertenece al municipio y el resto a particulares (el Comité Regional de Ganaderos del Magdalena Medio—Coregal— y tres personas naturales). Como se afirmó antes, Aguas del Puerto realiza los procesos de vigilancia y control y de auditoría externa sobre el operador. El contrato se definió para las actividades de administración, operación y mantenimiento—AOM— durante un período de 15 años.

Junta directiva y toma de decisiones: la junta directiva de Aguas del Puerto está conformada por un presidente, en cabeza del alcalde municipal, por planeación

municipal y Coregan. La junta está abierta a la posibilidad de que tengan representatividad los usuarios mediante el Vocal de Control, sin embargo no hacen uso de ello. Además, en el municipio se conformó en 2002 el Comité de Control de Servicios Públicos, integrado por el personero municipal y un vocal de control para controlar y vigilar cada servicio público (acueducto, energía y teléfono).

2.3.2.2. Estado y evolución del servicio

2.3.2.2.1. Estado del servicio al inicio de la reforma

Para 1996, la fuente de suministro tenía problemas de contaminación por aguas residuales, la captación se hacía mediante un tipo de bombas inadecuado y con alto consumo de energía; el bombeo no podía efectuarse en la época de verano. La planta de tratamiento y las redes de distribución ya habían cumplido su vida útil, y se presentaban fugas por problemas en las uniones y por desgaste de la tubería. Además, algunas viviendas no tenían el servicio porque no se había ampliado la cobertura o porque se encontraban ubicadas en una cota mayor a la del nivel del servicio.

Si bien la calidad del agua cumplía los requerimientos del Decreto 2005 de 1983, la EDA hacía parte de las enfermedades relacionadas con la calidad. No se contaba con PMAA, Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos ni Fondo de Protección Ambiental. En el cuadro 2.24 se resume el estado de los componentes del servicio en 1996, que en la mayoría de los casos era crítico.

2.3.2.2.2. Calidad, cobertura, y gestión técnica operativa del servicio

En Puerto Berrío ha mejorado la prestación del servicio. La cobertura aumentó 9% entre 1997 y 2001, gracias a factores asociados con la gestión técnica, la optimización del sistema, el cambio puntual de redes, el aumento de la oferta hídrica y los procesos comerciales relacionados con identificación de conexiones ilegales y campañas de comercialización (véase el cuadro 2.25). Sin embargo, en algunos asentamientos suburbanos la cobertura es deficiente o, incluso, inexistente por problemas técnicos en las redes.

Cuadro 2.24. Puerto Berrío: situación del sistema de acueducto y alcantarillado en 1996

Componente	Capacidad	Estado	Observaciones
Fuente de agua río Magdalena	Suficiente	Regular	Problemas de contaminación de aguas residuales
Captación barcaza flotante con 4 motobombas	163 l/s	Malos	Tipo de bombas no adecuadas para abastecer las necesidades. Consumo alto de energía
Conducción a planta de tratamiento	163 l/s	Regular	Ya cumplió la vida útil
Desarenador convencional	120 l/s	Regular	Capacidad insuficiente para el horizonte de diseño (30 años)
Planta de tratamiento convencional	120 l/s	Bueno	La capacidad de la planta superó el horizonte de diseño (30 años). La estructura física se encuentra en general en buen estado, no así los componentes mecánicos (controles, válvulas, dosificadores)
Tanques 1.163 m ³	Insuficiente	Bueno	Se requiere un almacenamiento de 2.500 m ³ día para horas de punta
Conducciones red de distribución (16, 14, 12 AC)	Insuficiente	Regular	La tubería AC ya cumplió con su vida útil, se presentan fugas en las uniones y daños por desgaste de la tubería

Fuente: Informe de gestión 1997-2000, Conhydra- Puerto Berrío.

La continuidad del servicio fluctúa entre 96% y 99%. Las suspensiones se deben a fallas en el suministro de energía y a problemas en la red, pero con la puesta en marcha de la planta diesel en la bocatoma ubicada en el muelle ya se dispone de un sistema de emergencia. En algunos sectores la continuidad se ve afectada porque se encuentran por fuera de los límites de cobertura. Los medidores instalados al finalizar 1999 funcionaban óptimamente, pero el total de usuarios que contaban con medidor en 2003 sólo llegaba al 75%.

Cuadro 2.25. Puerto Berrío: crecimiento de suscriptores y domicilios, cobertura y continuidad del acueducto, 1994-2002

Tipo de usuario	1994	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Residencial	5.212	5.736	6.188	6.921	7.157	7.519	
Industrial	5	4	3	6	5	5	
Comercial	698	799	720	770	744	728	
Oficial	88	83	71	84	81	83	
Total (usuarios activos)	6.003	6.622	6.986	7.781	7.987	8.335	8.718
Cobertura (100%)	93*	91	94	95	99	99,99	
Medidores individuales funcionando						6.182	
Suscriptores con medidor colectivo						84	
Medidores colectivos funcionando						41	
Total medidores funcionando						6.223	
Cobertura de medición						75	
Cobertura de medición efectiva %		64	60	100			
Continuidad (%)		99	98	96	96	98	98

Fuentes: Anuario Estadístico de Antioquia, 1994-2000; Informes de Gestión Conhydra S. A. E.S.P. 1997-1999, 1999, 2000-2001; Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, Puerto Berrío, 2001; Página web <http://www.cra.gov.co>, acceso junio de 2003.

Al igual que sucede con los otros municipios de estudio, la mayoría de los suscriptores del acueducto pertenecen a los estratos 1, 2 y 3. En 1994, el 61,42% de los usuarios estaban en los estratos subsidiables, cifra que aumentó al 90,22% en 2001, mientras que en los estratos 5, industrial y comercial se pasó del 22,19% al 8,79% para el mismo período. Las principales razones de estos cambios han sido las actualizaciones catastrales y el aumento en el número de usuarios a causa, sobre todo, del asentamiento de personas desplazadas por la violencia (véase el cuadro 2.26).

Cuadro 2.26. Puerto Berrío: porcentaje de usuarios del acueducto por estrato, 1994-2001

Año	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Ind.	Com.	Ofi/Esp	Total
1994	18,11	25,94	17,37	14,93	10,48	0,00	0,08	11,63	1,47	3.725
1997	16,57	29,78	31,68	8,49	0,11	0,00	0,06	12,07	1,25	6.622
1998	20,58	28,73	31,73	7,53	0,06	0,00	0,04	10,31	1,02	6.986
1999	43,82	34,41	11,09	0,00	0,00	0,00	0,08	9,64	0,95	7.683
2000	45,81	33,12	10,67	0,00	0,00	0,00	0,06	9,32	1,01	7.983
2001	47,68	32,35	10,19	0,00	0,00	0,00	0,06	8,73	1,00	8.335

Fuente: Anuario Estadístico de Antioquia, 2002; Informe de gestión Conhydra, 2001

Con respecto al suministro de agua, al mismo tiempo que ha aumentado el número de usuarios ha disminuido el suministro neto de litros por habitante día, lo que puede estar asociado a la optimización de los sistemas, como la reposición de redes y las mejoras en el funcionamiento de la planta de tratamiento y de los tanques de almacenamiento (cuadro 2.27). De otra parte, las pérdidas han disminuido gracias a la reposición de redes, el cambio de medidores y el mantenimiento de los tanques de almacenamiento, aunque hay todavía deficiencias importantes en las redes.

Cuadro 2.27. Puerto Berrío: dotaciones de agua potable, pérdidas y consumo promedio, 1997-2002

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Población cabecera *	30.706	31.154	31.591	32.012	32.423	32.824
Agua producida m ³ **	364.113	340.478	353.821	320.027	296.974	
Agua facturada m ³	177.521	177.429	182.519	179.215	170.991	
Dotación bruta l/ha-día	393,29	365,08	363,36	333,24	303,09	
Dotación neta l/ha-día	192,71	189,84	192,58	186,61	175,79	
Pérdidas de agua %	51	48	47	44	42	
Consumo promedio usuario/mes.m ³	26,81	25,40	23,46	22,44	20,51	
Relación consumo de subsistencia/consumo promedio	0,75	0,79	0,85	0,89	0,98	

*Proyecciones Dane

**Promedio mes

Fuente: Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, 2001; Anuario Estadístico de Antioquia, 2002; DANE, 2002, cálculos de los autores.

Entre 1997 y 2000 se observa un aumento de la cobertura y atención del servicio. Aunque las pérdidas sobrepasan lo permitido, las inversiones han posibilitado que la capacidad instalada no tenga que ser usada al máximo (véase el cuadro 2.28).

Cuadro 2.28. Puerto Berrío: indicadores del servicio de acueducto, 1997-2000

Indicador	Entrada en operación Consortio 1997	Al finalizar 2000
Población urbana (# de viviendas)	7.720	7.970
Población urbana atendida (# de viviendas)	6.188	7.915
Densidad urbana promedio (habitantes/viv)	4,5	4,5
Cobertura de acueducto (%)	80	99
Capacidad instalada (l/s)	120	140
Capacidad utilizada (l/s)	120	115
Capacidad utilizada (miles de m ³ /mes)	364.113	317.325
Consumo total facturado (miles de m ³ /mes)	177.521	172.414
Dotación media (l/hab*día)	363	297
Porcentaje de pérdidas	51	44
Suscriptores con medición	4.524	5.530
Medidores en mal estado	2.742	2.300

Fuente: "Informe de gestión 1997-2000", en: Registros estadísticos de administración, operación y mantenimiento de Aguas de Manizales – Conhydra SA ESP, Puerto Berrío, p. 7.

Finalmente, la calidad del agua cumple con los requisitos técnicos estipulados en el Decreto 475 de 1998. Los análisis microbiológicos que se reportaron entre 1998 y 2001 han tenido una aceptabilidad del 100%, lo cual demuestra que se ha realizado un buen tratamiento del agua, especialmente en la dosificación de cloro, de acuerdo con los resultados de cloro residual presentados (véase el cuadro 2.29).

Cuadro 2.29. Puerto Berrío: calidad de agua producida, 1998-2001

Parámetro de calidad	Valores permisibles	Promedio anual 1998	Promedio anual 1999	Promedio anual 2001
<i>Microbiológicos</i>				
Número de muestras	30			30
Muestras positivas	0			0
% aceptabilidad	95	100	100	100
<i>Físico – químico</i>				
Muestras	15 al mes			15
Turbiedad	<5 UNT	3	1,3	
Color	<15 UPC	8,3	1,5	0,1
PH	6,5-9,0 und pH	6,1	6,7	6,8
Dureza	< 160 mg/l CaCO ³	91	38	55,0
Hierro total	< 0,3 mg/l Fe	6	< 0,02	0,1
Cloruros	250 mg/l NO ²	8,8	172	14,3
Alcalinidad total	<100 mg/l CaCO ³	14,5	40	51,8
Sulfatos	<250 mg/l SO ⁴	40	8,32	9,3
Nitritos	< 0,1mg/l NO ²	0,02	< 0,001	0,0
Cloro residual libre	0,2-1,0 mg/l	0,8	0,9	0,8
Sustancias flotantes	Ausencia		Ausencia	Ausencia
Olor	Aceptable	Aceptable		Aceptable
Sabor	Aceptable			Aceptable

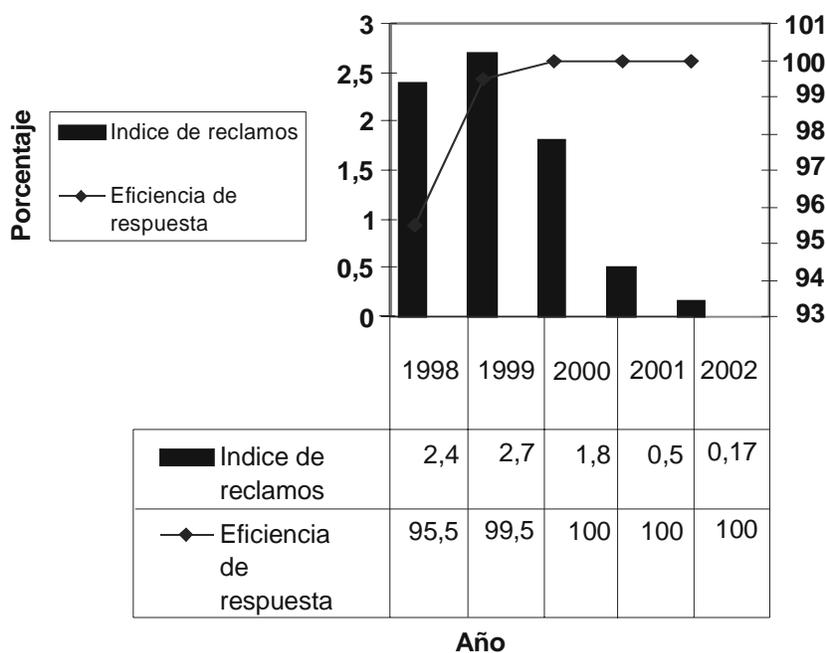
Fuente: Informes de Gestión, 1999, 2001, Municipio de Puerto Berrío, Conhydra.

2.3.2.2.3. Gestión comercial y técnica

El índice general de reclamos por suscriptor disminuyó de 2,4 reclamos en 1998 a 0,17 en 2002, y la eficiencia en la respuesta y atención aumentó de 99 a 100% en el mismo período; lo cual es relevante para un sistema con más de 8.000 usuarios. La mayoría de los reclamos han sido por fugas, consumos altos, y errores en la facturación, y en 2001 no hubo reclamos por calidad del agua. En cuanto al tiempo de decisión sobre una petición de queja reclamo, ha sido sólo de dos días calendario en promedio (véanse el gráfico 2.1 y el cuadro 2.30).

Es importante anotar que el Consorcio tiene programas educativos para el usuario, como son visitas domiciliarias informativas, visitas guiadas al sistema y el programa radial Agua Activa. El respaldo de las facturas se utiliza para entregar datos a los usuarios sobre el contrato de condiciones uniformes, la calidad del agua, tarifas, soluciones para uso racional del agua, e información constante sobre todas las actividades que realiza el operador. Además, se llevan a cabo reuniones con líderes comunitarios para explicar el contenido de la factura, campañas de detección y reparación de fugas internas (lo que es más una consideración técnica que educativa), etc.

Gráfico 2.1. Puerto Berrío: índice de reclamos en los servicios de acueducto y alcantarillado, 1998-2002.



Fuente: “Registros estadísticos de administración, operación y mantenimiento de Aguas de Manizales – Conhydra SA ESP. En: Informe de gestión 1997-2000, Puerto Berrío, p. 16, e Informes de Gestión Conhydra, Puerto Berrío, 2001, 2002.

Cuadro 2.30. Puerto Berrío: total de quejas y reclamos, 1999-2000

Causa	1999	2000
Alcantarillado rebosado	146	157
Alto consumo	468	612
Casa vacía	33	27
Fuga	76	181
Error lectura	0	7
Fuga medidor	151	56
Otros	117	8
Hueco	11	3
Clave mala	110	12
Manholl obstruido	7	4
Mayor valor cobrado	224	31
Medidor malo	26	20
No llega agua	129	97
Poca presión	14	22
Sifón tapado	20	33
Tubo roto	626	490
Uso diferente	24	3
Total al año	4.181	3.763

Fuente: Informe de gestión 1997-2000, en Registros estadísticos de administración, operación y mantenimiento de Aguas de Manizales – Conhydra S. A. E.S.P., Puerto Berrío, p. 17.

Se debe resaltar que el operador encuesta a los clientes acerca de la satisfacción con el servicio, e incluye preguntas sobre la calidad del agua, el acueducto, los aspectos positivos, la interpretación de la factura, la satisfacción con Conhydra, la atención de los funcionarios y operadores, el conocimiento de los deberes y derechos como usuarios y el costo del servicio (la encuesta incluye una copia de la factura).

Es preocupante saber que, en cuanto a participación ciudadana, las comunidades no están participando en la gestión de su desarrollo y mejoramiento de su calidad de vida, los usuarios desconocen casi totalmente qué es y para qué sirve un Comité de Desarrollo y Control Social, sus funciones y quién es el Vocal de Control del municipio (Plan de acción consulta de satisfacción al cliente, sistema de Puerto Berrío, Conhydra, 2003).

2.3.2.2.4. Gestión financiera

En el municipio ha habido un aumento significativo en la eficiencia del recaudo, desde 1998 hasta 2001, superior a la meta propuesta, con su nivel más alto en 2000. Aunque, según el operador, en recuperación de cartera la cifra es baja ya que existe una alta cartera morosa, valor que se corrobora con el dato de rotación de cartera del mismo año, lo que se explica por las condiciones económicas y sociales por las que atraviesan los habitantes de Puerto Berrío (véase el cuadro 2.31). En cuanto a la eficiencia laboral los datos que presenta el operador son los más altos del estudio, junto a los de Turbo (cuadro 2.32).

Cuadro 2.31. Puerto Berrío: eficiencia del recaudo y recuperación de cartera, 1998-2001

Año	1998	1999	2000	2001	
Valor facturado	1.664.942.410	2.398.532.364			
Valor recaudado	861.704.237	1.210.479.542		1.394.451.052	
Eficiencia del recaudo (%)	51,76	50,47	96	87	Meta
					80
Recuperación de cartera (%)				24	
Rotación de cartera (días)			175		
Eficiencia laboral			124,9		

Fuente: Informes de gestión y resultados, Conhydra-Puerto Berrío 1999, 2001.

Cuadro 2.32. Puerto Berrío: eficiencia laboral, 1997-2002

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Agua producida (m ³)	4.369.356	4.124.912	4.245.852	3.840.324	3.563.688	3.695.112
Agua facturada (m ³)	2.130.252	2.129.148	2.190.228	2.150.580	2.051.892	
Costo personal (pesos corrientes)		81.938.839	56.536.700			
Costo personal por m ³ facturado*		38,48	25,81			
Costo personal por m ³ producido		19,86	13,32			

*Costo personal por m³ en pesos constantes.

Fuente: Datos suministrados por Conhydra. Cálculos de los autores.

Tanto el costo de producción de un metro cúbico de agua como el agua producida bajaron entre 1997 y 1999; mientras el primero lo hizo en 3,28% el segundo se redujo en un 9,10% (Cuadro 2.33).

**Cuadro 2.33. Puerto Berrío:
costos de producción del agua, 1997-1999**

Año	1997	1998	1999
Costo m ³	65,5	61,9	53,1
Agua producida	4.504.313,7	4.124.912	3.887.074

Información con precios constantes de 1998

Fuente: Informe de gestión Conhydra Puerto Berrío, 2001

En lo que tiene que ver con facturación, ingresos por recaudo y gastos operativos y administrativos, los valores recaudados son inferiores a los facturados, tanto para el caso de Conhydra como de Acuantioquia. Sin embargo, el operador había presupuestado en su oferta económica en el momento de licitar un 19,4% más alto. Hay que tener en cuenta que el operador asume los gastos de funcionamiento de Aguas del Puerto, los cuales disminuyeron un 4,06% en 1998-2002. Con relación al balance, el sistema ha tenido déficit año por año, menos en 2002, que han aumentado por varios embargos que pesan sobre Aguas del Puerto, y que recaen en los recaudos de Conhydra, por lo cual, en últimas, las transferencias del operador a Aguas del Puerto son mucho mayores.

**Cuadro 2.34. Puerto Berrío:
facturación y recaudo Conhydra, 1998-2002***

Año	Facturación			Ingresos			
	Conhydra	Acuantioquia	Total	Conhydra	Acuantioquia	Total	Presupuestado
1998	1.463.490.758	201.451.652	1.664.942.410	812.211.873	49.492.364	861.704.237	1.069.170.693
1999			2.195.854.952			1.108.193.300	
2001						1.090.522.446	
2002						1.151.077.344	

* Los valores son constantes a precios de 1998.

Fuente: Informe de gestión Conhydra Puerto Berrío, 1998-2002.

**Cuadro 2.35. Puerto Berrío:
gastos y balance Conhydra, 1998-2002***

Año	A.O.M	Retribución	Inversiones POI	Anticipo Aguas del Puerto	Total	Presupuestado	Superávit (déficit)
1998	721.496.481	99.169.242		91.592.358	912.258.081	1.004.628.223	-50.553.844
1999	1.028.873.844		59.861.701	599.620.617	1.688.356.162		-44.242.854
2001	949.094.218		1.008.579.026	86.576.547,3	2.044.249.791		-79.414.497
2002	915.381.101		3.591.279.219	87.873.744,6	5.385.397.766		153.103.670

* Los valores son constantes a precios de 1998.

Fuente: Informe de gestión Conhydra Puerto Berrío, 1998-2002.

**Cuadro 2.36. Puerto Berrío:
tarifa media básica, 1999-2003**

Año	Tarifa media básica promedio*— estrato 4 (pesos corrientes)	Tarifa media básica promedio -estrato 4 (pesos constantes año base 1998=100)
1999	490,30	448,87
2000	539,33	454,02
2001	627,47	490,71
2002	679,68	496,81
2003	739,30	514,33

*Los valores de las tarifas corresponden a diciembre del año respectivo, sólo el dato de 2003 corresponde al mes de mayo.

Fuente: www.cra.gov.co, acceso: mayo de 2003. Cálculos propios.

La tarifa media básica ha aumentado entre 1999 y 2003, lo que puede obedecer a la búsqueda de la tarifa meta del ajuste tarifario. En el cuadro 2.37 se discrimina esta evolución con base en los componentes de la tarifa y los estratos. Se observa que el cargo fijo ha decrecido en la mayoría de los estratos, aunque ha tenido un ligero incremento para el estrato 5 en 2003 y mayor para el estrato 6 entre 1999 - 2000. Los cargos fijos para los consumos básico, complementario y suntuario en todos los estratos son crecientes, sin embargo, el complementario es decreciente a partir de 2001 y junto con el suntuario son iguales desde 2001 para los estratos del 1 al 4. Finalmente, atendiendo las disposiciones de la CRA, el valor del consumo básico ha estado por debajo del complementario y suntuario en todos los años.

**Cuadro 2.37. Puerto Berrío:
dinámica tarifaria, 1998-2003***

Estrato / Tipo de uso	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<i>Estrato 1</i>						
Cargo fijo		2.686,22	2.717,04	2.514,79	2.162,56	1.879,90
Consumo básico	116,70	122,31	123,71	150,85	170,91	188,69
Consumo complementario	296,31	312,60	316,18	545,69	508,98	518,71
Consumo suntuuario	509,33	536,24	542,39	545,69	508,98	518,71
<i>Estrato 2</i>						
Cargo fijo		2.818,77	2.851,12	2.695,42	2.367,55	2.009,13
Consumo básico	159,62	168,05	169,98	200,60	219,95	239,54
Consumo complementario	331,82	349,35	353,35	545,69	509,35	518,71
Consumo suntuuario	509,33	536,24	542,39	545,69	509,35	518,71
<i>Estrato 3</i>						
Cargo fijo		3.020,47	3.055,13	3.028,05	2.788,41	2.726,68
Consumo básico	200,85	211,46	195,99	256,27	285,27	312,64
Consumo complementario	363,12	382,30	386,69	545,69	509,35	518,71
Consumo suntuuario	509,33	536,24	542,39	545,69	509,35	518,71
<i>Estrato 4</i>						
Cargo fijo		3.374,70	3.413,42	3.343,08	3.042,04	2.870,19
Consumo básico	266,08	280,13	283,35	324,23	344,70	370,61
Consumo complementario	401,04	422,23	427,07	545,69	509,35	518,71
Consumo suntuuario	509,33	536,24	542,39	545,69	509,35	518,71
<i>Estrato 5</i>						
Cargo fijo		4.360,51	4.410,54	4.256,23	3.816,08	3.821,63
Consumo básico	340,72	358,72	362,83	409,83	430,09	459,91
Consumo complementario	503,91	530,53	536,62	654,82	611,21	622,46
Consumo suntuuario	597,03	628,57	635,78	654,82	611,21	622,46
<i>Estrato 6</i>						
Cargo fijo		14.783,85	14.953,48			
Consumo básico	337,00	354,80	358,88			
Consumo complementario	505,49	532,19	538,30			
Consumo suntuuario	606,60	638,64	645,97			
<i>Uso comercial</i>						
Consumo		513,69	519,58	654,82	611,21	622,46
Cargo fijo 1/2"		5.512,39	5.575,63	5.601,53	5.228,53	5.324,68

Cuadro 2.37 (continuación). Puerto Berrío: dinámica tarifaria, 1998-2003*

Estrato / Tipo de uso	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Cargo fijo 3/4"		8.882,66	8.984,58	9.026,08	8.425,04	
Cargo fijo 1"		12.627,37	12.772,26	12.831,59	11.977,15	
Cargo fijo >1"		16.372,34	16.560,20	16.637,13	15.529,28	
<i>Uso industrial</i>						
Consumo		513,69	519,58	654,82	611,21	622,46
Cargo fijo 1/2"		5.512,39	5.575,63	5.601,53	5.228,53	5.324,68
Cargo fijo 3/4"		8.882,66	8.984,58	9.026,08	8.425,04	
Cargo fijo 1"		12.627,37	12.772,26	12.831,59	11.977,15	
Cargo fijo >1"		16.372,34	16.560,20	16.637,13	15.529,28	
<i>Uso oficial</i>						
Consumo		471,78	477,19	545,69	509,35	518,71
Cargo fijo 1/2"		3.782,35	3.825,75	3.843,52	3.587,59	2.870,19
Cargo fijo 3/4"		4.905,69	4.961,98	4.985,04	4.653,09	
Cargo fijo 1"		8.650,45	8.749,71	8.790,35	8.205,01	
Cargo fijo >1"		12.395,18	12.537,40	12.595,64	11.756,91	

* Los valores son constantes a, precios de 1998.

Fuente: Página web CRA, acceso junio de 2003. Cálculos propios

**Cuadro 2.38. Puerto Berrío:
subsidios y sobrecostos, 1998-2002**

Estrato	1998*	1999**	2001	2002
1	-56.169.871	-130.911.388	-189.800.621	
2	-68.223.417	-112.264.933	-104.543.980	368.753.446***
3	-55.248.424	-41.145.203	-17.470.190	
5	146.587	138.113	0	
Industrial	1.025.566	1.533.369	588.493	
Comercial	87.658.680	102.912.633	63.865.244	81.378.811***
Oficial	55.925.125	59.014.945	5.859.841	
Total	-34.885.754	-120.722.464	-241.511.213	-287.374.365

*Incluyen alcantarillado

**Valor para estratos subsidiables o de cobro de sobreprecio

***Valores totales

Nota: valores constantes a precios de 1998.

Fuente: Informe de Gestión Conhydra Puerto Berrío, 1999, 2001

Los subsidios aumentaron entre 1998 y 1999 a causa del cambio en la estratificación socioeconómica que adelantó Puerto Berrío en 1998, sin embargo, sus valores fueron bastante inferiores al de 2002, con un déficit de 287.374.635 millones, que ha tenido que asumir el operador, según consta en sus informes de gestión y resultados, dado que el municipio no cuenta con Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos (véase el cuadro 2.38).

Se han hecho inversiones importantes con el fin de mejorar el servicio, a saber: sustitución de micromedidores, construcción de nueva bocatoma en la quebrada Santa Cruz,²⁷ cambio de filtros en la planta de tratamiento y construcción de un tanque con capacidad de 1.600 m³, para solucionar problemas de cobertura y presión, que va a permitir un almacenamiento que hasta el momento no existía en el sistema. También se han realizado inversiones en las redes de distribución, especialmente en su reubicación y expansión. Las inversiones se han hecho con recursos propios que va generando la operación, el 70% corresponden a acueducto y el 30% a alcantarillado (véase el cuadro 2.39).

**Cuadro 2.39. Puerto Berrío:
inversiones Conhydra, 1998-2001**

Concepto	1998	1999	2000	2001
Bocatoma	64.300.000	3.661.680	75.637.651	
Planta de tratamiento	27.932.000	21.395.250	780.000	
Distribución	1.900.000	2.520.000	14.556.804	4.200.000
Alcantarillado	18.000.000	37.810.006	27.548.539	11.158.220
Total inversiones	112.132.000	65.386.936	118.522.994	15.358.220

Fuente: Informe de gestión, Conhydra Puerto Berrío, 2001.

²⁷ Sin embargo, dentro del componente del POT se ha considerado una segunda alternativa de abastecimiento, como es la posibilidad de explotar las reservas acuíferas del área urbana, en caso de que ninguna fuente superficial cercana y el río Magdalena sean utilizados definitivamente como fuente de suministro, pero esta alternativa tiene el problema de que sería muy costosa para el usuario porque éste casi tendría que realizar bajo su riesgo y costo los bombeos.

Los recursos que ha invertido Puerto Berrío en saneamiento básico y acueducto provienen de los ingresos corrientes de la nación, de regalías y de la sobretasa ambiental. Es importante aclarar que estos valores no están discriminados por sistema ni por zona (rural o urbana) (véase el cuadro 2.40).

Cuadro 2.40. Puerto Berrío: inversiones del municipio en agua potable y saneamiento básico, 1998 – 2002

	1998	1999	2002
Inversiones en agua potable y saneamiento básico*	1.157.436.048	897.837.600	411.907.425
Inversión en acueducto*	327.573.759	44.176.800	

* Estos datos corresponden a la vigencia fiscal del año anterior.

** Dato para acueducto y alcantarillado.

Fuente: Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Contraloría General de Antioquia, 1998, 1999, 2000; y Encuesta de Calidad de Vida y Medio Ambiente Municipio de Puerto Berrío, Contraloría General de Antioquia, 2002.

2.3.3. Temas críticos para la sostenibilidad del servicio en el municipio

La existencia de Aguas del Puerto incide en el mejoramiento del desempeño del operador, siempre y cuando aquél disponga de los mecanismos y la capacidad técnica para realizar un seguimiento e «interventoría» adecuados del esfuerzo de éste. Sin embargo, es necesario que Aguas del Puerto esté al margen del ciclo político, es decir que la elección de los miembros de la junta y de los funcionarios respectivos siga criterios estrictamente técnicos.

El balance del operador es positivo. Los indicadores de prestación del servicio tienden a ser cada vez mejores, hay mayores valores facturados y recaudos menores de cartera morosa, se lleva a cabo el POI y la eficiencia laboral ha aumentado (es menor el costo de personal por metro cúbico facturado y producido). Sin embargo, el problema se observa al examinar la relación entre inversiones y superávit, porque no hay recursos provenientes del sistema para las primeras.

El aumento de la cobertura, la eficiencia en la medición y la continuidad del servicio son muestra de la incidencia positiva de las inversiones en el sistema, independiente de quién las realice. Si se tiene en cuenta que gran parte de la población de Puerto Berrío se ubica en los estratos inferiores y muchos de los barrios son subnormales, se comprende que los recursos destinados a inversiones y con cargo al sistema, sean pocos. El sistema sólo puede ser sostenible cuando los usuarios puedan pagar tarifas más altas, y no se concentren en los estratos más bajos. No obstante, se destacan la cultura de pago de los usuarios, los bajos niveles de pérdida y que el PMAA ya esté en marcha.

2.4. Rionegro

2.4.1. Características generales y socioeconómicas

Rionegro hace parte de la subregión del oriente antioqueño, con una extensión de 1.783 km². La población estimada, a junio de 2000, era de 87.360 habitantes, distribuidos así: 54.837 en la cabecera y 32.523 en el área rural. Tiene como vecinos a los municipios de El Retiro, La Ceja, Marinilla, Guarne y Santuario, con los cuales mantiene importantes nexos comerciales. Su localización estratégica, cerca de Medellín, de la cual sólo lo separan 17 kilómetros, lo ha beneficiado, y es el que presenta mayor dinamismo económico y social, tanto que se encuentra en la clasificación nacional de municipios en la categoría segunda.

Rionegro cuenta con una asistencia financiera apreciable, al tener el mayor número de oficinas bancarias del departamento después de Medellín, Itagüí y Envigado. Sus principales actividades económicas son la agroindustria, el comercio, la industria y la minería. En la parte agrícola, después de las flores, se destacan el fríjol, el maíz, la papa y el trigo, y en la industrial, junto con la fabricación de calzado, sobresale la de empaques de fique y la de textiles. En este municipio, a diferencia de los demás de la región, se produjo un acontecimiento imprevisto cuando las grandes empresas textiles de Medellín adoptaron una política de expansión y descentralización en sus plantas industriales, y lo eligieron como punto de instalación de sus nuevas fábricas, fue así como de comunidad tradicional pasó a ser un núcleo industrial de primera importancia.

En cuanto a su demografía, tanto la población urbana como rural están aumentando, aunque una parte importante de la población es flotante (véase el cuadro 2.41). Cabe advertir que existe una gran población de desplazados —más de seis mil—, a causa de la

violencia, por tanto el número de habitantes puede ser mayor, lo que aumenta el número de asentamientos subnormales e ilegales y, en consecuencia, dificulta la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado. Por tal motivo, la empresa prestadora Aguas de Rionegro, previendo que pueden aumentar las pérdidas comerciales y técnicas en el acueducto, ha liderado soluciones de vivienda para algunos desplazados, como las del barrio Alto Bonito, ubicadas en la zona urbana del municipio.

Cuadro 2.41. Rionegro: dinámica poblacional, 1995-2004

Año	Población (hab)			Tasas de crecimiento (%)			
	Total	Urbana	Flotante	Rural	Total	Urbana	Rural
1995	77.493	47.785	2.389	29.708	1,32	1,69	0,75
1996	79.405	49.140	2.457	30.265	2,44	2,80	1,86
1997	81.361	50.531	2.526	30.830	2,43	2,79	1,85
1998	83.353	51.953	2.598	31.400	2,42	2,78	1,83
1999	85.356	53.390	2.670	31.966	2,37	2,73	1,79
2000	87.360	54.837	2.742	32.523	2,32	2,67	1,73
2001	89.376	56.301	2.816	33.075	2,28	2,63	1,68
2002	91.410	57.785	2.889	33.625	2,25	2,60	1,65
2003	93.481	59.301	2.966	34.180	2,24	2,59	1,64
2004	95.560	60.832	3.042	34.728	2,20	2,55	1,59

Fuente: www.dane.gov.co, acceso: abril de 2003.

2.4.2. Servicio público de agua potable

2.4.2.1. Organización industrial

Disponibilidad de recursos hídricos: se puede considerar que los recursos hídricos de la población son buenos. A Rionegro lo atraviesan el río Negro y algunas quebradas (La Pereira, La Mosca, La Balsa, El Cuadrozo, La Castro, Garrido, Chuchafruto y San Antonio), y numerosas quebradas más pequeñas. Cuenta con dos fuentes principales para la captación del agua, la quebrada Mal Paso y La Abreo, y en épocas de sequía el río Negro, y en el sector de San Antonio de Pereira la quebrada La Pereira.

Proceso: luego de la captación viene el tratamiento. El agua es conducida por una canaletta y entra a unos floculadores, pasa a sedimentación y de ahí a los filtros, allí se adicionan componentes como sulfato y cloro, para que el agua sea adecuada para el

consumo humano; los estudios de calidad se efectúan en la misma planta de tratamiento. Para el almacenamiento y la distribución se cuenta con dos tanques que abastecen al municipio.²⁸ Recientemente entró en operación una planta de tratamiento alterno para atender el sector de San Antonio de Pereira, que viene en crecimiento. Tanto el acueducto como el alcantarillado son operados por Aguas de Rionegro, una sociedad por acciones.

Relaciones con el sector rural: la influencia en el sector rural es del 7%, por ejemplo en Llanogrande, pues existen acueductos pequeños que operan de forma autónoma. En la zona urbana la cobertura es del 99%.

Grado de integración con otras actividades: como parte de su operación comercial, Aguas de Rionegro presta a la empresa Río Aseo Total el servicio de facturación del aseo, y a Gases de Oriente la facturación y distribución de pipetas de gas.²⁹

Principales problemas: ciertas redes están muy obsoletas. La gerencia de Aguas de Rionegro enfrenta este inconveniente con planes de inversión que se realizan de acuerdo con el PMAA. Cuando se presenta algún caso de suspensión, al restablecerse el servicio el agua sale muy sucia pues arrastra los sedimentos que tienen las tuberías, y aunque el agua en la planta de tratamiento cumple con las condiciones exigidas por la ley (Decreto 475 de 1998), al llegar a las unidades residenciales o comerciales ha perdido su potabilidad. También se genera un importante volumen de pérdidas de agua. La empresa ha tratado de centralizar un programa de inversión para atacar los puntos críticos, ahora se vienen desarrollando inversiones en redes de acueducto en el área urbana, y en colectores del alcantarillado en la margen del río Negro, que llevarían el agua a la planta de tratamiento de aguas residuales, la cual se encuentra en diseño.

Propiedad: Aguas de Rionegro es una empresa de economía mixta, cuyos propietarios son el Municipio (79,99%) y Acuantioquia (20%); la Universidad Católica del Orien-

²⁸ En 2003 se adquirieron 69 hectáreas con el fin de proteger y conservar las fuentes, evitando la construcción de viviendas en sectores cerca del almacenamiento. Además, se instaló una válvula para evitar la fuga de agua en los tanques de almacenamiento, lo que afectaba el cubrimiento de la demanda en el verano.

²⁹ En este contrato Gases de Antioquia asume toda la responsabilidad del suministro, pagos del personal involucrado en la prestación del servicio, arrendamiento de oficina y vigilancia del inventario de cilindros ubicado en la planta de tratamiento de Aguas de Rionegro.

te, la Corporación Empresarial del Oriente y la Cámara de Comercio de Oriente poseen el 0,01% de las acciones.

Junta directiva y toma de decisiones: la Junta está conformada por tres representantes del municipio, uno de la Cámara de Comercio y otro de Acuantioquia, por lo cual la toma de decisiones (mitad más uno) podrá estar siempre en manos del municipio. Es probable que esta organización tenga como función básica que los accionistas privados sirvan de socios facilitadores, es decir, que gracias a su participación la empresa haya tomado el carácter de sociedad de economía mixta, lo que permite reducir el control político y los mecanismos de contratación y de fiscalización pública. Si bien esto facilita los procesos de contratación y gestión, también es cierto que puede inducir a que el componente administrativo de la empresa tenga un carácter más político que técnico, al ser más discrecional a las administraciones de turno.

2.4.2.2. Estado y evolución en la prestación del servicio de agua potable

En 1996, el municipio creó la empresa Aguas de Rionegro luego de una serie de gestiones con Acuantioquia, la empresa departamental que estaba en liquidación, para que le entregara los sistemas de Rionegro. La empresa se constituyó como sociedad de economía mixta de carácter anónimo (Acuerdo 136 de 1996), regida por el derecho privado, aunque debería cumplir con las exigencias del derecho público por ser mayoritariamente pública. Luego se realizó la licitación pública 01 de 1996 para las actividades de operación, administración y mantenimiento, en la cual participaron varias empresas, entre ellas Empresas Públicas de Medellín –EPM–, Aguas de la Montaña y la multinacional francesa Lyonnaise des Eaux Servicios Asociados –Lysa–. Luego del proceso licitatorio, salió ganadora Lysa, que comenzaría a operar en noviembre de 1997, pero en ningún momento lo hizo y sólo prestó asistencia técnica a Aguas de Rionegro. A la multinacional se le canceló el contrato de operación, y tuvo que ser indemnizada con 200 millones de pesos (a pesos de 1997), porque las condiciones del contrato resultaban demasiado onerosas para la empresa y para el municipio, y porque hubo cuestionamientos sobre la forma como le fue adjudicado el contrato.

2.4.2.3. Estado del servicio de acueducto en 1997

Como ya se mencionó, había problemas en cada uno de los componentes de la planta de tratamiento y de almacenamiento por filtraciones y fugas de agua. Las pérdidas de agua (comerciales y técnicas) eran del 42% por el mal estado de las redes de distribución, que habían sido instaladas hacía 35 años por Acuantioquia, y por fraudes. La macromedición se hacía sólo parcialmente, muchos de los medidores estaban inservibles o no estaban instalados, y el proceso de distribución de las facturas era rudimentario, pues no se identificaba correctamente a los usuarios y se demoraba su entrega.

Si bien existía laboratorio para el análisis físico-químico y microbiológico éste no estaba bien dotado, y en la planta de San Antonio de Pereira no había. No obstante, se cumplía con las normas en cuanto a parámetros físico-químicos del agua (Decreto 2011 de 1983) y no se tenía indicios de enfermedades de origen hídrico. La cobertura del servicio de acueducto era del 98%, para el sector urbano y suburbano y algunas veredas; la cobertura urbana en 1997 era del 98,41%, en tanto que en 1998 para toda la región del oriente antioqueño era aproximadamente del 96,95%. Por otro lado, la continuidad del servicio era en promedio de 22 horas diarias. Y en cuanto a las reservas acuíferas, no había una política de protección y de conservación adecuada, pues ni el municipio ni la empresa Aguas de Rionegro habían adquirido las áreas de protección correspondientes (Contraloría General de Antioquia, 1998).

De otra parte, Aguas de Rionegro tenía dificultades financieras y generaba constantes déficit a pesar de ser una empresa joven. Sólo pudo salir de esta situación en años posteriores cuando se reestructuró su esquema operativo y de gastos y reorganizó su deuda, contando siempre con el aval y el apoyo del municipio. Como no había Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, no era posible incorporar en el presupuesto del municipio las transferencias que debían hacer las empresas de servicios públicos, y tampoco existía el Comité de Desarrollo y Control Social de los Servicios Públicos Domiciliarios.

2.4.2.4. Calidad, cobertura y gestión técnica operativa del acueducto

En general, Rionegro cuenta con un buen funcionamiento y una buena cobertura del servicio, a pesar de la cantidad de asentamientos subnormales a causa del desplazamiento forzoso. La calidad y la cobertura del servicio de agua potable en el área urbana

han presentado una evolución positiva (véase el cuadro 2.42). El número de suscriptores ha crecido en todos los sectores, a excepción del industrial, que pasó de tener 81 usuarios en 1997 a sólo 43 en 2000.

Cuadro 2.42. Rionegro: crecimiento suscriptores y domicilios de acueducto y alcantarillado, 1994-2002

	1994	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Residencial	10.473	12.671	13.601		14.026	14.283	
Industrial	32	81	42	41	43		
Comercial	1.304	1.427	1.629	1.680	1.714		
Oficial	100	113	125	117	120		
Total	11.909	14.292	15.397	15.864	16.160	16.493	16.987
Número de domicilios			15.397	15.684		15.862	17.641
Cobertura (%)	99	99,8	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Número de conexiones realizadas					296	333	494
Número de conexiones solicitadas						504	667
Número de medidores funcionando					16.160	16.493	16.987
Cobertura de medición %			80		100	100	100
Continuidad %		92	97,35	97,35	95,89	96,25	97,12

Fuentes: Anuario Estadístico de Antioquia, 2003; Informes de Gestión Aguas de Rionegro 1998-2000, 2000-2001.

La evolución de la cobertura también ha mejorado, se pasó de una tasa del 95% en 1991 con Acuantioquia a una del 100% con Aguas de Rionegro, superando el promedio subregional que era del 98,25% en 1992 y en 1997 del 98,41. Asimismo, la continuidad del servicio pasó del 92% en 1997 al 98% en 2002 y la cobertura de medición del 80% al 100% en el mismo período (Anuario Estadístico de Antioquia, 1988-2001). Es de anotar que Aguas de Rionegro adelanta una importante reposición de medidores.

Las dotaciones brutas y netas de agua por habitante día han disminuido, gracias a la optimización de las redes de distribución y de las plantas de tratamiento y de

almacenamiento. Esto también se refleja en la disminución del volumen de agua a tratar: en 1997 era de 187,26 l/s y en 2002 sólo eran necesarios 165,72 l/s, aunque el número de usuarios había aumentado para estos años (véase el cuadro 2.42). De otra parte, el consumo promedio de metros cúbicos de agua por usuario mes está por debajo de los consumos básicos que determina la CRA (20 m³), y que se puede corroborar en la relación consumos de subsistencia y consumo promedio, donde el primero está entre 1,333 y 1,25 veces con relación al promedio.

Las pérdidas de agua han disminuido al pasar de 42% en 1997 a 32% en 2002, aunque todavía están por encima del 30% establecido por la CRA y por encima del 25% que fija el RAS.³⁰ Si bien el volumen de agua producida y facturada ha aumentando, esto se debe a una distancia cada vez menor entre una y otra (véase el cuadro 2.43). Los consumos promedios por estrato están por debajo de los niveles de subsistencia y el pago de un usuario en términos constantes se ha mantenido relativamente estable, con leves crecimientos (cuadro 2.44).

Cuadro 2.43. Rionegro: dotaciones de agua potable, pérdidas de agua y consumo promedio, 1997-2002

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Población cabecera	50.531	51.953	53.390	54.837	56.301	57.785
Agua producida m ³	5.249.172	4.925.340	4.732.848	4.712.476	4.545.671	4.725.819
Agua facturada m ³	2.982.120	2.899.044	3.034.838	3.141.739	3.214.766	
Dotación bruta l/ha-día	258.781	242.644	234.894	222.603	224.147	
Dotación neta l/ha-día	157.261	148.765	151.624	152.884	152.420	
Pérdidas de agua %	42,01	39,23	38,69	35,45	31,32	32,00
Consumo promedio usuario/mes m ³				15,65	16	16
Relación consumo de subsistencia/consumo promedio				1,33	1,25	1,25

Fuente: Informes de Gestión, PMAA y Anuario Estadístico de Antioquia, Cálculos de los autores.

³⁰ Colombia. Ministerio de Desarrollo Económico (2000), *Reglamento Técnico de Acueducto y Saneamiento Básico*.

**Cuadro 2.44. Rionegro:
consumo promedio por estrato, 1999-2002***

Estrato	1999			2000			2001			2002*		
	CB	CC	CS									
1	12,27	1,38	0,11	12,72	1,45	0,14	12,45	1,69	0,69	10,05	3,57	0,17
2	12,85	1,93	0,34	13,37	2,09	0,40	13,36	2,27	0,55	10,53	4,09	1,22
3	11,65	1,18	0,30	12,30	1,34	0,28	12,32	1,51	0,32	10,30	3,08	0,85
4	11,87	1,62	0,52	11,86	1,60	0,45	11,99	1,65	0,43	10,09	3,41	1,04
5	12,58	5,43	4,84	12,07	5,26	3,67	12,55	5,40	3,90	8,60	6,99	9,09
Pago promedio***	\$ 10.919,25			\$ 12.247,62			\$ 13.427,42			\$ 13.985,15		
Pago promedio****	\$ 9.996,56			\$ 10.310,37			\$ 10.500,86			\$ 10.222,55		

CB: consumo básico, CC: consumo complementario, CS: consumo suntuario. Cifras en m³ por usuario/mes.

* Los consumos están dados en promedios.

** Consumos promedio de enero a junio.

*** Se utiliza la tarifa básica promedio del estrato 4 (pesos corrientes).

**** Se utiliza la tarifa básica promedio del estrato 4 (pesos constantes de 1998).

Fuente: www.cra.gov.co, acceso mayo 30 de 2003. Cálculos de los autores.

2.4.2.5. Gestión comercial

En materia de atención a reclamos la empresa es muy ágil, tanto en el número de reclamos atendidos como en el tiempo de atención a una solicitud, a sabiendas que el porcentaje de reclamos recibidos ha sido bastante alto en los últimos años (véase el cuadro 2.45). Cuando Aguas de Rionegro recibió el sistema el número de daños para reparar era alto, pero gracias al mantenimiento y reemplazo de redes los reclamos han ido disminuyendo. En cuanto al valor facturado los reclamos son pocos porque las tarifas no son onerosas.

2.4.2.6. Gestión financiera y tarifaria

Aunque el valor recaudado ha aumentado también lo ha hecho, en una mayor proporción, el valor facturado, y el resultado ha sido una reducción en la eficiencia del recaudo entre 2000-2002 (véase el cuadro 2.46).

**Cuadro 2.45. Rionegro: gestión comercial
de Aguas de Rionegro, 1998-2002**

	1998	1999	2000	2001	2002
Número de suscriptores			16.160	16.493	16.987
Número de reclamos recibidos			5.332	4.580	5.611
Reclamos (%)			33	28	33
Reclamos atendidos (%)	100	100	100		
Tiempo de respuesta a las solicitudes	10		3	3	
Daños reparados	180		165	160	

Fuente: Informe de gestión Aguas de Rionegro 1998-2000. Datos suministrados por Aguas de Rionegro.

**Cuadro 2.46. Rionegro: índice de recaudo
Aguas de Rionegro, 2000-2002**

	2000	2001	2002
Valor facturado acueducto (miles)	2.855.999	3.316.571	3.410.839
Valor recaudado acueducto (miles)	2.768.327	3.198.900	3.077.434
Índice de recaudo (%)	96,93	96,45	90,22

Fuente: Datos suministrados por Aguas de Rionegro. Informes de gestión y resultados Aguas de Rionegro. www.cra.gov.co, acceso: mayo de 2003.

La relación del costo del personal operativo está entre 145 y 167 pesos corrientes por cada metro cúbico facturado. Los costos operativos comerciales por metro cúbico facturado han disminuido, pasando de 121,84 pesos en 2000 a 112,43 pesos en 2002, aunque no ocurre lo mismo con los costos del personal administrativo por metro cúbico facturado o producido, ya que en términos constantes ha aumentado (véase el cuadro 2.47). Ahora se cuenta con más de 80 empleados, lo que representa un aumento considerable. En algunos casos el personal no tiene la competencia y la formación requeridas, ya que el trabajo en esta empresa es estrictamente técnico (Rendón, 2003).

**Cuadro 2.47. Rionegro: eficiencia laboral
Aguas de Rionegro, 2000-2002**

Año	2000	2001	2002
Agua facturada (m ³)	3.034.838	3.141.739	3.214.766
Agua producida (m ³)	4.712.476	4.545.671	4.725.819
Costo personal operativo y de mantenimiento (pesos corrientes)	439.241.000	517.364.000	538.457.000
Costo personal administrativo (pesos corrientes)	227.514.000	254.768.000	333.471.000
Costo personal operativo por m ³ facturado	144,73	164,67	167,49
Costo personal operativo por m ³ producido	93,21	113,81	125,93
Costo personal admón. por m ³ facturado	74,97	81,09	103,73
Costo personal admón. por m ³ producido	48,28	56,05	70,56
Costo personal operativo y de mantenimiento (pesos constantes)	369.762.606	404.601.548	393.580.148
Costo personal administrativo (pesos constantes)	191.528.748	199.239.853	243.747.533
Costo personal operativo por m ³ facturado*	121,84	128,78	112,43
Costo personal operativo por m ³ producido*	78,46	89,01	83,28
Costo personal admón. por m ³ facturado*	63,11	63,42	75,82
Costo personal admón. por m ³ producido*	40,64	43,83	51,58

*Costo personal por m³ en pesos constantes.

Fuente: Datos suministrados por Aguas de Rionegro. Cálculos de los autores.

Por otro lado, los ingresos de operación del acueducto son alrededor del 70% de los ingresos de operación totales y entre el 67 y 70% de los ingresos totales de la empresa, pero en 2002 fueron inferiores a 2001 y sólo similares a los de 2000. Esto tiene relación con las tarifas, las cuales tuvieron una dinámica creciente hasta 2001, pero en 2002-2003 se retornó a los niveles de 1999. Los costos del personal administrativo y operativo representan alrededor del 17% de los ingresos operativos, y mantienen un comportamiento estable frente al monto de los ingresos operativos destinados a sufragar estos costos. Si se desagregaran los costos del personal operativo representarían alrededor de un 11%, mientras los costos del personal administrativo y comercial serían aproximadamente del 6% (véase el cuadro 2.48).

Cuadro 2.48. Rionegro: relación costos personal administrativo y comercial e ingresos operativos de Aguas de Rionegro, 1999-2002

Indicador	1999	2000	2001	2002
Costo personal administrativo y comercial		227,514*	254,768	333,471
Costo personal operativo		439,241	517,364	538,457
Ingresos operacionales –IO–	3.221.095	3.930.266	4.558.364	4.948.922
Ingresos operacionales Acueducto –IOA–		2.855.999	3.316.571	3.410.839
Ingresos totales –IT–		4.258.069	4.675.761	5.051.649
Relación IOA/IO (%)		72,67	72,76	68,92
Relación IOA/IT (%)		67,07	70,93	67,52
Relación costos personal administrativos y comerciales e ingresos operativos (%)		5,78	5,59	6,74
Relación costos personal de operación e ingresos operativos (%)		11,18	11,35	10,90
Relación costo personal total e ingresos operativos (%)		16,96	16,94	17,64

*Las variables están en miles de pesos.

Fuente: Datos suministrados por Aguas de Rionegro. Página web www.cra.gov.co, acceso mayo de 2003. Cálculos de los autores.

Las inversiones han tenido que ver básicamente con la optimización y expansión de la infraestructura de acueducto y alcantarillado y la ejecución del PMAA. Aguas de Rionegro ha ejecutado inversiones por un valor de 6.034.009.195 de pesos, de las cuales aproximadamente el 48% se hicieron en acueducto, veamos: construcción, reposición y ampliación de redes, construcción de la planta de tratamiento en San Antonio de Pereira, construcción de redes de impulsión para el tanque de almacenamiento, optimización de la planta de tratamiento del Porvenir, compra de lotes y reforestación de las zonas de reservas acuíferas, instalación de redes de conducción, limpieza de quebradas surtidoras de los embalses Abreu y Malpaso y limpieza de los embalses.

**Cuadro 2.49. Rionegro: tarifas de acueducto
Aguas de Rionegro, 1999-2003***

Año	Tarifa media básica promedio—estrato 4 (pesos corrientes)	Tarifa media básica promedio—estrato 4 (pesos constantes año base 1998=100)
1999	779,39	713,53
2000	880,49	741,22
2001	954,33	746,33
2002	961,84	703,05
2003	1.026,04	713,82

* Los valores de las tarifas corresponden a diciembre del año respectivo y el valor de 1993 es de mayo.

Fuente: Aguas de Rionegro. Página web www.cra.gov.co, acceso mayo de 2003. Cálculos de los autores.

Las inversiones proyectadas en el PMAA para el período 2003-2011 son cuantiosas, y sólo para acueducto su valor es de 23.559.295.047. El municipio tiene un crédito de 9.000 millones de pesos con Findeter para ser utilizado en la optimización de los sistemas. El monto total de estas inversiones asciende a los 83 mil millones de pesos, lo cual quiere decir que la mayor parte del plan no se ha ejecutado (Aguas de Rionegro, 2003 y Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado Rionegro, 2003).

Las inversiones de Rionegro en acueducto con recursos provenientes de la nación y regalías fueron de 154.078.692, 29.255.000 y 675.777.700 millones de pesos en 1997, 1998 y 2001 respectivamente, tanto para la zona urbana como para la rural (dato para acueducto y alcantarillado, Vigencia Fiscal de 2001). Téngase en cuenta que para 2001 no se consideraron las inversiones cuyo destino fue la protección de microcuencas, compra de terrenos y protección de recursos naturales, por un valor de \$248.435.300 (Contraloría Departamental de Antioquia, 2003).

Por último, los indicadores financieros asociados al estado de la empresa y su ejercicio operacional en 2000 y 2001 presentan utilidades netas positivas, aunque bajas, y niveles de endeudamiento razonables (véase el cuadro 2.50).

Cuadro 2.50. Rionegro: indicadores financieros de Aguas de Rionegro, 2000-2001

Indicador	Anterior	Actual
Liquidez		
Activo corriente/pasivo corriente con relación a 1	3,64	2,50
Capital de trabajo millones de pesos	1M	1M
Endeudamiento %		
Pasivo total /activo total	19,18	15,19
Patrimonio/activo total	80,82	84,80
Rentabilidad %		
Utilidad bruta /ingresos totales	34,43	21,97
Utilidad neta/ingresos totales	25,71	13,15
Obligaciones financieras/activo	14,12	12,80
Utilidad neta/activos totales	4,24	2,44
Viabilidad		
Gastos financieros/ingresos totales	13,44	14,62
Utilidad operacional/gastos financieros	2,56	1,54
Obligaciones financieras/utilidad operacional	2,48	3,13
Cartera vencida actual / cartera vencida período anterior		32

Fuente: Aguas de Rionegro, 2003.

Finalmente, hay que resaltar que en Rionegro no han existido enfermedades de origen hídrico en la zona urbana ni en la rural. Desde 2002 se cuenta con PMAA y con el Fondo de Solidaridad y Redistribución y de Protección Ambiental, aunque el municipio nunca le ha transferido recursos a este último.

2.5. Andes

2.5.1. Características generales y socioeconómicas

Andes se ubica en la región del suroeste antioqueño (que comprende 24 municipios), y tiene una extensión de 444 km² (el 11,2% del área de la región). Es el municipio más importante de la región por su desempeño económico y por la alta concentración de servicios. Las principales actividades económicas son la agropecuaria y la comercial, sobresalen los cultivos de café, plátano y caña y la ganadería vacuna de doble propósito.

En Andes más de la mitad de la población se dedica al sector primario de la economía, que comprende los subsectores agropecuario, extractivo y forestal, con predominio de las actividades del agro. El sector secundario o manufacturero no incide en la economía municipal, en tanto que el terciario tiene su principal fundamento en el comercio asociado con la vocación cafetera del municipio, seguido de los servicios públicos y privados.

La población de Andes tuvo un lento crecimiento durante todo el siglo XX, que se interrumpió a mediados del siglo a causa de la violencia política (PMAA de Andes). Su dinámica poblacional es afectada principalmente por el ciclo cafetero. En 1998, su población era de 41.679 habitantes, 17.262 en el área urbana y 24.417 en el área rural. El número de habitantes estimado para el área urbana en 2003 era de 18.292 (véase el cuadro 2.51).

Cuadro 2.51. Andes: dinámica demográfica, 1938-2003

Año	Población total		Población urbana		Población rural	
	habitantes	Tasa (%)	habitantes	Tasa (%)	habitantes	Tasa (%)
1938	27.534	3,04	5.991	1,10	21.543	3,49
1951	40.618	-1,09	6.905	3,93	33.713	-2,63
1964	35.225	0,76	11.404	1,64	23.851	0,30
1973	37.716	0,53	13.205	0,76	24.511	0,38
1985	40.204	0,18	14.557	1,31	25.647	- 0,50
1993	40.786	0,36	16.150	1,04	24.636	- 0,13
1998*	41.518	17.004	24.478			
2000**		17.601				
2001**		17.830				
2002**		18.060				
2003**		18.292				

*Datos del Sisben, 1998.

**Proyecciones de población realizadas en 1999 por la firma Proyectos de Ingeniería, en su informe evaluativo de la red de distribución del acueducto, que acogió los resultados del Censo Sanitario del Diagnóstico de 1998.

Fuente: Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Andes, 2001.

Para 1993, el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI– era del 36,8%, la población en condiciones de miseria del 10,8% y el Índice de Calidad de Vida –ICV– del 62,5%. Pero de acuerdo con datos posteriores, las condiciones sociales del municipio han empeorado, el cálculo del NBI para 1999 establecía que el 40,6% de la población no

cubría al menos una de las necesidades básicas, el 30,9% de la población con NBI se hallaba en el área urbana y el 61,4% en la rural, lo que refleja el alto grado de pobreza de esta última. Sin embargo, Andes se encuentra en mejores condiciones con respecto a la región, pues el índice de NBI para el suroeste antioqueño es de 47,2%; con relación al departamento la diferencia no es grande, ya que el índice del NBI en Antioquia es de 40,11% en total.

2.5.2. Servicios públicos de agua potable y alcantarillado

2.5.2.1. Organización industrial

Disponibilidad de recursos hídricos: son numerosas las fuentes hídricas del municipio, entre ellas están los ríos Andes, San Juan y Tapartó. El agua se toma de la quebrada la Chaparrala, que tiene una buena capacidad (300 litros por segundo). La bocatoma se halla muy alejada de la planta de tratamiento, y el agua se contamina al pasar por los cultivos de café y recibir las aguas residuales de cerca de 500 viviendas veredales.

Proceso: la captación se realiza mediante un canal lateral que no es precisamente una bocatoma (un canal en piedra de 1.500 metros de longitud), luego pasa por un desarenador de 800 metros y llega a la planta de tratamiento. Para el tratamiento se cuenta con una planta convencional donde se realizan todos los procesos (sedimentación, filtración y cloración) y luego pasa a distribuirse. La planta tiene 45 años aproximadamente, pero aún puede seguir trabajando por mucho tiempo y sólo necesita de algunas adecuaciones. Aunque la mayor parte de la zona es plana o con algo de inclinación, existen dos barrios ubicados en sectores altos, uno grande en el sector La Cuchilla y otro pequeño en el barrio Libertadores, para los cuales se cuenta con dos bombes y un tanque de succión. Actualmente se tiene planeado subir la bocatoma para disminuir la contaminación por el café, buscarle utilidad a un tanque que construyó Acuantioquia en 1997, que no se encuentra en funcionamiento, y construir una planta de tratamiento al lado de este tanque para poder abastecer las zonas urbanizables, pues todavía no les llega el servicio. Las aguas residuales de cerca de 25 botaderos se arrojan al alcantarillado y llegan directamente a las quebradas.

Relaciones con el sector rural: los servicios de acueducto y alcantarillado sólo se prestan en la cabecera municipal. En los cinco corregimientos (Tapartó, San José, Santa

Inés, Santa Rita y Buenos Aires) son las propias juntas de acción comunal las que administran el servicio. Tanto en los corregimientos como en las veredas el agua consumida no cuenta con tratamiento y cada junta administradora tiene su propio sistema tarifario.

Principales problemas: Las redes se hallan en muy regular estado, y por su obsolescencia y porque hay sitios donde se entrecruzan, el agua puede salir contaminada. Acuantioquia cambió la mitad de la tubería y el nuevo operador ha realizado inversiones para reposición, pero todavía faltan grandes tramos por reponer.

En el PMAA se contempla la construcción de tres plantas de tratamiento, sobresale una que va a recoger cerca del 75% de las aguas residuales, la cual se construye al lado del hospital. También se construyen tres interceptores grandes, faltando aún dos sistemas independientes y otra planta de tratamiento. La planta debe estar lista a fines de 2003, y consiste en un tratamiento primario con capacidad de 50 litros por segundo. Las otras plantas que se planea construir cubrirían el 15% y el 4 o 5% restante respectivamente, sumando entre todas una cobertura del 95%. Corantioquia dio una partida de 1.500 millones de pesos y el restante lo cofinancia el municipio.

En síntesis, actualmente se adelanta el Plan Maestro principalmente en lo que tiene que ver con la reposición de las redes de alcantarillado y la construcción y puesta en marcha de las plantas de tratamiento. La ejecución total del plan tiene un costo de 5.700 millones de pesos, de los cuales ya se han invertido 2.500 millones, esto quiere decir que ya se ha ejecutado aproximadamente el 50% del PMAA.

Las inversiones en acueducto en el corto plazo tienen como fin aprovechar el tanque de almacenamiento construido por Acuantioquia, para no tener que hacer bombeos y poder llevar el servicio a nuevos usuarios. En el momento hay más de seis proyectos en estudio y ejecución de urbanizaciones que están solicitando la disponibilidad del servicio, pero estas demandas no se pueden satisfacer ya que el tanque de almacenamiento actual llegó a su máximo nivel de uso.

Propiedad: el municipio es el dueño de los sistemas y cuenta con un operador privado que es Ingeniería Total, desde abril de 2002, fecha en la cual se llegó a un acuerdo de compra con Acuantioquia.

Otras actividades desarrolladas: Ingeniería Total también realiza el proceso de facturación del servicio de aseo.

2.5.2.2. Evolución histórica en la prestación del acueducto

Hasta la tercera década del siglo XX, el agua que consumía la población carecía de condiciones higiénicas mínimas. Esta se abastecía de los caudales de quebradas como la Aguada, para ser almacenada en tanques que no tenían ningún tipo de tratamiento químico, y los ríos y quebradas cercanas funcionaban como lavaderos y baños públicos. En 1931 se construyó el primer acueducto metálico, y en 1945 se llevaron a cabo numerosas obras públicas en barrios como San Pedro y San Luís, pero la población crecía y el acueducto y el alcantarillado se hacían insuficientes. A partir de 1960 se construyeron nuevas redes y se empezó a cobrar por el servicio, pues hasta ese momento era gratuito. En 1968 se inauguró la planta de tratamiento que está en funcionamiento actualmente.

2.5.2.3. Estado del servicio de agua en 1997

Desde fines de 1997, mediante contrato con Acuantioquia, Ingeniería Total presta estos servicios mediante un sistema de aprovechamiento, potabilización y distribución de aguas de la quebrada La Chaparrala (con una merced de 90 l/s), que le permite atender el 87% de la población urbana, porque las partes altas de los sectores de La Cuchilla y La Aguada, así como en Brisas del San Juan y algunas viviendas aledañas a la Troncal del café, son atendidas por acueductos individuales o veredales. La cobertura en áreas distintas a la cabecera es muy deficiente. Las principales dificultades para la cobertura del servicio son su topografía, pues son terrenos muy pendientes, los niveles de contaminación con que llega el agua a la planta de tratamiento y la alta demanda de agua para actividades agropecuarias y turísticas.

Las redes del alcantarillado fueron construidas hace más de 30 años, y conforman 26 sistemas independientes, algunos de los cuales cruzan por debajo de inmuebles, antes de descargar las aguas residuales directamente y sin tratamiento previo sobre las quebradas La Chaparrala, Chaparralito, El Paraíso y Puente Tierra, que son afluentes del río San Juan. Andes requiere una infraestructura adecuada para canalizar las aguas negras y lluvias, pues es frecuente el rompimiento de tuberías en las temporadas de lluvia.

En 1997, el agua producida en la planta de tratamiento, donde se trataban 65 l/s, cumplía con los parámetros físico-químicos establecidos por las diferentes normas, pero el equipo de laboratorio ya presentaba obsolescencia y dificultades de manejo. La cobertura era alta, se atendían 17.344 habitantes con una continuidad en el servicio las 24

horas del día, pero había problemas en la infraestructura principalmente por fugas, y sectores altos o retirados no alcanzaban a ser abastecidos porque estaban por encima de la cota del tanque de almacenamiento y porque la red tenía problemas de presión. Estas dificultades de impulsión y bombeo impedían el suministro del servicio hacia áreas en urbanización dentro del casco urbano y a otras áreas potenciales. También había deficiencias en el desarenador, la planta de tratamiento y el tanque de almacenamiento y el laboratorio presentaba problemas de dotación. Pero existían varios proyectos: optimizar la infraestructura existente para lo cual ya se estaba construyendo un tanque de almacenamiento, implementar un plan de contingencia, capacitar al personal operativo y promover la cultura de pago dentro de la comunidad, proyectos que fueron incluidos en el plan de desarrollo.

Cuando Acuantioquia dejó de prestar el servicio, la cobertura era del 90%, cifra que incluía aquellos barrios que contaban con el suministro de acueductos veredales, pero ni Acuantioquia ni el operador les han prestado el servicio; la cobertura de medición era del 91% y la continuidad de casi el 99%. Las pérdidas de agua en 1998 estaban alrededor del 40%, por encima del 30% que determina la CRA, y las dotaciones netas de litros de agua por habitante día eran de 169,344.

Aún no se había creado el Fondo de Solidaridad y Redistribución de ingresos ni el Comité de Desarrollo y Control Social de los servicios públicos domiciliarios. Se contaba con concesión de aguas por parte del municipio para la utilización de las aguas de la quebrada la Chaparrala, para un período de 20 años y un caudal de 90 l/s. En materia de calidad de la fuente de suministro de agua, esta quebrada tenía buena calidad físico-química pero estaba contaminada por el vertimiento de las aguas residuales de más de 500 viviendas de la cuenca y de más de 250 beneficiaderos de café, activados principalmente en períodos de cosecha. Además, en las temporadas de lluvia su color variaba a causa de los taninos arrastrados de los bosques de la cuenca alta; aunque la quebrada asimila buena parte de este color antes de llegar al sitio de captación. Para el tratamiento del agua cruda se efectuaban los siguientes procesos: coagulación, floculación, sedimentación, filtración, coloración e, igualmente, se cumplía con los distintos requisitos en cuanto a calidad físico-química y microbiológica (Decreto 2105 de 1983). También se iniciaron acciones para cumplir con la Ley 142 de 1994, sobre gestión y adquisición de tierras en la microcuenca la Chaparrala. Sin embargo, en el área urbana se presentaban

casos de enfermedades relacionadas con la calidad del agua, como enfermedad diarreica aguda, alergias, enfermedades de la piel, escabiosis y hepatitis A.

2.5.2.4. Calidad, cobertura y gestión técnica operativa del acueducto

En cuanto a la evolución de la calidad y la cobertura en la prestación del servicio de agua potable, y las principales variables que se relacionan con ellas, entre 1994 y 2002, puede concluirse que éstas han sido buenas. La cobertura oscila entre 92% y 93%, porque, como ya se mencionó, no se atiende la totalidad de la cabecera urbana, algunos barrios tienen su propio suministro mediante acueductos veredales, y también algunos usuarios están sin legalizar (véase el cuadro 2.52). Asimismo, en el caso del alcantarillado el cubrimiento del operador alcanzaba el 66% en 2000, ya que muchos usuarios no estaban debidamente legalizados o vertían sus aguas residuales directamente a las quebradas que pasan por la zona urbana. Pero la cobertura de medición es muy alta y ha mejorado desde 1991, llegando a estar cercana al 100%, gracias a reposiciones e instalación de nuevos medidores y a la suscripción de nuevos usuarios con medidor. Finalmente, la continuidad no alcanza el 100%, pues el estado de las redes no es óptimo y se presentan daños menores que obligan a interrumpir el servicio durante períodos reducidos.

Cuadro 2.52. Andes: crecimiento del número de suscriptores y domicilios (índices de cobertura, cobertura de medición y continuidad, 1994–2002)

Indicador	1994	1998	1999	2000	2001	2002
Residencial	3.240			4.101		
Industrial	437			17		
Comercial	7			568		
Oficial	41			54		
Total (usuarios activos)	3.725	4.553	4.682	4.740	4.730	4.770
Número de domicilios (inmuebles)		5.660	5.651	5.672	5.746	5.820
Cobertura (%)	90*	80	83	84	83	82
Medidores instalados		4.685		4.740	4.827	5.122
Medidores funcionando		4.263		4.422	4.629	5.030
Cobertura de medición		83		83,6	84,0	88,0
Cobertura de medición efectiva %		91		93,3	95,9	98,2
Continuidad (%)				98	98,52	

* Se incluyen los acueductos veredales.

Fuentes: Anuario Estadístico de Antioquia, 1994–2000; Informes de gestión Ingeniería Total; PMAA, Andes, 2001.

La mayor parte de los usuarios en Andes corresponde a los estratos subsidiables (véase el cuadro 2.53). En 2002, la población en el estrato uno apenas era del 3,79%, dato que contrasta con los de los estratos dos y tres que sumaban cerca del 78,03%, mientras que el estrato cinco sólo representaba el 0,02% (un solo usuario) y el comercial el 11,61%. Ello indica que son pocos aquellos a quienes se les aplica el criterio de solidaridad y redistribución de ingresos por medio de los sobrepagos en las tarifas, frente a la cantidad de usuarios subsidiables, lo que hace pensar que el criterio de subsidiable sólo se asigna a los usuarios del estrato 1 y a unos pocos del 2. Por otra parte, se observa que, en general, el porcentaje de usuarios de los estratos subsidiables en casi la mayoría de los casos aumenta año por año, no así los estratos a los cuales se les aplican sobrepagos.

**Cuadro 2.53. Andes:
distribución de usuarios por estrato, 1994-2002**

Año	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Ind.	Comercial	Ofi/Esp	Total
1994	2,44	25,37	33,42	17,13	8,62	0,00	0,19	11,73	1,10	3.725
1998	3,21	28,66	48,91	7,80	0,07	0,00	0,07	10,10	1,19	4.553
2000	3,48	28,23	47,47	7,22	0,06	0,00	0,36	12,05	1,14	4.740
2002	3,79	29,90	48,13	5,60	0,02	0,00	0,00	11,59	0,96	4.770

Siendo E_i = estrato i , donde $i = 1, 2, \dots, 6$.

Fuente: Anuario Estadístico de Antioquia, varios años. Página web www.cra.gov.co, acceso junio 20 de 2003; Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, Andes, 2000.

El volumen de agua producida y facturada ha venido disminuyendo, al pasar de 280 litros en 1998 a 200 en 2002, y las dotaciones netas también han caído de 220 a 150 litros en el mismo período, se trata de la dotación neta máxima que el RAS determina para un nivel bajo de complejidad del sistema. Tales reducciones se justifican por el hecho de que los consumos promedios de metros cúbicos mensuales por estrato también han disminuido, llegando en 2002 a ser inferiores a los básicos. Pero si se observa la tendencia de la tarifa media básica, con relación al estrato 4, puede verse que también ha disminuido significativamente, de 656,89 en 1994 a 545,39 en 2002, en pesos constantes de 1998 (véase el cuadro 2.54).

La disminución de las dotaciones brutas puede deberse a la optimización de los distintos procesos involucrados en la prestación del servicio, como son las mejoras en la planta de tratamiento y los cambios y reposición de las redes de transporte y distribución. De otra parte, las pérdidas de agua, ya sean técnicas o comerciales, para 1998 y 1999 eran del 39%, superior al promedio nacional que se formuló en el Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002. Sin embargo, estas pérdidas se han reducido en una proporción importante, llegando a estar por debajo del máximo permitido por la CRA, de 30%, gracias a reparaciones puntuales llevadas a cabo tanto en las redes de distribución y conducción como en el tanque de almacenamiento y la planta de distribución. Además, el PMAA ya se ha puesto en marcha y las redes de distribución de asbesto-cemento se han cambiado por unas de PVC. Aun así, las pérdidas del 29,9% en 2002 están por encima del promedio establecido por el RAS, de 25%. Si estas pérdidas se contrastaran con las consignadas en el estudio tarifario de Acuarioquia, realizado en 1994, se notará que son siempre inferiores, a excepción de 1999, cuando los valores fueron los mismos, y se observará que la magnitud de la disminución es mayor a la del estudio, donde es de un punto porcentual cada año; los porcentajes de pérdidas admitidos por este estudio son del 42% hasta el 38% entre 1998 y 2002, respectivamente.

Cuadro 2.54. Andes: dotaciones de agua potable y pérdidas de agua

Indicador	1994	1998	1999	2000	2001	2002
Población cabecera						
Atendida por IT*	15.137	17.004*		16.429	17.830**	18.060*
Agua producida (m ³)		1.742.697	1.598.637	1.345.226	1.191.576	1.203.486
Agua facturada (m ³)	1.214.474	1.051.029	936.952	936.952	858.810	843.540
Dotación bruta l/ha-día		280,788		224,332	221	200
Dotación neta l/ha-día	219, 814	169, 344		156,248	150	150
Pérdidas de agua (%)		39,7	41,45	30,3	27,7	29,9
Costo de personal		9.490.119		9.382.62	10.351.595	
Eficiencia laboral		9,03		10,93	12,27	

* Ingeniería Total –IT– presta el servicio desde 1998.

** Esta población puede estar sobre estimada.

Fuente: Informes de Gestión, Ingeniería Total; Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, Andes, 2001;

Anuario Estadístico de Antioquia, 1994-2000. Cálculos de los autores.

El consumo promedio, si se toman como base los consumos de diciembre de 2002, es inferior a los 20 m³ de consumo básico para los estratos 1 hasta 4, pero en el estrato 5 sobrepasa esta referencia. En el caso de los estratos comercial e industrial también es inferior, no así el consumo del sector oficial que está muy por encima (véase el cuadro 2.55).

Cuadro 2.55. Andes: relación entre consumo promedio y consumo básico por sectores, 2002.

Sector*	1	2	3	4	5
Residencial	90	75	70	70	360
Industrial	40	-	-	-	-
Comercial	60	-	490	-	-
Oficial	375	-	3.090	8.950	-

* La cabecera municipal está dividida en cinco sectores.

Fuente: Informes de Gestión, Ingeniería Total, 2002.

La calidad del agua cumple los requisitos físico-químicos y bacteriológicos exigidos por el Decreto 475 de 1998. No obstante, en 2002 en el municipio de Andes aún se seguían presentando enfermedades relacionadas con la calidad del agua, especialmente gastroenteritis, amibiasis, gardiasis y hepatitis A (Contraloría General de Antioquia, Encuesta de Medio Ambiente y Calidad de Vida, 2002).

2.5.2.5. Gestión comercial

En los tres primeros años de atención de Ingeniería Total, el porcentaje de reclamos tenía una tendencia creciente que se revirtió desde 2001.³¹ La mayoría de las quejas tenían que ver con el valor de la factura pero, como lo explican los funcionarios de la empresa, en ella se incluye el servicio de aseo y los usuarios no visualizaban su composición antes de efectuar el reclamo. También reclaman, pero en menor medida, por el consumo de meses anteriores y por inconsistencias en la medición. De todas maneras el tiempo de respuesta a una solicitud de reclamo es muy corto, en diciembre de 2002, por ejemplo, hubo 20 reclamos y el tiempo de respuesta fue de 4,3 días.

³¹ Cuando Ingeniería Total recibió el sistema de manos de Acuantioquia lo único que ésta le entregó fueron los registros sobre la estructura tarifaria que se aplicaba. La estratificación utilizada por el operador es la que realizó el municipio, aplicando la metodología del Departamento Nacional de Planeación –DNP–.

Cuadro 2.56. Andes: gestión comercial de Ingeniería Total, 1998-2002

Indicador	1998	1999	2000	2001	2002
Reclamos atendidos	355	431	237	139	194*
Número de suscriptores	4.553	4.682	4.732	4.730	4.760
Porcentaje de reclamos	4,26	7,58	9,11	5,01	2,92

Fuente: Informe de gestión Ingeniería Total. 1998-2002.

* Reportados desde junio de 1998.

2.5.2.6. Gestión financiera y régimen tarifario

a. Eficiencia del recaudo: el operador ha mantenido una constante en la eficiencia del recaudo, cerca al 80% del total facturado, con un aumento importante en 1998 y en 2002 (véase el cuadro 2.57). Pero de acuerdo con la información reportada por la SSPD, este indicador es mucho mayor al 90% en 2001 y 2002 (véase el cuadro 2.57). En cuanto a rotación de cartera, en Andes se tiene el índice más bajo de todos los casos de estudio.

Cuadro 2.57. Andes: facturación y recaudo de Ingeniería Total, 1998-2002

Indicador	1998	1999	2000	2001	2002
Facturación	510.718.847	604.997.015	853.084.094	963.727.992	973.033.703
Recaudo	501.918.794	470.524.867	674.970.068	758.758.073	859.765.657
Eficiencia del recaudo (%)	98	78	79	78	88

Fuente: Informes de Gestión, e información suministrada por Ingeniería Total.

Cuadro 2.58. Andes: indicadores de recaudo y de ejecución de inversiones de Ingeniería Total, 2001-2002

Indicador	2001	2002
Eficiencia del recaudo acueducto	90,4	90,2
Rotación de cartera acueducto (días)	30,3	27,7
Ejecución de inversión acueducto	N.D.	100

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –SSPD–.

b. Eficiencia laboral: si se tiene en cuenta que por cada mil suscriptores debe haber entre tres y cinco empleados (operativos y administrativos), entonces la cantidad de trabajadores es baja, situada entre 2,20 y 2,63, entre 1998 y 2002 (Ingeniería Total, 2003).

En el cuadro 2.59, donde se muestra la relación entre el costo del personal operativo y de mantenimiento y el costo del metro cúbico facturado, se puede ver que si bien el total de metros cúbicos facturados de agua ha disminuido desde 1998, al igual que el número de personas empleadas, en 1,13 unidades, no ha ocurrido lo mismo con el costo del personal operativo y de mantenimiento.

Cuadro 2.59. Andes: costo del personal operativo y de mantenimiento de Ingeniería Total, 1998-2002.

Indicador	1998	2001	2002
Agua facturada (m ³)	1.051.029	671.6274341	616.5777355
Costo personal operativo y de mantenimiento (promedio anual, pesos corrientes)*	87.914.400	62.70931415	68.77304291
Personas empleadas	12	10,87	10,87
Costo personal operativo por m ³ cúbico de agua facturado	83,65	73,02	81,53

*Total mes por doce, a precios constantes de 1998.

Fuente: Informes Gestión Ingeniería Total, Información Comercial. Cálculos de los autores.

c. Relación costos operativos e ingresos por ventas: los costos operativos, como porcentaje de los ingresos por ventas, han disminuido respecto a 1998, cuando eran un 25% del total de ventas, lo que significa que hay mayor eficiencia de operación, y más recursos disponibles para la remuneración misma del operador y para ampliación y mejoramiento de la infraestructura. Sin embargo, estas mejoras en la eficiencia también pueden haberse trasladado al usuario con la disminución de la tarifa, que también ha caído en términos reales.

Cuadro 2.60. Andes: relación de costos de operación e ingresos por ventas Ingeniería Total, 1998-2002.

Indicador	1998	2001	2002
Costo de operación*	124.784.400	102.436.506	122.907.068
Ingresos por ventas	501.918.794	593.382.399	628.437.729
Relación costos operativos e ingresos por ventas (%)	24,86	17,26	19,56

*Valores a precios de 1998.

Fuente: Informes Gestión Ingeniería Total, 1998-2002.

d. Inversiones: en Andes, como en los demás municipios objeto de estudio, mientras el prestador del servicio fue Acuantioquia, sólo se hicieron inversiones puntuales en los sistemas, es decir, reparaciones. Tanto el municipio como Ingeniería Total han realizado inversiones importantes desde 1998, principalmente para la ejecución del PMAA. Las que realiza la empresa son con cargo al sistema y las del municipio con recursos para inversión social, con excedentes que genera el sistema y con empréstitos que obtiene de Findeter y del Idea. Asimismo, entidades como Corantioquia también invierten importantes recursos en la infraestructura, por ejemplo en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Vale la pena anotar que para comprarle los sistemas de acueducto y alcantarillado a Acuantioquia, primero se valoraron las inversiones hechas con recursos propios, desde diez años atrás. Así, de un valor inicial de 900 millones, al municipio sólo le restaba pagar 400 millones; luego obtuvo del operador un crédito por 153 millones, que se pagaría con los posibles excedentes futuros, préstamos de entidades como el Idea y recursos propios del municipio.

Las inversiones que ha realizado Ingeniería Total en Andes, con relación al primer año, han aumentado considerablemente. En 2000 y 2002 la participación fue superior al 50%, siendo en 2000 del 86% (véase el cuadro 2.61).

Cuadro 2.61. Andes: inversiones realizadas por Ingeniería Total, 1998-2002

Indicador	1998	1999	2000	2001	2002
Inversiones (acueducto y alcantarillado)*	28.346.08	60.120.965	243.525.959	106.767.449	195.354.632
Inversiones en acueducto	-	21.060.148	210.147.233	38.327.839	115.970.194
Participación acueducto (%)	-	35	86	36	59

* Los valores son a precios de 1998.

Fuente: Informes de Gestión e información suministrada por Ingeniería Total.

Las inversiones en acueducto corresponden a reposiciones, extensiones y mejoramiento de redes, de estructura física y de equipo de laboratorio de la planta de tratamiento de agua; a estudios y diseños para la implementación del tanque de 1.200m³ del sistema de acueducto; suministro e instalación de macromedición y micromedición; reposición de acequia sobre la conducción de agua cruda del acueducto; estudios del plan maestro; ejecución de catastro de usuarios en la zona urbana; mejoramiento de la infraestructura física y del tanque elevado de la planta de tratamiento, y reparación y compra de motores para las estaciones de bombeo.

En general, los recursos para inversión en el acueducto provienen de fuentes propias, de excedentes del sistema, de la Nación y el Departamento y de créditos. En el cuadro 2.62, aunque no se menciona cuáles recursos tuvieron como destino la zona urbana o la rural, se detalla la cuantía destinada al acueducto, que ha disminuido en comparación con la de saneamiento básico. Finalmente, las inversiones para la ejecución del PMAA, en su primera etapa, tienen un costo de 4.050 millones, y sumados impuestos y costos de ingeniería ascienden a 4.958 millones (a pesos de 2003), un monto mucho más alto con relación al valor de las inversiones detalladas en el cuadro 2.62.

e. Tarifas: la dinámica tarifaria se puede ver comparando la tarifa meta definida por la CRA con la tarifa media básica para el estrato 4, al que se le cobra la tarifa normal (véase el cuadro 2.63). La tarifa aplicada, a precios corrientes, se ha equiparado prácticamente con la tarifa meta, lo que indica que Andes está en la etapa final del ajuste tarifario, lo que lo convierte en el caso ejemplar entre los municipios del estudio.

**Cuadro 2.62. Andes: inversiones
en agua potable y saneamiento básico, 1998-2002**

Indicador	1998	1999	2002
Inversiones en agua potable y saneamiento básico*	5.374.832.285	561.677.836	591.502.448,7
Inversiones en acueducto**	359.219.060	123.050.902	59.880.125,72
Participación acueducto (%)	67	22	10

* Estos datos corresponden a la vigencia fiscal del año anterior.

** Cifras para acueducto y alcantarillado, a precios de 1998.

Fuente: Contraloría General de Antioquia, *Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*, 1998-2000.

El cargo fijo para los estratos 1 y 2 ha tenido una tendencia estable, que oscila entre 2.391 y 2.498 pesos, pero para los estratos 3, 4 y 5 hubo un decrecimiento entre 2000 y 2002, aunque siempre a niveles por encima de los estratos 1 y 2. También para el estrato 6 se observó un decrecimiento, aunque siempre se mantiene por encima de los demás estratos (véase el cuadro 2.64).

**Cuadro 2.63. Andes: tarifa media
básica aplicada y meta en acueducto, 1994-2002**

Indicador	1994	1998	1999	2000	2001	2002
Tarifa media básica meta	174,61	442,56	-	-	739,41	745,16
Tarifa media básica aplicada	329,13	378,5	287,77	693,7	711,12	746,15
Tarifa media básica meta*	348,49	442,56	-	-	578,25	544,67
Tarifa media básica aplicada**	-	378,50	263,45	583,97	556,13	545,39

* Tarifas a precios constantes (año base 1998 = 100)

** La tarifa media básica corresponde a: $[\text{cargo fijo} + (\text{cargo consumo básico} * 20\text{m}^3)] / 20\text{m}^3$. Datos de diciembre del respectivo año.

Fuente: Datos sobre tarifas suministrados por Ingeniería Total; Página web www.cra.gov.co, acceso junio de 2003.

Cuadro 2.64. Andes: porcentaje de la tarifa aplicada sobre la tarifa meta de referencia en acueducto

Estrato	Cargo	Dic-00	Dic-01	Dic-02
Estrato 1	Fijo (\$/mes)	100	95	99
	Básico (\$/mes)	70	69	92
	Complementario (\$/mes)	100	96	100
	Suntuario (\$/mes)	100	96	100
Estrato 2	Fijo (\$/mes)	100	95	99
	Básico (\$/mes)	82	78	95
	Complementario (\$/mes)	100	96	100
	Suntuario (\$/mes)	100	96	100
Estrato 3	Cargo Fijo (\$/mes)	103	97	100
	Básico (\$/mes)	89	86	97
	Complementario (\$/mes)	100	96	100
	Suntuario (\$/mes)	100	96	100
Estrato 4	Fijo (\$/mes)	105	98	100
	Básico (\$/mes)	100	96	100
	Complementario (\$/mes)	108	96	100
	Suntuario (\$/mes)	123	96	100
Estrato 5	Fijo (\$/mes)	110	104	105
	Básico (\$/mes)	100	96	100
	Complementario (\$/mes)	106	96	100
	Suntuario (\$/mes)	113	96	100
Estrato 6	Fijo (\$/mes)	110	104	105
	Básico (\$/mes)	100	96	103
	Complementario (\$/mes)	106	96	100
	Suntuario (\$/mes)	113	96	100

Fuente: Datos sobre tarifas suministrados por Ingeniería Total; Página web www.cra.gov.co, acceso junio de 2003.

Para los cargos aplicados a los usuarios residenciales, se encontró que los consumos básicos en un principio fueron crecientes pero se estabilizaron entre 1998 y 2000, mientras que los consumos complementarios crecen hasta 1998, retroceden en 1999 y se incrementan nuevamente en el 2000, para mantenerse estables después de este año (véase el cuadro 2.65).

Cuadro 2.65. Andes: tarifas servicio de acueducto, 1997-2002

Estrato / tipo de uso	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Pesos constantes 1998=100						
<i>Estrato 1</i>						
Cargo fijo	2.391	2.382	2.550	2.620	2.485	2.443
Consumo básico	71	77	129	279	275	278
Consumo complementario	138	343	393	433	416	407
Consumo suntuario	401	400	428	434	416	40
<i>Estrato 2</i>						
Cargo fijo	2.486	2.476	2.638	2.668	2.531	2.488
Consumo básico	108	119	174	324	316	316
Consumo complementario	249	352	422	434	416	407
Consumo suntuario	401	400	428	434	416	407
<i>Estrato 3</i>						
Cargo fijo	2.685	2.674	1.399	2.879	2.706	2.658
Consumo básico	148	166	127	375	363	360
Consumo complementario	281	362	221	434	416	407
Consumo suntuario	401	400	230	434	416	407
<i>Estrato 4</i>						
Cargo fijo	2.830	2.818	1.479	3.014	2.818	2.765
Consumo básico	202	238	190	433	416	407
Consumo complementario	309	370	235	469	416	407
Consumo suntuario	401	400	264	532	416	407
<i>Estrato 5</i>						
Cargo fijo	3.548	3.534	1.855	3.765	3.564	3.505
Consumo básico	246	288	216	520	499	489
Consumo complementario	375	445	293	550	527	517
Consumo suntuario	472	470	326	586	562	551
<i>Estrato 6</i>						
Cargo fijo	0	0	0	3.765	3.564	3.505
Consumo básico	0	0	0	520	499	489
Consumo complementario	0	0	0	550	527	517
Consumo suntuario	0	0	0	586	562	551

Fuente: Datos sobre tarifas suministrados por Ingeniería Total; Página web www.cra.gov.co, acceso junio de 2003.

g. Indicadores financieros para Ingeniería Total según la SSPD: en el cuadro 2.66 se resume el estado de los indicadores financieros asociados a la situación de la empresa y a su ejercicio operacional durante 2000-2001.

Cuadro 2.66. Andes: indicadores financieros de Ingeniería Total

Indicador	2000	2001
<i>Liquidez</i>		
Activo corriente/pasivo corriente con relación a 1	3,67	2,68
Capital de trabajo millones de pesos	344,7	265,2
<i>Endeudamiento %</i>		
Pasivo total /activo total	21,0	17,0
Patrimonio/activo total	79,0	83,0
<i>Rentabilidad %</i>		
Utilidad bruta /ingresos totales	30,0	28,0
Utilidad neta/ingresos totales	29,0	27,0
Obligaciones financieras/activos	0	0
Utilidad neta/activos totales	39,0	27,0
<i>Viabilidad</i>		
Gastos financieros/ingresos totales	0	0
Utilidad operacional/gastos financieros	0	0
Obligaciones financieras/utilidad operacional	0	0

Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2003.

2.5.3. Aspectos de contexto

Aunque Andes no cuenta con el Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, sí cuenta con el de Protección Ambiental (Art. 111, Ley 99 de 1994), mediante el cual se compran terrenos en las microcuencas que surten los acueductos urbanos, corregimentales y veredales. Adicionalmente, el PMAA está en ejecución, los distintos procesos en la planta de tratamiento se están optimizando, e instalando macromedidores y válvulas de presión, con el fin de llevar el servicio a las zonas urbanas en proceso de expansión y aumentar y mejorar la cobertura para los usuarios que habían solicitado el servicio o tenían problemas de continuidad.

3. Contratos para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado entre Acuantioquia, los municipios y los operadores privados

En este capítulo se presentan los principales elementos de los contratos mediante los cuales Acuantioquia delegó a empresas privadas la operación, la administración y el mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado en los municipios de Turbo, Cauca, Puerto Berrío y Andes. También se analiza el caso de Rionegro, municipio donde no se entregó el manejo a un operador privado, sino que se constituyó una sociedad por acciones, pero con capital mayoritariamente público. En la parte final, se extraen las principales conclusiones sobre el poder de incentivos que pueden generar los contratos y el esquema de organización seleccionado en Rionegro.

La organización de los contratos se hace en función de su madurez, entendida como un proceso de aprendizaje, es decir que con el tiempo se incluyen elementos que permitirían mayor eficiencia y control de las empresas. Una primera evaluación de estos contratos se puede encontrar en el estudio *Global Small Towns Water and Sanitation Initiative* (2001), realizado a los once operadores privados que suministraban el servicio de acueducto y alcantarillado a 38 municipios del departamento en aquel año.

Acuantioquia es propietaria actualmente de los sistemas de acueducto y alcantarillado en 32 municipios. El valor total de estos 32 esquemas está avaluado en \$18.500.000 dólares (a precios de 2000). Acuantioquia pudo vender 8 de los 40 esquemas a los muni-

cipios.³² El objeto de los contratos es la operación, administración y mantenimiento de los servicios de agua y alcantarillado en las áreas urbanas. La remuneración del operador varía de un contrato a otro, oscilando entre el 10 y el 15% del dinero recolectado. Los riesgos para el operador son el pago del servicio por parte de los usuarios y la definición de las tarifas. La duración de la mayoría de los contratos es de 15 años prorrogables. Los recaudos se destinan principalmente a cubrir costos administrativos y de operación y mantenimiento, impuestos, remuneración del operador, financiación de la deuda (en caso de que el municipio haya hecho préstamos para financiar inversiones en los sistemas). El superávit financiero, en caso de existir, se supone debe ser transferido a Acuantioquia, que “destinará” parte de éste al pago de auditoría técnica y a un “fondo de renovación y extensión” (que para el año 2004 aún no había sido creado). La auditoría contractual la realiza Acuantioquia aunque en forma esporádica. No existe ninguna cláusula en los contratos que permita a Acuantioquia dar por terminado el contrato de manera unilateral.³³

Ahora, para tener mayor claridad sobre las implicaciones de los contratos en los municipios de estudio, inicialmente expondremos las principales características de cada contrato para luego analizar su poder de incentivos. Los incentivos se entienden como la motivación que tendrían los agentes para llevar a cabo una operación eficiente, teniendo en cuenta que existen diferencias sustanciales entre los contratos, de acuerdo con el momento en que fueron firmados.

3.1. Principales elementos de los contratos de Turbo, Caucasia, Andes y Puerto Berrío

3.1.1. Inicio del contrato y acuerdos de remuneración

El contrato en el municipio de Turbo se firmó en agosto de 1996, con el operador Consorcio Sagas-Hydra,³⁴ que después pasó a llamarse Conhydra. La remuneración para el

³² El departamento tiene proyectado en 2005 la venta de la propiedad que posee en estos 32 municipios, pidiendo por ellos sólo hasta el 40% del valor comercial, que él mismo considera.

³³ Entrevista en Acuantioquia con el Dr. Carlos Molina, liquidador oficial (2003). Tomada de *Global Small Towns Water and Sanitation Initiative*.

³⁴ El consorcio es una forma de asociación de dos o más empresas para actuar unidas bajo una misma dirección y reglas comunes, conservando cada una de ellas su personalidad y su independencia jurídica (Brand, 1984).

operador equivale al 15% de lo efectivamente recaudado cada mes, incluido el IVA del 16%. En el municipio de Caucasia, el contrato fue firmado en febrero de 1997 con el operador Aguascal-Arbeláez. La remuneración para el operador es del 10% de lo efectivamente recaudado cada mes, incluido el IVA del 16%. El contrato para el acueducto y el alcantarillado de Andes se firmó con el operador Ingeniería Total Ltda. en octubre de 1997.³⁵ La remuneración se pactó al 9,86% de lo efectivamente recaudado cada mes, incluido el IVA del 16%.

A diferencia de los anteriores casos, en Puerto Berrío el contrato se suscribió entre un operador privado –Consortio Aguas de Manizales-Conhydra– y Aguas del Puerto S. A. E.S.P. –AP–, empresa que se constituyó como sociedad por acciones, de naturaleza anónima, bajo la modalidad de economía mixta con capital mayoritariamente público, para prestar los servicios públicos domiciliarios en las áreas urbana y rural del municipio. El contrato se firmó en diciembre de 1997 y la remuneración se pactó al 12% de lo efectivamente recaudado cada mes, incluido el IVA del 16%.

La duración de los cuatro contratos se pactó a 15 años, con la posibilidad de ser prorrogados por un período igual, y su objeto es, en el caso de Turbo, la Administración, Operación y Mantenimiento –AOM– del acueducto, para Caucasia, Andes y Puerto Berrío también se incluye alcantarillado.

3.1.2. Régimen económico de los contratos

El régimen económico de los cuatro contratos se estableció de la siguiente manera: el operador factura, recauda y maneja los recursos provenientes de los servicios prestados a los usuarios, con base en las tarifas y las estipulaciones que establece la regulación (CRA). Después de que los recursos hayan sido recaudados, se deben distribuir en el siguiente orden, para sufragar o pagar:

- 1) Gastos de AOM.
- 2) Impuestos, tasas y contribuciones.

³⁵ Este contrato entre Ingeniería Total y Acuantioquia es parte de un contrato conjunto que incluye los sistemas de acueducto y alcantarillado de los municipios de Jardín, Ciudad Bolívar y Salgar.

- 3) Contribuciones a la CRA y la SSPD.
- 4) Remuneración del operador –ROR– sobre el ingreso recaudado.
- 5) Amortización de los créditos que, por concepto de inversiones y gastos, efectúe el operador con cargo a Acuantioquia.
- 6) Los excedentes serán transferidos al propietario del sistema para el pago de auditoría técnica.
- 7) El saldo, que son los excedentes mensuales que resulten de los ingresos después de los pagos anteriores y sus recursos, se destinará única y exclusivamente a los programas de inversión en reposición y ampliación de redes y atención de emergencias, según el plan de optimización inicial acordado con Acuantioquia, y de conformidad con lo presentado en la propuesta del operador durante la licitación.

En Andes y Puerto Berrío se presenta una ordenación diferente para la distribución del recaudo. Adicionalmente, en Puerto Berrío, como requerimiento nuevo, en los gastos de AOM se deben incluir los gastos administrativos de Aguas del Puerto. El resto es igual que para Andes, aunque no se consigna el pago de auditorías técnicas:

- 1) Gastos generales de AOM.
- 2) Amortización de los créditos por concepto de inversiones y gastos que efectúe el operador con cargo a Acuantioquia.
- 3) Contribuciones a la CRA y la SSPD.
- 4) Remuneración ROR al operador.
- 5) Impuestos, tasas y contribuciones.
- 6) Si quedan excedentes se transfieren al propietario del sistema para el pago de la auditoría técnica.
- 7) El saldo final tiene la misma disposición que en Turbo y Caucaasia.

Adicionalmente, en este contrato se convino que:

- 8) El operador está facultado para obtener créditos y adquirir obligaciones financieras, las que podrá garantizar con los recursos provenientes de la administración y operación de los sistemas. Además participará como administrador de las inversiones futuras.

9) El operador recibirá el 25% de la cartera morosa de Acuantioquia que pueda recuperar. Asimismo, tendrá la obligación de recuperar la cartera corriente sin costo alguno para Acuantioquia.

3.1.3. Obligaciones de los operadores

Las obligaciones de los operadores son, en general, las mismas en los cuatro municipios, con pequeñas variaciones en los contratos de Cauca y Andes. Veamos:

- 1) Prestar eficientemente el servicio a todos los usuarios, dentro del perímetro establecido en el PMAA.
- 2) Mantener en buen estado de funcionamiento todos los componentes del sistema de acueducto que sirve.
- 3) Efectuar todas las conexiones domiciliarias a que hubiese lugar.
- 4) Aplicar a los valores recaudados el régimen económico acordado en el contrato.
- 5) Mantener los índices de gestión bajo los parámetros que establezca la regulación.
- 6) Transferir a Acuantioquia los excedentes resultantes.
- 7) Efectuar a cargo de Acuantioquia todas las inversiones y gastos que demande la optimización, extensión y ampliación de los sistemas, de conformidad con lo acordado entre las partes.
- 8) Devolver a Acuantioquia todos los componentes vinculados al sistema con sus mejoras.
- 9) Realizar el diseño del PMAA con cargo al sistema.
- 10) Atender quejas y reclamos de los usuarios del sistema.

En las obligaciones para los operadores consorcio Aguascal-Arbeláez en Cauca e Ingeniería total en Andes, se establece que se deben leer periódicamente los aparatos de medición que registran consumo, como también elaborar las facturas y distribuir las a los usuarios. Para Andes se especifica además que se deben cobrar y recaudar los pagos por la prestación de los servicios, e incluye también una nueva obligación para el operador, cual es la de suministrar periódicamente a Acuantioquia la información administrativa, financiera y contable requerida con sus respectivos soportes. En el contrato de Puerto Berrío, entre las obligaciones que debe cumplir el consorcio Conhydra-Aguas de Manizales,

no se hace explícita la obligación de dar lectura periódica a los aparatos de medición que registran consumo, elaboración y distribución de facturas y cobro y recaudo de los pagos por la prestación de los servicios. Pero, al igual que en Andes, debe suministrar periódicamente a Acuantioquia la información administrativa, financiera y contable requerida, con sus respectivos soportes.

3.1.4. Obligaciones de Acuantioquia

Las obligaciones de Acuantioquia son idénticas en los contratos de Turbo, Cauca y Andes, e igual son las obligaciones de Aguas del Puerto para Puerto Berrío:

- 1) Entregar para su AOM todos los componentes del acueducto debidamente inventariados.
- 2) Entregar un listado de todos los suscriptores.
- 3) Garantizar la administración y “operación pacífica” de los sistemas.
- 4) Pagar al operador la remuneración convenida.
- 5) Reconocer y pagar los gastos e inversiones que el operador deba hacer en los sistemas, si los autoriza, y según el plan de optimización acordado.
- 6) Entregar la administración del acueducto libre de toda carga laboral y comercial.
- 7) Concertar con el municipio, mediante convenio, la aprobación del PMAA y garantizar la consecución de los recursos necesarios para su implementación.
- 8) Concertar con el municipio la aplicación de la reglamentación de los subsidios.
- 9) Hacerse cargo de los gastos de reposición, lo que será exclusivamente de su responsabilidad, en el caso de actos terroristas, comisión de delitos políticos y comunes conexos, motines, conmociones populares, disturbios de carácter violento producidos por actores armados o miembros de las comunidades, que afecten alguno de los componentes del sistema de acueducto o instalaciones u oficinas.

3.1.5. Causales para la terminación anticipada de un contrato

- 1) Por decisión de la autoridad competente en el sector de servicios públicos.
- 2) Por hechos que sobrevengan o imprevistos que hagan imposible la ejecución de las actividades propias del contrato.
- 3) Porque el operador incurrió en causal de disolución.
- 4) Por el acaecimiento de circunstancias extraordinarias, imprevistas o imprevisibles,

después de celebrado el contrato, que alteren la ejecución de su objeto de tal manera que resulte muy oneroso para las partes.

3.1.6. Solución de controversias

En los contratos en Caucasia y Andes, como variable nueva, se acordó que cuando resultaran controversias entre Acuantioquia y el operador primero se intentaba realizar un arreglo directo y que, en caso de no llegar a un acuerdo, cualquiera de las partes podría recurrir a un tribunal de arbitramento de la Cámara de Comercio de Medellín. En Puerto Berrío se acordó como tribunal de arbitramento la Cámara de Comercio del Magdalena Medio.

3.2. Contrato para el acueducto y el alcantarillado de Rionegro

En Rionegro los sistemas de acueducto y alcantarillado son propiedad de la empresa Aguas de Rionegro, una sociedad por acciones mayoritariamente pública. Los accionistas son el Municipio de Rionegro (79,99%), Acuantioquia (20%) y los agentes privados Universidad Católica de Oriente, Corporación Empresarial del Oriente y Cámara de Comercio de Oriente, con una participación accionaria conjunta del 0,01%.

La junta directiva la conforman tres representantes del municipio, uno de la Cámara de Comercio y uno de Acuantioquia, por lo cual la toma de decisiones (mitad más uno) siempre estará en manos del municipio (que tiene prácticamente el 80% de la propiedad). Es probable que la participación de los privados tenga como función la de ser socios facilitadores, para que así Aguas de Rionegro tome el carácter de sociedad de economía mixta, lo que le permite reducir el control político y los mecanismos de contratación y fiscalización pública. Como sociedad de economía mixta del carácter de las anónimas, se rige por el derecho privado, pero debe cumplir con las exigencias del derecho público por ser mayoritariamente pública.

3.3. Comentarios generales

Estos contratos tienen como amparo jurídico el reglamento interno de Acuantioquia, el artículo 32 de la Ley 80 de 1993 y lo preceptuado por los artículos 32 y 36 de la Ley 142 de 1994. La evolución de los contratos, en general o comparando unos con otros, se puede observar en los siguientes aspectos:

ROR. El operador que tiene mejor remuneración es el de Turbo, seguido por el de Puerto Berrío (en estos dos municipios el operador es el mismo), en tercer lugar está el operador de Cauca y, finalmente, el que obtiene menor remuneración es el de Andes.

Riesgo de remuneración. Respecto a las disposiciones en cuanto a la preferencia y orden del régimen económico del contrato, en Andes y Puerto Berrío los ingresos del recaudo, que restan después de sufragar los costos y gastos de AOM del operador, se destinan al pago de las amortizaciones de los créditos por concepto de inversiones y gastos que se hubiesen efectuado con cargo al propietario del sistema, mientras que en Turbo y Cauca se destinan al pago de los impuestos, tasas y contribuciones. Asimismo, en Andes y Puerto Berrío la remuneración del operador es anterior al pago de los impuestos, tasas y contribuciones, en cambio en Turbo y Cauca el pago de la remuneración del operador sólo se realiza después de haber sufragado estas contribuciones. En el caso del contrato de Turbo, las pérdidas que no son imputables a la gestión del operador las debe asumir el propietario, así como tramitar las modificaciones tarifarias o los subsidios oficiales para enjugar dichas pérdidas o permitir que el operador tramite los reajustes tarifarios.

Facultad para obtener créditos, diseño del PMAA y operación futura. Mientras el operador está facultado en Andes y Puerto Berrío para obtener créditos y adquirir obligaciones financieras, cuya garantía son los recursos provenientes de la administración y operación de los sistemas, no sucede lo mismo en los otros municipios, lo cual les puede otorgar a estos dos municipios un mayor incentivo a la eficiencia futura de los sistemas.

Suministro de información y reducción de riesgo moral. Sólo en los contratos de Andes y Puerto Berrío son explícitas las obligaciones del operador para suministrar información con sus respectivos soportes al dueño del sistema o contratista. Aunque no se explicita con qué agilidad y periodicidad se lleva a cabo este proceso.

Participación en la remuneración de cartera. Existen incentivos para el operador en Andes y Puerto Berrío para recuperar la cartera morosa de Acantioquia, ya que recibiría el 25% de lo efectivamente recaudado.

Selección adversa. Dentro de la evolución misma de los contratos queda por establecer si la remuneración determinada para los operadores es la misma que ellos presentaron en la oferta económica al momento de la licitación. Esto es cierto en el caso de Turbo, donde la remuneración concedida, del 15%, fue la solicitada por el consorcio Sagas-Hydra.

3.4. Un análisis de los contratos desde la teoría de la agencia

Para comenzar, se designa al dueño del sistema como el Principal (P) y al operador como el Agente (A). Se estudia el contrato desde los objetivos de P .

Relación entre las dos partes. Es un contrato donde A opera y administra los sistemas de acueducto y alcantarillado de P y les hace mantenimiento, actividades que representan un beneficio para P . Este beneficio es económico, porque el ejercicio de las actividades encargadas a A debería permitir obtener unos excedentes con los cuales se puedan sufragar los costos de auditoría y reposición y ampliación de los sistemas, y es social porque es deber y función del Estado, directa o indirectamente, prestar estos servicios.³⁶ Se podría pensar, entonces, que P cumple este objeto, bajo criterios de mínimo costo y máximo beneficio; lo anterior supone que, a partir de los términos del contrato, la retribución de A y el monto de recursos de los que dispondrá P para el pago de las auditorías e inversiones en ampliación y reposición de los sistemas, serán en mayores proporciones.

Sistema de incentivos de los contratos. El sistema de incentivos es directo, ya que la remuneración del operador es un porcentaje del total recaudado cada mes,³⁷ que le obligaría a tener una alta rotación de la cartera, por consiguiente una cartera morosa baja, pérdidas técnicas y comerciales también bajas y costos mínimos en los gastos generales de AOM, porque antes de recibir su remuneración se deben cubrir todos estos costos.³⁸ Sin embargo, hay un *trade off* (disyuntiva) entre la gestión comercial y operativa,

³⁶ Para sustentar esta afirmación es necesario determinar los criterios bajo los cuales la Constitución y la Ley 142 de 1994 expresan las funciones y obligaciones del Estado en esta materia.

³⁷ Se supone que la remuneración o utilidad que obtiene el operador por su gestión, que es como si fuera su salario, es mayor a su utilidad de reserva, porque de lo contrario no querrá ser parte de esta relación contractual.

³⁸ En la mayoría de los contratos, dentro del ítem del régimen económico, se dice cuáles son el orden y la distribución de los recursos provenientes del recaudo.

para garantizar la fácil recuperación de los costos, y los incentivos que genera el esquema de tasa de retorno.

Bajo este tipo de contratos, P no recibe un monto fijo de parte de A , pues el saldo correspondiente para el agente dependerá de que se cubran primero los distintos conceptos que están contenidos en el régimen económico del contrato, es decir que siempre será variable y en algunos casos puede ser negativo, ya que inversiones que se pudieran realizar con los excedentes del sistema y el pago de los costos de auditoría tendrán que realizarse con capital propio de P , por tanto, este es uno de los riesgos que asume P . Una pregunta que surge es: ¿habrá incentivos para que A oculte información, infle costos o traslade obligaciones no claramente delimitadas?

En el mecanismo de incentivos propuesto para A , sin considerar los casos en los que este recupera también la cartera de P , para los cuatro contratos anteriores la retribución es diferente, es decir, cada uno tiene mecanismos de incentivos particulares. Si se tratara de explicar cómo es el sistema de incentivos, habría que decir que éste tiene que cumplir con dos requerimientos: que para A el contrato garantice al menos su restricción de racionalidad individual, y que el producto marginal del esfuerzo se iguale al costo marginal en el nivel óptimo de esfuerzo. Así, el mecanismo de incentivos utilizado parece ser un modelo de “aparcería”, en el cual el pago del operador es aquel que cubre el monto de sus costos y gastos, más una retribución que es un porcentaje del recaudo mensual.

Sin embargo, el recaudo se distribuye de acuerdo al régimen económico del contrato (factor de riesgo), que primero cubre el valor de los costos de AOM de A , entonces puede afirmarse que un monto fijo del recaudo siempre se dedica a cubrir este rubro. Si queda un excedente, se destinaría a cubrir impuestos, tasas y contribuciones; si hubiera más excedente, sería para el pago de la remuneración de A , que es un porcentaje del recaudo, y si todavía quedaran excedentes se destinarían por parte de P al pago de las auditorías y, luego, a realizar inversiones en materia de ampliación, mantenimiento y solución de emergencias en los sistemas.

Variables verificables en este contrato. Las variables verificables, incluso por parte de agentes externos, son la oferta económica y técnica del agente al momento de la licitación, la duración del contrato, el recaudo, la remuneración de A , los índices de

gestión establecidos por las autoridades competentes, el diseño del PMAA, las inversiones (acordadas por las partes) con cargo a P y la información financiera, administrativa y contable.

Cómo verifica P el esfuerzo de A y cuáles son los agentes externos que garantizan el cumplimiento del contrato. P verifica o controla el esfuerzo de A , por lo que los resultados en materia de gestión están en función de los índices que determinen las autoridades competentes, en este caso la CRA y la SSPD, y la oferta económica y técnica del operador. Por tanto, para la relación entre A y P , la variable verificable es el nivel de producción, si se entiende que P maximiza el bienestar público. Si se habla del monto de recaudo mensual como producto, entonces el nivel de utilidad de P es el recaudo menos el pago de los gastos de AOM de A , de los impuestos, tasas y contribuciones, cuyo orden lo determina cada contrato.

Qué acciones ocultas puede haber en el contrato. Al ser verificables las variables, muchas de las cuales (los índices de gestión) son contrastadas por agentes externos a esta relación, como la CRA y la SSPD, entonces es difícil afirmar que existan acciones ocultas por parte de A , lo que lleva a suponer que tanto P como los regulados cumplirían su labor diligentemente.

Situaciones que pueden presentarse y cómo se presentan: riesgo moral, selección adversa y señalización. Hay **riesgo moral** porque A recibe o consigue información privada después del inicio del contrato, y verifica el estado real de los sistemas y las verdaderas condiciones socioeconómicas de los usuarios. De ahí que haya **selección adversa** porque, en últimas, la posibilidad de que P pueda realizar inversiones con los excedentes depende del estado real de los sistemas y de las verdaderas condiciones socioeconómicas de los usuarios que A sólo conocerá después de iniciado el contrato. Y hay **señalización** porque antes de firmar el contrato el agente ha enviado una señal por medio de la oferta económica y técnica que presentó para poder operar el sistema en la licitación pública. Para determinar el poder de la señal y ver si hay posibilidad de separación entre los tipos de propuestas, se requeriría examinar si entre las ofertas hubo diferencias relevantes.

3.5. Conclusiones

1. La regulación en el sector de acueducto y alcantarillado en Colombia está basada en el mecanismo de la tasa de retorno (ROR). Ello permite que la base a remunerar (activos e inversiones) se valore en términos contables y no de mercado. De ahí que el rango de lo que se considera una ROR justa sobre los activos o sobre los ingresos de operación sea bastante amplio, donde no hay criterios claros respecto de la cuantía que se puede remunerar —ya sean los gastos de AOM, reposiciones o inversiones— por lo cual muchas veces los agentes están motivados a sobreinvertir.
2. Los organismos reguladores y los entes territoriales no tienen un control estricto sobre los indicadores de gestión y resultados de los operadores o los propietarios de los sistemas.
3. Cada caso de estudio presenta características particulares, ya sea por la propiedad de los sistemas, la remuneración establecida, los incentivos otorgados al operador, los mecanismos para incentivar la eficiencia y las obligaciones de los propietarios y el municipio.
4. En todos los casos la posibilidad de un manejo eficiente de los sistemas y la generación de recursos para posteriores reposiciones y ampliaciones dependen de que el propietario realice las inversiones necesarias y garantice la “operación pacífica de los sistemas”.
5. El propietario de los sistemas puede estar motivado a realizar inversiones guiado por criterios políticos, sin contar siquiera con el concurso del operador, máxime cuando estos servicios tienen una influencia social directa.
6. El buen desempeño de un sistema depende altamente de la buena voluntad de los gobernantes de turno, el compromiso con el diseño, el cumplimiento de los planes maestros y el cubrimiento de los fondos necesarios para otorgar subsidios a los estratos bajos.
7. En los casos de Turbo y Caucaasia los operadores están motivados a actuar pasivamente, incluso pueden tener como estrategia esperar a ser indemnizados, ya que sus estados financieros reportan utilidades negativas y el propietario no cumple con sus obligaciones.
8. El caso de estudio más dramático es Caucaasia, pues el propietario se encuentra en liquidación y el municipio no ha tenido ningún compromiso en el conflicto social que se presenta entre la comunidad y el operador. El Tribunal Superior de Antioquia ha

arbitrado en este conflicto estableciendo multas en dinero contra el operador por el incumplimiento de sus compromisos en el contrato donde, paradójicamente, se le ordena que concierte con el propietario las inversiones necesarias para que los sistemas sean operables en forma adecuada.

9. Los casos de Andes y Puerto Berrío muestran resultados positivos, pues para que los operadores obtengan la tasa de retorno de sus actividades primero se deben amortizar los créditos por concepto de inversiones y gastos, y ellos están facultados para obtener créditos y obligaciones financieras y pueden participar como administradores de inversiones futuras, lo que los motiva a una mayor eficiencia dinámica y a expandir el sistema a zonas con alta capacidad de pago, además participan en los ingresos recuperados de la cartera morosa. Adicionalmente, deben recuperar la cartera corriente y suministrar información en forma periódica (aunque no se hace explícita su periodicidad).

10. En Puerto Berrío existe un principal directo (Aguas del Puerto) que realiza las actividades de auditoría, vigilancia y control, aunque con unos costos operativos muy altos que se cargan al componente “administración del sistema”.

11. En el caso de Rionegro, la opción fue una sociedad por acciones, mayoritariamente pública, donde las decisiones las toma prácticamente el municipio. Éste podría abusar del hecho de que no haya control político y de contratación y fiscalización pública, aunque esté sujeto al control de la Contraloría departamental.

4. El poder de los incentivos en los contratos con los operadores privados: aplicación del modelo de la agencia

En este capítulo se hace un modelo de la relación de agencia que se presenta entre el propietario y el operador en el manejo de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Como ya se dijo en el capítulo anterior, esta relación se entiende como un problema de riesgo moral porque las motivaciones del propietario y las del operador, luego de firmado el contrato, pueden ser distintas: el primero está guiado por el interés público y pretende que el agente sea eficiente en sus labores, mientras que el agente puede estar motivado a hacer el mínimo esfuerzo y a recibir la mayor remuneración posible. Obsérvese que, al parecer, el principal está interesado en que el agente sea eficiente, aunque esto no quiere decir que cumpla con las obligaciones definidas en el contrato, las cuales son: acordar con el operador las inversiones necesarias y llevarlas a cabo para que el sistema opere adecuadamente y garantizar la “operación pacífica de los sistemas”.

Antes de proceder a la formalización del problema de agencia, primero se hace una síntesis de las principales características de los contratos en cada uno de los municipios estudiados, que servirá para guiar al lector en las construcciones matemáticas que los representan, se incluyen, además, algunos agentes adicionales que han tenido algún papel en conflictos ocurridos entre los operadores y los propietarios de los sistemas.

También se tienen a la mano las conclusiones del capítulo anterior, las cuales se pretenden validar con los resultados de la formalización.³⁹

4.1. Turbo: contrato de manejo del acueducto con Conhydra

Variables relevantes y características. *Los agentes* que participan en el contrato son: Acuarioquia –que en adelante se identificará como AC–, Conhydra –C–, municipio de Turbo –T– y Gerencia de Servicios Públicos del Departamento de Antioquia –GSP–. Los *Derechos de propiedad* están definidos a favor de T: el contrato se transfirió de AC a T. (En 1998 existía la Empresa de Servicios Públicos de Turbo). Y el *grado de aversión de los agentes* es: AC y T neutrales y C averso al riesgo.

Incentivos a C (Conhydra):

- El operador está encargado de AOM y su remuneración ROR depende de lo efectivamente recaudado: $A + [OM + ROR] \times Y$, A: administración, OM: operación y mantenimiento, ROR: remuneración del 15% (la más alta), Y: recaudo, el cual contiene el IVA (16%).
- Antes de recibir la ROR se deben cubrir impuestos, tasas y contribuciones, lo cual le representa un factor de riesgo.
- Su buen desempeño depende de que T realice las inversiones y acciones necesarias para la “operación pacífica” y la ampliación del sistema.
- C puede esperar una indemnización alta en caso de liquidación del contrato.

Mecanismos para motivar la eficiencia de C:

- Debe ser eficiente en cuanto a operación y ampliación del sistema.
- Está obligado a atender quejas y reclamos.
- Debe cumplir con los indicadores de gestión de la CRA.
- Está motivado a aumentar AOM, porque de esto depende su remuneración.
- Ante la amenaza de entrada de operadores subregionales puede estar motivado a la reducción de las tarifas y de AOM.

³⁹ Los elementos innovadores que aparecen en cada contrato se resaltan con letra itálica.

Hay causales de terminación de fácil ejecución:

- Por decisión de la autoridad competente en el sector de servicios públicos.
- Por hechos que sobrevengan e imprevistos que hagan imposible la ejecución de las actividades propias del contrato.
- Por circunstancias extraordinarias, imprevistas o imprevisibles que alteren la ejecución del objeto del contrato.

Obligaciones de T (el Municipio de Turbo):

- Garantizar la “operación pacífica” de los sistemas (evitar actos terroristas, comisión de delitos políticos y comunes nexos, conmociones populares y disturbios violentos de grupos armados y la comunidad, o proteger contra ellos).
- Invertir los recursos necesarios (inversiones y gastos para optimizar, extender y ampliar los sistemas). La motivación política a favorecer la inversión puede ser alta.
- Aprobación del PMAA y la reglamentación de subsidios (con cargo al sistema).

Comentarios:

Dado que C se supone averso al riesgo, en teoría su remuneración no debería depender mucho de los resultados para ser motivado. Eso se ve en el contrato con el pago $A + [OM + ROR] \times Y$, pues AOM aparece de primero y para ROR sólo hay que cubrir impuestos, tasas y contribuciones. Sin embargo, la garantía de estos pagos depende de Y, cuyo monto está condicionado significativamente por el cumplimiento de las obligaciones de T. Por otro lado, los mecanismos para motivar a C a que se esfuerce no son tan altos porque, en la práctica, sólo se le exigen indicadores de gestión y la atención de quejas y reclamos para que su AOM sea eficiente, y el municipio y los entes reguladores no suelen ejercer control sobre su cumplimiento efectivo. Esta circunstancia pudo motivar a C a incumplir, pero también pudo ser un acicate para entrar al negocio: su estrategia óptima puede ser la de esperar a que T termine el contrato y lo indemnice, ya que la cuantía depende, en teoría, de los ingresos y la tasa de retorno bajo el presupuesto de que T hubiera invertido los recursos necesarios, los cuales son cuantiosos dado el deterioro y la baja cobertura del sistema, para su buena operación en los quince años que dura el contrato.

C administra desde Turbo los sistemas de Chigorodó y Mutatá. También maneja los sistemas de Santa Fe de Antioquia, Marinilla, vereda el Capiro de Rionegro, Sonsón y Puerto Berrío (consorcio con Aguas de Manizales), ubicados todos en Antioquia, y factura el alcantarillado de T.

4.2. Caucasia: contrato de manejo del acueducto y alcantarillado con el consorcio Aguascal Arbeláez

Variables relevantes y características: Los agentes son Acuantioquia –AC–, Aguascal Arbeláez –AA– y Caucasia –C–, Comité de Verificación de Cumplimiento –CVC–, mesas de trabajo, juez civil del circuito y Tribunal Superior de Antioquia. Los *derechos de propiedad* están definidos a favor de AC, aunque C ha realizado inversiones significativas. No hay una clara valoración de activos e inversiones de C y AC. Y el *grado de aversión de los agentes es*: AC y C neutrales al riesgo y AA averso.

Incentivos a AA (Aguascal Arbeláez):

- El operador está encargado de AOM, y la ROR depende de lo efectivamente recaudado: $A + [OM + ROR] \times Y$, ROR: 10%, Y: contiene el IVA de 16%.
- Antes de recibir ROR se deben cubrir impuestos, tasas y contribuciones, lo cual representa un factor de riesgo.
- El buen desempeño de AA depende de que se realicen las inversiones y acciones necesarias para la “operación pacífica” y la ampliación del sistema.
- AA puede esperar una indemnización alta si se liquida el contrato.

Mecanismos para incentivar la eficiencia de AA:

- Ser eficiente en cuanto a operación, extensión y ampliación del sistema.
- Efectuar la medición y la facturación periódicamente.
- Debe atender “quejas” y “reclamos”.
- Debe cumplir con los indicadores de gestión de la CRA.
- Está motivado a aumentar AOM, porque de esto depende su remuneración.

En teoría hay causales de terminación de fácil ejecución:

- Por decisión de la autoridad competente en el sector de servicios públicos.
- Por hechos que sobrevengan e imprevistos que hagan imposible la ejecución de las actividades propias del contrato.

– Por el acaecimiento de circunstancias extraordinarias, imprevistas o imprevisibles, después de celebrado el contrato, que alteren la ejecución de su objeto de tal manera que resulte muy oneroso para las partes.

– No obstante, la Cámara de Comercio de Medellín sirve como tribunal de arbitramento en caso de controversias, lo que supone mayor neutralidad.

Obligaciones de AC (Acuantioquia):

– Garantizar la “operación pacífica” de los sistemas (evitar actos terroristas, comisión de delitos políticos y comunes nexos, conmociones populares y disturbios violentos de grupos armados y la comunidad, o proteger contra ellos).

– Invertir los recursos necesarios (cuando se presenten), es decir, hacer inversiones y gastos para optimizar, extender y ampliar los sistemas (los cuales pueden tener una alta motivación política).

– Concertar con el municipio la aprobación del PMAA y la reglamentación de subsidios (con cargo al sistema).

Obligaciones de C:

– Concertar con AC el PMAA y la reglamentación de subsidios.

Comentarios:

Dado que AA es averso al riesgo, se debe esperar que la remuneración que lo motive no dependa tanto de los resultados, si se tiene en cuenta el pago $A + [OM + ROR] \times Y$, pues AOM aparece primero y para ROR sólo hay que cubrir impuestos, tasas y contribuciones. Sin embargo, la garantía de estos pagos depende de Y, cuyo monto es función del cumplimiento de las obligaciones de AC. Por otro lado, los mecanismos para que AA se motive a esforzarse no son tan altos porque, en la práctica, sólo se le exigen indicadores de gestión y la atención de quejas y reclamos para que su AOM sea eficiente, y el municipio y los entes reguladores no suelen ejercer control sobre su cumplimiento efectivo, *aunque es explícita su obligación de efectuar la medición y facturación periódicamente.*

Además, AC y C deben cumplir en forma coordinada sus papeles, al tiempo que los derechos de cada uno deben estar bien delimitados para que se apruebe el PMMA y se reglamenten los subsidios. En noviembre de 2003 aún no había PMMA en C.

La estrategia óptima de AA puede ser esperar a que AC termine el contrato y lo indemnice, ya que la cuantía depende, en teoría, de los ingresos y la tasa de retorno, bajo el presupuesto de que C hubiera invertido, en los quince años que dura el contrato, los recursos necesarios para la buena operación del sistema, los cuales son cuantiosos dado su deterioro y la baja cobertura.

Se crearon los entes CVC (liderado por la Personería y conformado por Planeación municipal, dos usuarios, un miembro de las juntas de acción comunal y el juez civil del circuito) y mesas de trabajo (diferentes sectores y líderes comunitarios del municipio) para presionar a que AA cumpla sus obligaciones, aunque también para que se haga responsable de todos los problemas asociados a la mala prestación del servicio. Estas asociaciones han llamado a la desobediencia civil para presionar el cumplimiento de sus demandas. C y AC han tenido gran culpa en este problema al no prever acciones e inversiones para mejorar el sistema y diseñar el PMAA; C ha realizado inversiones pero guiado por motivaciones políticas.

Al operador se le impuso una multa por desacatar la orden de prestar el servicio eficientemente 12 horas diarias, no acordar con AC las inversiones necesarias y cargarlas a éste.

En las sentencias, promovidas desde la Personería Municipal, han participado tanto el juez civil del circuito como el Tribunal Superior de Antioquia. No se llevó el conflicto a la Cámara de Comercio, ya que ésta arbitra entre el operador y el propietario pero no con la comunidad.

AA opera conjuntamente los sistemas de acueducto y alcantarillado de Cáceres, Caucasia, Tarazá, y Nechí. Además tiene injerencia en otras actividades asociadas a la prestación de estos servicios, como es la perforación de pozos de agua.

4.3. Andes: contrato de manejo del acueducto con la firma Ingeniería Total

Variables relevantes y características: Los agentes que participan son: Acuantioquia –AC–, Ingeniería Total –IT– y el municipio de Andes –AND–. Los *derechos de propiedad* están definidos a favor de AND (que los compró en abril de 2002). Antes eran

propiedad de AC, aunque AND había realizado inversiones importantes. Y el *grado de aversión* de los agentes es: AND neutral e IT averso al riesgo.

Incentivos a IT (Ingeniería Total):

El operador está encargado de AOM y su remuneración depende de lo efectivamente recaudado: $A + [OM + ROR] \times Y$, ROR: 9,86% (*la más baja*), y contiene el IVA de 16%.

Antes de recibir ROR se debe cubrir la *amortización de los créditos por concepto de inversiones y gastos que efectúe IT con cargo a AND (el municipio de Andes) y las contribuciones a la CRA y la SSPD, lo cual representa un mayor factor de riesgo para IT dada su cuantía, aunque los impuestos, tasas y otras contribuciones se pagarán después de la ROR.*

Está facultado para obtener créditos y obligaciones financieras, y su participación como administrador de inversiones futuras lo puede motivar a una mayor eficiencia dinámica.

La participación en los ingresos recuperados de la cartera morosa incentivó su entrada al negocio.

El buen desempeño de IT depende de que se realicen las acciones e inversiones necesarias para la operación pacífica y la ampliación del sistema.

Hay causales de terminación de fácil ejecución:

- Por decisión de la autoridad competente en el sector de servicios públicos.
- Por hechos que sobrevengan e imprevistos que hagan imposible la ejecución de las actividades propias del contrato.
- Por circunstancias extraordinarias, imprevistas o imprevisibles, después de celebrado el contrato, que alteren la ejecución de su objeto de tal manera que resulte muy oneroso para las partes.
- No obstante, la Cámara de Comercio de Medellín sirve como tribunal de arbitramento en caso de controversias, lo que supone mayor neutralidad.

Mecanismos para incentivar la eficiencia de IT:

- Debe ser eficiente en cuanto a la operación y la ampliación del sistema.

- Llevar a cabo la medición y facturación periódicamente y *cobrar y recaudar los pagos por la prestación de los servicios (el contrato explicita todas sus actividades)*.
- *También está obligado a recuperar la cartera corriente, lo que crea una buena base para su gestión posterior (recaudo)*.
- Está obligado a atender “quejas” y “reclamos”.
- Debe cumplir con los indicadores de gestión de la CRA.
- *Debe suministrar periódicamente a AND la información administrativa, financiera y contable.*

Obligaciones de AND:

- Garantizar la operación pacífica de los sistemas.
- Invertir los recursos necesarios (cuando se presenten), es decir, inversiones y gastos para optimizar, extender y ampliar los sistemas.
- Aprobar el PMAA y reglamentar los subsidios (con cargo al sistema).

Comentarios:

Dado que IT es averso al riesgo, se debe esperar que la remuneración que lo motive no dependa tanto de los resultados, si se tiene en cuenta el pago $A + [OM + ROR] \times Y$, pues AOM aparece de primero, pero para ROR hay que cubrir *la amortización de los créditos por concepto de inversiones y gastos que efectúe el operador con cargo a Acuantioquia y las contribuciones a la CRA y la SSPD*. Sin embargo, la garantía de estos pagos depende del cumplimiento de las obligaciones de AND. Por otro lado, los mecanismos para motivarlo a que se esfuerce son más altos, porque para que su AOM sea eficiente se le exigen indicadores de gestión, atención de quejas y reclamos, obligación explícita de efectuar medición y facturación periódicas, *cobro y recaudo de los pagos por la prestación del servicio, recuperación de cartera y suministro de información de su gestión a AND*. Por su parte, AND está obligado a hacer las inversiones que sean necesarias, y en ellas IT tiene alta injerencia, *pues está facultado para conseguir recursos y administrar las inversiones futuras*. IT opera al mismo tiempo los sistemas de Jardín, Ciudad Bolívar y Salgar.

4.4. Puerto Berrío: contrato de manejo del acueducto con el Consorcio Aguas de Manizales-Conhydra

Variables relevantes y características: Los agentes que participan en el contrato son: AC y Aguas del Puerto —a la que se referirá como AP—, Consorcio Aguas de Manizales-Conhydra —AMC— y Puerto Berrío —PB—. Los *derechos de propiedad* están definidos así: AP es una sociedad por acciones constituida por PB (98%) y el Comité Regional de Ganaderos del Magdalena Medio —Coregal— y tres personas naturales, con el porcentaje restante. Y el *grado de aversión de los agentes* es: AP neutral, se va a considerar a AP y PB como un solo agente, dada la relación tan estrecha entre la alcaldía y los funcionarios de AP. AMC es averso al riesgo.

Incentivos a AMC:

— AMC está encargado de AOM, debe cubrir los gastos administrativos de AP y su remuneración ROR depende de lo efectivamente recaudado: $A_{AMC} + A_{AP} + [OM + ROR] \times Y$, donde A_{AP} : *gastos de vigilancia y control y auditoría de AP*, A_{AMC} : *gastos administración AMC*, OM: *operación y mantenimiento* y ROR: 12%, Y: *Recaudo*, el cual contiene el IVA (16%).

— Antes de recibir ROR se deben cubrir la amortización de los créditos por concepto de inversiones y gastos que efectúe el operador y las contribuciones a la CRA y la SSPD, lo cual representa un mayor factor de riesgo para AMC dada su cuantía, aunque los impuestos, tasas y otras contribuciones se pagarán después de la ROR.

— La facultad para obtener créditos y obligaciones financieras y su participación como administrador de inversiones futuras lo motivan a una mayor eficiencia dinámica.

— La participación en la recuperación de la cartera morosa incentivó su entrada al negocio.

— El buen desempeño de AMC depende de que AP realice las acciones e inversiones necesarias para la operación pacífica y la ampliación del sistema.

Mecanismos para incentivar la eficiencia de AMC:

— Debe ser eficiente en cuanto a operación y ampliación del sistema.

- La vigilancia, el control y la auditoría externa de AP y los ingresos adicionales que AMC debe recaudar para financiar estas actividades.
- *Sólo se explicita que debe efectuar las conexiones a que haya lugar, no como en Andes donde son explícitas todas las actividades de AOM.*
- Está obligado a recuperar la cartera corriente, lo que crea una buena base para su gestión posterior (recaudo).
- Está obligado a atender quejas y reclamos.
- Debe cumplir con los indicadores de gestión de la CRA.
- Está motivado a aumentar AOM porque de esto depende su remuneración.
- Debe suministrar periódicamente a AP la información administrativa, financiera y contable.

Hay causales de terminación de fácil ejecución:

- Por decisión de la autoridad competente en el sector de servicios públicos.
- Por hechos que sobrevengan e imprevistos que hagan imposible la ejecución de las actividades propias del contrato.
- Por el acaecimiento de circunstancias extraordinarias, imprevistas o imprevisibles, después de celebrado el contrato, que alteren la ejecución de su objeto de tal manera que resulte muy oneroso para las partes.
- No obstante, *la Cámara de Comercio del Magdalena Medio* sirve como tribunal de arbitramento en caso de controversias.

Obligaciones de AMC:

- Garantizar la operación pacífica de los sistemas.
- Invertir los recursos necesarios (cuando se presenten), es decir, inversiones y gastos para optimizar, extender y ampliar los sistemas.
- Aprobar el PMAA y reglamentar los subsidios (con cargo al sistema).

Comentarios:

Dado que el agente es averso al riesgo, en teoría se debe esperar que la remuneración que lo motive no dependa tanto de los resultados. Eso se ve con el pago $A_{AP} + A_C + [OM + ROR] \times Y$, pues $A_{AP} + A_C$ y OM aparecen en primer lugar y para ROR hay que cubrir

el pago a AP y la amortización de los créditos por concepto de inversiones y gastos que efectúe el operador con cargo a AP y las contribuciones a la CRA y la SSPD. El cubrimiento del pago A_{AP} implica mayor esfuerzo del agente para obtener su remuneración. *Sin embargo, la garantía de estos pagos depende del cumplimiento de las obligaciones de AP, pues el sistema debe dar para remunerar tanto al operador como al vigilante.* Por otro lado, los mecanismos para motivar su esfuerzo son más altos, porque para que su AOM sea eficiente se le exigen indicadores de gestión, atención de quejas y reclamos, recuperación de cartera y suministro a AP de información de su gestión. AP, por su parte, está obligado a hacer las inversiones que sean necesarias, y en ellas AMC tiene alta injerencia, pues está facultado para conseguir recursos y administrar las inversiones futuras.

La junta directiva de AP, como sociedad por acciones, está conformada por el alcalde, planeación municipal y Coregan. El poder de decisión lo tiene el municipio ya que es prácticamente el único accionista (98%), y podría abusar de que no haya control político y de contratación y fiscalización pública.

El presupuesto lo determina la junta, la cual no está obligada a constituir reservas para la reposición y expansión de la actividad; el régimen de contratación es el privado y los aportes en especie de los socios no requieren de aprobación de ninguna autoridad administrativa, pero los avalúos posteriores si están sujetos a control público.

Al poseer el municipio la mayoría de las acciones la Contraloría tiene la potestad de hacer labores de control sobre sus resultados.

4.5. Rionegro: propiedad y manejo del acueducto y el alcantarillado por Aguas de Rionegro

Variables relevantes y características:

Los agentes que participan en el contrato son: Aguas de Rionegro —AR—, Acuantioquia —AC— y Rionegro —R—. Los derechos de propiedad están definidos así: *AR es una sociedad por acciones constituida por R, AC y agentes privados* (Universidad Católica de Oriente,

Corporación Empresarial del Oriente y Cámara de Comercio de Oriente), con una participación de las acciones del 79,99%, 20% y 0,01% respectivamente. Y el *grado de aversión* de los agentes es: AR neutral al riesgo.

Incentivos a AR:

– *Se rige por el derecho privado, lo que permite reducir el control político y los mecanismos de contratación y de fiscalización públicos.*

– *Mecanismos para incentivar la eficiencia de AR: Los propietarios privados pueden imprimirle dinamismo y las decisiones se toman con criterio empresarial y no político.*

Comentarios:

La propiedad es mayoritariamente pública y las decisiones las toma prácticamente el municipio, que puede abusar del hecho de que no haya control político y de contratación y fiscalización pública.

El presupuesto lo determina la junta, la cual no está obligada a constituir reservas para la reposición y expansión de la actividad; el régimen de contratación es el privado, y los aportes en especie de los socios no requieren de aprobación de ninguna autoridad administrativa, pero los avalúos posteriores sí están sujetos a control público.

El municipio posee la mayoría de las acciones, por tanto la Contraloría Departamental tiene la potestad de hacer labores de control sobre sus resultados.

No es clara la participación accionaria actual de los privados en la empresa, pues aunque no hayan hecho inversiones y R sí las haya realizado en cuantías elevadas, la participación sigue siendo la misma que cuando se constituyó la sociedad.

En el cuadro 4.1 se presentan las principales implicancias de que una empresa pública —denominada en la ley colombiana como empresa industrial y comercial del Estado— pase a ser por acciones y con participación privada, sin importar el porcentaje de propiedad de esta última.

Cuadro 4.1. Diferencias fundamentales entre una Empresa Industrial y Comercial del Estado y una Sociedad por Acciones, según la Ley 142 de 1994

Empresa Industrial y Comercial del Estado	Sociedad por Acciones
<ul style="list-style-type: none"> - El presupuesto lo determina la junta directiva, la cual se compone de 2/3 partes elegidas por la autoridad territorial y el restante 1/3 por los vocales de control. - El presupuesto debe estar sujeto a la Ley Orgánica de Presupuesto de los entes públicos y al control de la SSPD. - Todas las decisiones requieren el voto favorable de un número “plural” de la junta. - Deben constituir reservas para la reposición y expansión de la actividad. - Está sujeta al régimen de contratación, control, vigilancia y fiscalización del Estado. 	<ul style="list-style-type: none"> - El presupuesto lo determina la junta directiva, o sea quienes tengan participación accionaria. - Todas las decisiones requieren el voto favorable de un número “plural” de socios. Los socios podrán emitir tantos votos como correspondan a sus acciones. - Los socios acuerdan libremente la parte del capital que les corresponde. Se debe priorizar la participación de la comunidad en la propiedad de estas sociedades (Ley de Privatizaciones). - No está obligada a constituir reservas para la reposición y expansión de la actividad. - Los aportes en especie de los socios no requieren de aprobación de ninguna autoridad administrativa, pero los avalúos posteriores sí están sujetos a control público. - Las actas de las asambleas deben enviarse a los entes reguladores. - El régimen de contratación es el privado. - La Contraloría del ente territorial respectivo tiene la potestad de hacer labores de control sobre sus resultados, siempre y cuando la participación accionaria de la entidad pública supere el 50%.

4.6. Modelo de agencia para establecer el poder de incentivos de los agentes operadores de los sistemas de acueducto para ser eficientes

En este modelo se formalizan las relaciones contractuales existentes entre el departamento de Antioquia, a través de la empresas Acuantioquia, los municipios de Turbo, Caucaasia, Puerto Berrío, Rionegro y Andes y operadores privados, a los cuales se les delegó las labores de Administración, Operación y Mantenimiento –AOM– de los sistemas de acueducto de estos municipios. Lo que se quiere determinar es el poder de incentivos de estos contratos, en los que al departamento o los municipios también se les delegaron responsabilidades fundamentales para el cumplimiento de las acciones de los agentes. Este servicio es meritorio por excelencia y la mayoría de las inversiones se financian por fuera de la órbita tarifaria (situado fiscal, impuestos y contribuciones).

Se entiende esta relación como de riesgo moral debido a que las motivaciones que tienen el propietario y el operador, luego de firmado el contrato, pueden ser distintas; el primero está guiado por el interés público y pretende que el agente sea eficiente en sus labores, mientras que el agente puede estar motivado a esforzarse lo mínimo posible y espera recibir la mayor remuneración que el contrato le permita.

Obsérvese que se supone que el principal está interesado en que el agente sea eficiente, aunque esto no quiere decir que cumpla con las obligaciones que a él se le definieron en el contrato, las cuales son: acordar con el operador y realizar las inversiones necesarias para que el sistema pueda operar adecuadamente y garantizar la “operación pacífica de los sistemas”.

Sea $F + cY$, los costos totales de la provisión de los servicios de acueducto y alcantari-llado. Donde F son los costos fijos o aquellos que no dependen de Y (el ingreso recaudado), que en la regulación de este sector corresponden a los de administración A .

$cY = (c_1 + c_2)Y$, siendo c_1Y aquellos costos asociados a operación y mantenimiento –OM– y c_2Y los costos de las reposiciones e inversiones.

Por tanto,

$$AOM = F + c_1Y \quad (1)$$

Ingresos del operador

Está estipulado que estos ingresos deben cubrir los gastos AOM y se les adiciona una tasa de retorno constante $-ROR-$ sobre Y , la cual se determina exógenamente o mediante un acuerdo entre las partes cuando se firma el contrato. Si se supone que por cada unidad recaudada se recibe un peso, su remuneración $-R-$ está dada por:

$$R = F + (c_i + ROR)Y \quad (2)$$

Resulta, para simplificar el análisis, que las cuantías de F y c_i van a depender de cuánto se esfuerce el operador; sean:

e_F = esfuerzo asociado con F .

e_{OM} = esfuerzo asociado con OM .

$$\text{Así que, } R = F(e_F) + [c_1(e_{OM}) + ROR]Y \quad (3)$$

Adicionalmente, F y c_i también dependen de factores de naturaleza aleatoria. Sean entonces θ_F y θ_{OM} unas variables aleatorias independientes que influyen sobre F y c_i respectivamente, de tal forma que:

$$R = F(e_F, \theta_F) + [c_1(e_{OM}, \theta_{OM}) + ROR]Y \quad (4)$$

Supuestos simplificadores:

Sea $\theta_F = 0$, es decir, los costos fijos no dependen de eventos aleatorios.

$e_F = e_{OM} = e$, es decir, hay una correlación perfecta entre el esfuerzo dedicado a F y a OM .

El esfuerzo y la variable aleatoria que determinan c_i también afectan el nivel de Y .

Y se afecta principalmente por las acciones de P , e_p , y por eventos exógenos a éste, q_p , como son la consecución y la disponibilidad de recursos del departamento y la nación para cofinanciar las obras; entonces se tendría que: $Y = Y(e, e_p, \theta_{OM}, \theta_p)$

Como las acciones de P están por fuera de la órbita de A no se consideran inicialmente en el modelo, además, téngase en cuenta que de una buena labor de A depende también la consecución de excedentes de operación para llevar a cabo las inversiones; así:

$$Y = Y(e, \theta_{OM})$$

Como consecuencia de (1) – (4) resulta:

$$c_1(e, \theta_{OM})Y(e, \theta_{OM}) = c_1(e, \theta)Y(e, \theta) \quad (5), \text{ siendo } \theta = \theta_{OM}$$

Reemplazando en (4):

$$R = F(e) + [(c_1(e, \theta) + ROR)Y(e, \theta)] \quad (6)$$

Obsérvese que al haber incrementos en e se disminuyen F y c_1 , pero Y aumenta.

Para hacer el análisis más simple, sea $R = x(e, \theta)$ (7),

entonces: θ también es una variable aleatoria y $P[x = x_i / e] = P_i(e) > 0 \quad \forall e, i$ es decir, la probabilidad de obtener un resultado x_i dado un esfuerzo e es positiva, lo cual indica que para A es factible lograr cualquiera de los niveles de producción y remuneración. Esta formulación permite replicar los resultados de Macho y Pérez (1994), pero se extiende al caso en que P también incide en los resultados, y se consideran de manera explícita todas las circunstancias en las cuales los esfuerzos de ambos agentes tienen influencia, tanto cuando hay información completa como incompleta.

Preferencias de los agentes

Función de utilidad de P:

$$B = B(Y - x) \quad (8)$$

Donde $B'_y > 0 \wedge B''_y < 0$ $U = U(x_1, x_2, \dots, x_n) V(e)$

O sea que B depende de los beneficios operacionales $Y - x$, donde por cada unidad de acueducto y alcantarillado producida se recauda un peso. Esta formulación no considera el problema de los subsidios cruzados entre estratos poblacionales. Para que P obtenga $B > 0$ se requiere que $Y > x$. Téngase en cuenta que B no depende directamente de e o de θ .

El agente (A) tiene la siguiente función de utilidad:

$$(9)$$

Es decir, se supone que U es aditivamente separable entre la utilidad de la remuneración U y la desutilidad del esfuerzo V , y que no hay relación entre e y la aversión al riesgo.⁴⁰ Además, U es cóncava y V convexa:

$$U'_x > 0, \quad U''_x \leq 0, \quad V' > 0 \quad \text{y} \quad V'' \geq 0.$$

⁴⁰ Lo cual es restrictivo ya que, por ejemplo, la aversión puede decrecer a medida que aumenta e (véase Macho y Pérez, 1994).

Sea \bar{U} la utilidad de reserva del agente, o sea la utilidad esperada que le garantizarían las oportunidades de negocios con riesgo comparable.

Observe que A enfrenta una disyuntiva al esforzarse, puesto que el recaudo Y depende positivamente de e , pero F y c_1 dependen negativamente de e .

Cuando A maximiza x se tiene que:

$$\text{Max}_e F(e) + [c_1(e, \theta) + ROR]Y(e, \theta) \quad (10)$$

La condición natural de primer orden da lugar a:

$$F'_e + c'_{1e} Y + (c_1 + ROR)Y'_e = 0$$

Por tanto,

$$-(F'_e + c'_{1e} Y) = (c_1 + ROR)Y'_e$$

En conclusión, el esfuerzo óptimo para A es aquel en el cual el costo marginal de su esfuerzo iguala a su beneficio marginal.

Información simétrica

Se analiza primero una situación en la que no hay asimetrías de información entre P y A, de la cual se pueden derivar incentivos que conduzcan a la eficiencia paretiana (primer mejor). Esta situación sirve para establecer los costos del riesgo moral y el tipo de incentivos para lograr que A realice el esfuerzo requerido por P.

P decide el esfuerzo e de A por medio de un programa de incentivos $\{x_i\}$ $i: 1, 2, \dots, n$, es decir, una remuneración en función de cada resultado posible. Así que P desea determinar el reparto óptimo de riesgos que maximice el beneficio esperado.

$$\text{Max}_{e, \{x_i\}_{i=1, \dots, n}} \left[\sum_{i=1}^n P_i(e) B(Y_i - x_i) \right] \quad (11)$$

Sujeto a la restricción de incentivos –RI– de A:

$$\sum_{i=1}^n P_i(e) U(x_i) - V(e) \geq \bar{U}$$

La función de Lagrange para este problema es:

$$L = \sum_{i=1}^n P_i(e)B(Y_i - X_i) + \lambda \left[\sum_{i=1}^n P_i(e)U(X_i) - V(e) - \bar{U} \right] \quad (12)$$

Derivando respecto a X_i y el multiplicador λ se tiene:

$$a) \quad \frac{\partial L}{\partial X_i} = P_i(e)B'(Y_i - X_i)(-1) + \lambda P_i(e)U'(X_i) = 0 \quad \forall i$$

$$b) \quad \lambda \geq 0$$

c)

$$d) \quad \sum P_i(e)U(*) - V(e) \geq \bar{U}$$

Si $\lambda = 0 \rightarrow a)$ es decir, $B'(*) = 0$ ó $U'(*) = 0$

Lo cual no es posible dada la naturaleza de las funciones, así que $\lambda \neq 0$; por tanto:

$$\sum P_i U(*) - V(e) = \bar{U} \quad (13) \quad \frac{\lambda \left[\sum P_i(e)U(*) - V(e) - \bar{U} \right]}{U'(*)} = 0$$

De a) se tiene que:

$$\lambda = \frac{B'(Y_i - X_i)}{U'(X_i)} > 0 \quad \forall i \quad (14)$$

Así que,

$$\lambda^0 = \frac{B'(Y_i - X_i^0)}{U'(X_i^0)} \quad (15)$$

Entonces:

$$U(X^0) - V(e) = \bar{U} \quad (16)$$

Observe que $\frac{B'(*)}{U'(*)}$ es constante, es decir, este cociente debe ser el mismo independientemente de la actividad realizada por A.

Por ejemplo, si $\mathbf{X} = \{x_1, x_2\}$

$$\frac{B'(Y_1 - X_1)}{U'(X_1)} = \frac{B'(Y_2 - X_2)}{U'(x_2)} \therefore \frac{B'(Y_1 - X_1)}{B'(Y_2 - X_2)} = \frac{U'(x_1)}{U'(x_2)} \quad (17)$$

y

$$(18)$$

Esto significa que P deberá establecer un esquema de remuneración contingente: x_1 si y_1 o x_2 si y_2 , y ambos se reparten el riesgo.

Repartición del riesgo

De (15) se tiene que si $B'(*)$ es constante, es decir que el principal (P) es neutral con respecto a los pagos del agente (A), como si no existiera algún riesgo político por los resultados de los sistemas, entonces $U'(*)$ también es constante.

Si A fuera averso, para que $U'(*)$ sea constante se requiere que $x_i^0 = x_j^0 \quad \forall i, j$, es decir, un pago independiente del resultado. O sea que P deberá asumir todo el riesgo; A recibiría un pago W^0 en toda contingencia, que será $\sum_{i=1}^n P_i(e)U'(X_i) = K(e) = \bar{U}$ exigido, el cual garantiza a P los x_i mínimos con mayores probabilidades.

En el caso contrario, si A es neutral y P averso, el primero asume todo el riesgo y le transfiere a P un monto fijo K , independiente del resultado:

$$Y_i - X_i = K \quad \forall i; \text{ por tanto: } X_i = Y_i - K \quad (19)$$

Así que P debe determinar el monto K , de tal manera que se cumpla la restricción de RI , para que A acepte este esquema de remuneración.

Cuando P y A son aversos, el reparto del riesgo depende del grado de aversión de cada uno; por lo que se tiene:

$$P_i(e^0)B'(Y_i - X_i^0)(-1) + \lambda^0 P_i(e^0)U'(x_i^0) = 0 \quad (20)$$

$$B'(Y_i - X_i^0)(-1) + \lambda^0 U'(X_i^0) = 0 \quad (21)$$

Recuerde que:

$$X^0 = F(e^0) + [c_1(e^0, \theta) + ROR] Y_i(e^0, \theta) \quad (22)$$

Por tanto:

$$X_0 = X_0 [Y_i(*)] \quad (23)$$

Así que,

$$-B'(Y_i - X_0) + \lambda^0 U' [F(e^0) + (c_1(e^0, \theta) + ROR) Y_i(e^0, \theta)] = 0 \quad (24)$$

Derivando con respecto a Y_i :

$$-B''(*) (1 - c_1(*) + ROR) + \lambda^0 U'''(*) (c_1(*) + ROR) = 0 \quad (25)$$

Siendo,

$$\frac{\partial X_0}{\partial Y_i} = c_1(*) + ROR$$

y

$$\lambda^0 = \frac{B'(*)}{U'(*)}$$

Por tanto,

$$-\frac{B''(*)}{B'(*)} \left[1 - \frac{\partial X_0}{\partial Y_i} \right] + \frac{U'''(*)}{U'(*)} \frac{\partial X_0}{\partial Y_i} = 0 \quad (26)$$

Puesto que los coeficientes de aversión absoluta al riesgo para P y A, con respecto a la riqueza, están dados por:

$$\gamma_p = -\frac{B''}{B'} \quad \text{y} \quad \gamma_A = -\frac{U''}{U'} \quad (27)$$

Se tiene entonces:

$$\frac{\partial X_0}{\partial Y_i} = c_1(e^0, \theta) + ROR = \frac{\gamma_p}{\gamma_p + \gamma_A} \quad (28)$$

Por tanto, entre más averso A menos influye el resultado en el pago y entre más averso P más influye el resultado en el pago.

Incluso, si $\gamma_A = 0$, entonces ; y si $\gamma_p = 0$, se tendrá que

$$\frac{\partial X_0}{\partial Y_i} = 0 \quad \text{respectivamente.}$$

El nivel óptimo de esfuerzo (e)

Problema: No es claro si las funciones objetivo son cóncavas respecto al e , pues téngase en cuenta que las distribuciones de resultados también dependen del e . Esto implica que se debe trabajar por casos en los cuales se tenga la resolución explícita del contrato.

Ejemplo 1

Si P es neutral y A es averso:

a) se sabe que el agente recibe $X_0 \quad \forall i$; así que:

$$\sum_{i=1}^n P_i U(X_i) - V(e) = \bar{U}$$

y

$$X_i = F_i(e) + [C_{1i}(e, \theta) + ROR] Y_i(e, \theta)$$

Por tanto:

$$X_0 = F_i(e_0) + [C_{1i}(e_0, \theta) + ROR] Y_i(e_0, \theta) \quad (29)$$

Lo que implica que:

$$\sum_{i=1}^n P_i U(X_0) - V(e_0) = \bar{U} \quad (30)$$

Entonces la remuneración para A estará dada por:

$$X_0 = U^{-1}(\bar{U} + V(e_0)) \quad (31)$$

Donde X_0 depende de e_0 , mas no del resultado i y, además, se le debe compensar la desutilidad a A.

El problema de P es entonces:

$$\text{Max} \quad \sum_{i=1}^n P_i(e) Y_i - U^{-1}(\bar{U} + V(e)) \quad (32)$$

e

Derivando respecto a e :

$$\sum P'_i(e) Y_i - U^{-1}(\bar{U} + V(e)) V'(e) \quad (33)$$

Por lo que:

$$\sum P'_i(e)Y_i = U^{-1}(\bar{U} + V(e))V'(e) \quad (34)$$

Esto significa que el beneficio marginal del esfuerzo debe compensar el costo marginal, o sea el incremento marginal en el pago para compensar a A en la desutilidad de su esfuerzo.

b) Si P es neutral y A es averso.

El agente recibe X_0 Vi dado e_0 :

$$X_0 = U^{-1}(\bar{U} + V(e^0)) \quad (35)$$

y el problema de P es:

$$\text{Max}_e \sum_{i=1}^n P_i(e)Y_i - U^{-1}(\bar{U} + V(e)) \quad (36)$$

Donde:

$$Y_i = Y_i(e, \theta) \quad (37)$$

Así que el problema de P es equivalente a maximizar:

$$\sum_{i=1}^n P_i(e)Y_i(e, \theta) - U^{-1}(\bar{U} + V(e)) \quad (38)$$

Derivando respecto a e :

$$\sum P'_i(e)Y_i(e, \theta) + \sum P_i(e)Y'_i(e) - U^{-1}(\bar{U} + V(e))V'(e) = 0 \quad (39)$$

De donde se obtiene:

$$\sum P'_i(e)Y_i(e, \theta) + \sum P_i(e)Y'_i(e) = U^{-1}(\bar{U} + V(e))V'(e) \quad (40)$$

En el lado izquierdo se tiene el beneficio marginal del esfuerzo, que depende tanto de la probabilidad como del producto marginal, y que debe ser igual al costo marginal del esfuerzo, o sea el pago para compensar a A en la desutilidad de su esfuerzo.

Análisis del problema bajo información asimétrica: el riesgo moral

Resulta que, como ocurre en la realidad, el Principal –P– no conoce cuál es el esfuerzo con que el agente –A– realiza sus acciones, aunque tendrá como variables

observables los costos reportados de $AOM(c_i, Y, F)$ y el recaudo (Y) y la distribución de resultado de la variable aleatoria q que influye tanto a c_i como a Y .⁴¹

Se considera que P es neutral al riesgo mientras que A es averso, lo que indica que A enfrenta el riesgo de una actividad que puede no serle rentable y P no afronta los costos políticos por un mal desempeño de los sistemas. Recuérdese que en el caso de información simétrica se tenía que $W_i = W_0 \quad \forall i, y \quad \frac{\partial W_{0i}}{\partial r_i} = \frac{\rho_p}{\rho_p + \rho_q}$. Este sistema de incentivos implicará que A se esforzará lo mínimo posible, pues su remuneración no depende de su esfuerzo y sí del grado de aversión, lo que implica un beneficio esperado inferior para P .

Si P prevé este resultado, entonces ofrece solamente:

$$W^{\min} = u^{-1}(\bar{u} + v(e^{\min})) \quad (41)$$

Pero si a P le interesa que A se preocupe por las consecuencias de sus acciones, ¿qué tal si ofrece un contrato del tipo franquicia? El problema de este tipo de contrato es que A no querrá asumir riesgos, y sólo lo aceptará si la cantidad fija K que tiene que trasladar a P es bastante pequeña, es decir, se necesitaría un alto incentivo para buscar la eficiencia, lo que genera una disyuntiva entre incentivos y eficiencia.

El problema ahora del principal es la determinación del e óptimo, pero esta variable no se puede incluir en el contrato dado que no es verificable, aunque sí puede incluirse como una restricción de compatibilidad de incentivos –CI–, de tal manera que se induzca que sea óptimo para A realizar el esfuerzo que P requiere:

Compatibilidad de incentivos (CI)

$$e \in \arg \max_{\hat{e}} \left\{ \sum_{i=1}^n P_i(\hat{e}) u(x_i) - v(\hat{e}) \right\} \quad (42)$$

donde:

$$x_i = F_i(\hat{e}) + [c_{1i}(\hat{e}, \theta) + ROR] Y_i(\hat{e}, \theta)$$

Esta restricción se presenta en la última etapa del juego: una vez aceptado el contrato (cumplimiento de la restricción de racionalidad individual –RI–) A decide el e que va a realizar (\hat{e}).

⁴¹ Este último supuesto resulta válido para un ente regulador que posea información sobre los resultados de un número significativo de agentes operadores, mas no para un municipio pequeño como los que se estudian en los otros capítulos de este trabajo.

Racionalidad individual (RI)

$$\sum_{i=1}^n p_i(e)u(x_i) - v(e) \geq \bar{u} \quad (43)$$

Problema para P en la primera etapa:

$$\text{Max}_{[e, w(\bar{u}), i=1, \dots, n]} \sum_{i=1}^n p_i(e)B(y_i - x_i) \quad (44)$$

Sujeto a RI y CI

Sea $e \in \{e^H, e^L\}$, para simplificar el problema se tiene que $e^H > e^L$: $v(e^H) > v(e^L)$,

$$\text{y } p_i^H = p_i(e^H) > 0 \text{ y } p_i^L = p_i(e^L) > 0 \quad i=1, \dots, n$$

donde P_i^H tiene dominancia estocástica de primer orden –Depo– sobre P_i^L , es decir,

$$\sum_{i=1}^k p_i^H < \sum_{i=1}^k p_i^L \quad \forall k = 1, \dots, n-1 \quad (45)$$

lo cual implica que es más fácil esperar resultados malos con L que con H .

Ahora bien, para conseguir que $e = e^H$ hay que buscar que la remuneración de A dependa del resultado:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n p_i^H u(x_i) - v(e^H) &\geq \sum_{i=1}^n p_i^L u(x_i) - v(e^L) \\ &\max_{[w(x_i), i=1, \dots, n]} \sum_{i=1}^n (p_i^H - p_i^L) [y_i - x_i] \\ \sum (p_i^H - p_i^L) u(x_i) &\geq v(e^H) - v(e^L) \quad (47) \end{aligned}$$

Por tanto, el agente se esfuerza H si la ganancia esperanza asociada a este esfuerzo es mayor a su desutilidad; así que P maximiza:

sujeto a: (48)

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n p_i^H u(x_i) - v(e^H) &\geq \bar{u} \\ \sum_{i=1}^n (p_i^H - p_i^L) u(x_i) &\geq v(e^H) - v(e^L) \end{aligned}$$

La función de Lagrange de este problema es (49):

$$\begin{aligned} L(x_i, \lambda, u): &\sum_{i=1}^n p_i^H (y_i - x_i) + \lambda \left[\sum_{i=1}^n p_i^H u(x_i) - v(e^H) - \bar{u} \right] \\ &+ u \left[\sum_{i=1}^n (p_i^H - p_i^L) u(x_i) - v(e^H) + v(e^L) \right] \end{aligned}$$

Derivando respecto a x_i se obtiene:

$$-p_i^H + \lambda p_i^H u'(x_i) + u(p_i^H - p_i^L) u'(x_i) = 0 \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (50)^{42}$$

$$\frac{P_i^H}{u'(x_i)} = \lambda p_i^H + u(p_i^H - p_i^L) > 0 \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (51)$$

Obsérvese que:

$$\sum_{i=1}^n \frac{P_i^H}{u'(x_i)} = \sum_{i=1}^n \lambda p_i^H + \sum_{i=1}^n u(p_i^H - p_i^L)$$

Por tanto:

$$\lambda = \sum_{i=1}^n \frac{P_i^H}{u(x_i)} > 0 \quad (52)$$

Lo que significa que la restricción de participación está totalmente saturada, es decir, se verifica la igualdad de la restricción que λ multiplica (también se puede mostrar que el multiplicador $u > 0$).

De (51) se tiene:

$$\frac{1}{u'(x_i)} = \lambda + u \left[1 - \frac{P_i^L}{P_i^H} \right] \quad \forall i = 1, \dots, n \quad (53)$$

De lo anterior $u \neq 0$, dado que $\frac{1}{u'(x_i)}$ no puede ser constante (igual a 1), ya que se estaría en el caso de información simétrica –IS– y se conseguiría un esfuerzo más bajo de A.

$u > 0$ significa que el riesgo moral –RM– tiene un costo estrictamente positivo para P, así que sus beneficios se reducen con respecto al caso de IS. Esto también significa que el pago para A depende del resultado $\left(\frac{P_i^L}{P_i^H} \right)^{43}$

⁴² Se puede mostrar fácilmente que $\frac{\partial L^2}{\partial x_i^2} < 0$, lo que garantiza un máximo local.

⁴³ La razón $\left(\frac{P_i^L}{P_i^H} \right)$ se conoce en estadística como el coeficiente de verosimilitud.

El pago aumenta cuando $\left(\frac{P_i^L}{P_i^H}\right)$ se reduce, es decir, cuando el resultado x_i sea más probable debido a un esfuerzo alto e^H .

Por tanto, P encuentra la manera de motivar a A para que $e = e^H$, al resolver el anterior problema de optimización. Si le paga en función del resultado es porque éste es el único medio de influir sobre su esfuerzo, no porque pueda prever el comportamiento que adoptará A cuando firme el contrato; es decir que los pagos dependerán del resultado obtenido y de la forma que adopte el coeficiente de verosimilitud.

Uso del enfoque de primer orden

Dado que en el programa de maximización de P aparece el programa del agente, es difícil establecer el signo de las ecuaciones reducidas en las soluciones y, por esa vía, la evaluación del poder de incentivos del contrato, porque se tendrán productos de funciones cóncavas y convexas, a no ser que se tengan formas funcionales concretas para la distribución de probabilidades y las funciones objetivo de P y de A. En todo caso, se puede proceder mediante el enfoque de primer orden, sustituyendo la última restricción por su condición de primer orden en el problema de optimización del principal; es decir:

$$\sum_{i=1}^n p'_i(e) u(X_i) - v'(e) = 0 \quad (54)$$

Para evitar el problema de hallar un espacio de soluciones mayor al que se encuentra bajo la restricción inicial (48), se considera que la función de probabilidad es cóncava respecto al esfuerzo, lo cual no es restrictivo sino bastante razonable; así: $p_i' > 0$ y $p_i'' < 0$

Por tanto, se tiene el siguiente problema de optimización:

$$\text{Max}_{[e, \{x_i, i=1, \dots, n\}]} \sum_{i=1}^n p_i(e) [Y_i - X_i]$$

sujeto a:

$$\sum_{i=1}^n p_i(e) u(X_i) - v(e) \geq \bar{u} \quad (55)$$

$$\sum_{i=1}^n p'_i u(X_i) - v'(e) = 0$$

La función de Lagrange es en este caso:

$$L(x_i, \lambda, u) = \sum p_i(e)(Y_i - X_i) + \lambda[p_i(e)u(x_i) - v(e) - \bar{u}] + \mu[p'_i u(x_i) - v'(e)] \quad (56)$$

Derivando respecto a X_i :

$$-p_i(e) + \lambda p_i(e)u'(X_i) + \mu p'_i(e)u'(X_i) = 0 \quad (57)$$

$$u'(X_i)[\lambda p_i(e) + \mu p'_i(e)] = p_i(e) \quad (58)$$

$$\frac{1}{u'(x_i)} = \frac{\lambda p_i(e) + \mu p'_i(e)}{p_i(e)} = \lambda + \mu \frac{p'_i(e)}{p_i(e)} \quad (59)$$

$$\frac{1}{u'(x_i)} = \lambda + \mu \frac{p'_i(e)}{p_i(e)} \quad (60)$$

El último resultado implica que en lugar de tomar en cuenta el coeficiente de verosimilitud se considere su tasa de crecimiento para poder establecer el sistema de pagos adecuado para A.

Para obtener el esfuerzo óptimo se deriva (56) respecto a e :

$$\sum_{i=1}^n p'_i(e)(Y_i - X_i) + \lambda[p'_i(e)u(X_i) - v'(e)] + \mu[p''_i(e)u(X_i) - v''(e)] = 0 \quad (61)$$

Usando (54) se llega a:

$$\sum_{i=1}^n p'_i(e)Y_i = \sum_{i=1}^n p'_i(e)X_i - \mu \left[\sum_{i=1}^n p''_i(e)u(X_i) - v''(e) \right] \quad (62)$$

Para el caso de IS se hubiera tenido:

$$\text{Max}_e \sum_{i=1}^n P_i(e)(Y_i - X_i)$$

$$\text{s.a.} \sum_{i=1}^n p_i(e)u(X_i) - v(e) \geq \bar{u} \quad (63)$$

Lo que produce la función de Lagrange:

$$L = \sum_{i=1}^n P_i(e)(Y_i - X_i) + \lambda \left[\sum_{i=1}^n P_i(e)u(X_i) - v(e) - \bar{u} \right] \quad (64)$$

Derivando respecto a e :

$$\sum_{i=1}^n P'_i(e)(Y_i - X_i) + \lambda \left[\sum_{i=1}^n P'_i(e)u(X_i) - v'(e) \right] = 0 \quad (65)$$

$$\sum_{i=1}^n P'_i(e)Y_i = \sum_{i=1}^n P'_i(e)X_i - \lambda \left[\sum_{i=1}^n P'_i(e)u(X_i) - v'(e) \right] \quad (66)$$

Por tanto, ahora se tiene que el sistema de incentivos para A debe tener en cuenta, además de sus ingresos esperados, la restricción de incentivos cuyo precio sombra viene dado por λ (62). Al compararlo con el caso de información simétrica –IS– (66), mientras en IS la restricción de participación determina el nivel óptimo de esfuerzo, en este caso el costo de la restricción de incentivos es el elemento más importante en la determinación del e que se exigirá a A, lo cual hace entonces más costosa su participación.

Considerando que el esfuerzo e también afecta la remuneración del Agente y el producto de manera directa

Dado que $Y_i = Y_i(e, \theta)$ y $X_i = Fi(e) + [c_1(e, \theta) + ROR]Y_i(e, \theta)$, la influencia del e y el factor aleatorio θ deben ser tenidos en cuenta en la optimización de las funciones.

Volviendo al caso de IS, se tenía que en el óptimo:

$$\sum_{i=1}^n P'_i(e)Y_i = u^{-1}(\bar{u} + v(e))v'(e) \quad (67)$$

Considerando la función para Y_i se tenía que:

$$\sum_{i=1}^n P'_i(e)Y_i(e, \theta) + \sum_{i=1}^n P_i(e)Y'_i(e, \theta) = u^{-1}(\bar{u} + v(e))v'(e) \quad (68)$$

Así que ahora el esfuerzo requerido de A es menor, dado que Y_i aumenta también con el e .

Para el caso de riesgo moral –RM– se tendrá el siguiente problema de optimización para P:

$$\begin{aligned} & \text{Max} \sum_{i=1}^n p_i(e) \{Y_i(e, \theta) - F_i(e) - [c_{1i}(e, \theta) + ROR]Y_i(e, \theta)\} \\ & \text{s.a.} \\ & \sum_{i=1}^n p_i(e) u \{F_i(e) + [c_{1i}(e, \theta) + ROR]Y_i(e, \theta)\} - v(e) \geq \bar{u} \end{aligned} \quad (69)$$

La función de Lagrange para este problema es entonces:

$$\begin{aligned} L = & \sum_{i=1}^n p_i(e) \{Y_i(e, \theta) - F_i(e) - [c_{1i}(e, \theta) + ROR]Y_i(e, \theta)\} \\ & + \lambda \left\{ \sum_{i=1}^n p_i(e) u \{F_i(e) + [c_{1i}(e, \theta) + ROR]Y_i(e, \theta)\} - v(e) \geq \bar{u} \right\} \end{aligned} \quad (70)$$

Derivando respecto a e :

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^n p_i(e) \{Y'_i(e, \theta) - F'_i(e, \theta) - [c'_{1i}(e, \theta) + ROR]Y'_i(e, \theta) - c'_{1i}(e, \theta)Y_i(e, \theta)\} \\ & + \sum_{i=1}^n p'_i(e) \{Y_i(e, \theta) - F_i(e) - [c_{1i}(e, \theta) + ROR]Y_i(e, \theta)\} \\ & + \lambda \left\{ \sum_{i=1}^n p_i(e) u' \{*\} [F'_i(e, \theta) + [c'_{1i}(e, \theta) + ROR]Y'_i(e, \theta) \right. \\ & \left. + c'_{1i}(e, \theta)Y_i(e, \theta)] + \sum p'_i(e) u \{*\} - v'(e) \right\} = 0 \end{aligned} \quad (71)$$

De donde:

$$\begin{aligned} & \left[\sum_{i=1}^n p_i Y'_i + \sum_{i=1}^n p'_i Y_i \right] = \sum p_i \{F'_i + [c'_{1i} + ROR]Y'_i + c'_{1i} Y_i\} + \sum p'_i \{ \\ & \{F_i + [c_{1i} + ROR]Y_i\} - \\ & \lambda \left\{ \sum_{i=1}^n p_i \{u' \{*\} [F'_i + [c'_{1i} + ROR]Y'_i + c'_{1i} Y_i]\} + \sum p'_i u \{*\} - v' \{*\} \right\} \end{aligned} \quad (72)$$

Es decir, el ingreso marginal de P debe corresponder al ingreso marginal del agente más su utilidad marginal, descontada de la desutilidad marginal de su esfuerzo.

Obsérvese que el ingreso marginal del principal también depende de su propio esfuerzo y del cumplimiento de los requerimientos de inversión que le fueron asignados, para que Y_i e Y_i' sean más altos e incluso para que c_{ii} sea bajo.

El ingreso marginal del agente depende de un esfuerzo bajo para que F_i , c_{ii} y sus correspondientes derivadas sean bajos, y de un esfuerzo alto para que Y_i y Y_i' sean altos; sin embargo, el efecto del esfuerzo sobre Y_i está condicionado a que el principal haya cumplido con su esfuerzo para garantizar que el agente pueda operar los sistemas “pacíficamente”, y que lleve a cabo las inversiones necesarias. Ahora bien, el resultado de un alto esfuerzo por parte de P también está subordinado a estados de naturaleza que están por fuera de su control. Por ejemplo la cuantía de los impuestos y recaudos de la operación del sistema está en estrecha relación con la capacidad de pago de la población, y la consecución de recursos de los entes territoriales superiores para cofinanciar estas inversiones está condicionada a la situación macroeconómica del país y al poder de negociación de los representantes de la región ante el poder ejecutivo y el Congreso. Si todo esto último no es el caso, el agente no tenderá a esforzarse.

La utilidad marginal de A sólo aumenta con P_i , Y_i y Y_i' . Así que A se esfuerza si P cumple las obligaciones y ese esfuerzo incide en la probabilidad de resultados altos. Nótese que nuevamente lo que se debe cubrir es la restricción de incentivos de A, para que este último acepte el contrato.

Determinación del esfuerzo óptimo bajo información asimétrica

Para facilitar los cálculos, como en el caso de información simétrica, se utiliza la primera derivada respecto al e de la restricción de compatibilidad de incentivos del Agente, que está dada por:

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^n p_i'(e) U'(F_i(e) + [c_{ii}(e, \theta) + ROR] Y_i(e, \theta)) \\ & + \sum_{i=1}^n p_i(e) U''(F_i(e) + [c_{ii}(e, \theta) + ROR] Y_i(e, \theta)) * \\ & \{F_i'(e) + [c_{ii}(e, \theta) + ROR] Y_i'(e, \theta) + c_{ii}'(e, \theta) Y_i(e, \theta)\} - v'(e) = 0 \quad (73) \end{aligned}$$

Simplificando se obtiene:

$$\sum_{i=1}^n P_i' u \langle F_i + [c_{li} + ROR] Y_i \rangle + \sum P_i u' \langle F_i + [c_{li} + ROR] Y_i \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR] Y_i' + c_{li}' Y_i] - v' = 0 \quad (74)$$

Por lo que el problema para P es:

$$\sum_{i=1}^n p_i u \langle F_i + [c_{li} + ROR] Y_i \rangle - v \geq \bar{u} \quad (75)$$

$$\sum_{i=1}^n p_i' u \langle F_i + [c_{li} + ROR] Y_i \rangle + \sum_{i=1}^n p_i u' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR] Y_i' + c_{li}' Y_i] - v' = 0$$

La función de Lagrange correspondiente es entonces:

$$L = \sum_{i=1}^n P_i \{ Y_i - F_i - [c_{li} + ROR] Y_i \} + \lambda \left\{ \sum_{i=1}^n P_i u \langle F_i + [c_{li} + ROR] Y_i \rangle - v - \bar{u} \right\} + \mu \left\{ \sum_{i=1}^n P_i u' \langle F_i + [c_{li} + ROR] Y_i \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR] Y_i' + c_{li}' Y_i] + \sum_{i=1}^n P_i' u \langle F_i + [c_{li} + ROR] Y_i \rangle - v' \right\} \quad (76)$$

Derivando respecto al e :

$$\sum_{i=1}^n p_i \{ Y_i - F_i - [c_{li} + ROR] Y_i - c_{li}' Y_i \} + \sum_{i=1}^n p_i' \{ Y_i - F_i - [c_{li} + ROR] Y_i \} + \lambda \left\{ \sum_{i=1}^n p_i' u \langle * \rangle + \sum_{i=1}^n p_i u' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR] Y_i' + c_{li}' Y_i] - v' \right\} + \quad (77)$$

$$\mu \left\{ \begin{aligned} & \sum_{i=1}^n p_i u' \langle * \rangle [F_i'' + [c_{li} + ROR] Y_i'' + c_{li}' Y_i' + c_{li}'' Y_i] + \\ & \sum_{i=1}^n P_i u'' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR] Y_i' + c_{li}' Y_i] [F_i' + [c_{li} + ROR] Y_i' + c_{li}' Y_i] + \\ & \sum_{i=1}^n p_i' u' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR] Y_i' + c_{li}' Y_i] + \sum_{i=1}^n p_i' u' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR] Y_i' + c_{li}' Y_i] + \sum_{i=1}^n p_i'' u \langle * \rangle - v'' \end{aligned} \right\}$$

Simplificando, hasta donde se puede, se obtiene:

$$\sum_{i=1}^n p_i \{Y'_i - F'_i - [c_{li} + ROR]Y'_i - c'_{li} Y_i\} + \sum_{i=1}^n p_i \{Y_i - F_i - [c_{li} + ROR]Y_i\} +$$

$$\mu \left\{ \begin{aligned} & \sum_{i=1}^n p_i u' \langle * \rangle [F_i'' + [c_{li} + ROR]Y_i'' + 2c_{li}' Y_i' + c_i'' Y_i] \\ & + \sum_{i=1}^n P_i u'' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR]Y_i' + c'_{li} Y_i] + \\ & \left[2 \sum_{i=1}^n p_i' u' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR]Y_i' + c_{li}' Y_i] + \sum_{i=1}^n P_i'' u \langle * \rangle - v'' \right] \end{aligned} \right\}$$

(78)

Por tanto:

$$\sum_{i=1}^n p_i Y'_i + \sum_{i=1}^n p_i Y_i = \sum_{i=1}^n P_i \{F_i' + [c_{li} + ROR]Y_i' + c'_{li} Y_i\} + \sum_{i=1}^n P_i' \langle * \rangle \{F_i + [c_{li} + ROR]Y_i\} -$$

(79)

$$\mu \left\{ \begin{aligned} & \sum_{i=1}^n p_i u' \langle * \rangle [F_i'' + [c_{li} + ROR]Y_i'' + 2c_{li}' Y_i' + c_i'' Y_i] \\ & + \sum_{i=1}^n P_i u'' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR]Y_i' + c'_{li} Y_i] + \\ & \left[2 \sum_{i=1}^n p_i' u' \langle * \rangle [F_i' + [c_{li} + ROR]Y_i' + c_{li}' Y_i] + \sum_{i=1}^n P_i'' \langle * \rangle u \langle * \rangle - v'' \right] \end{aligned} \right\}$$

Compárese (79) con (72).

En el caso de información simétrica (72), la utilidad marginal esperada del agente debe compensar la desutilidad marginal de su esfuerzo. Esta utilidad está ponderada por los ingresos marginales que puede obtener gracias a su esfuerzo y a que el propietario de los sistemas, o sea el Principal, cumpla con sus obligaciones de hacer las inversiones requeridas y garantizar condiciones “pacíficas” para la operación. Además, a medida que A aumenta su esfuerzo recibirá menores ingresos por concepto de costos fijos o de operación y mantenimiento (F y c_f), y sólo recibirá mayores ingresos por aumento del recaudo y por las probabilidades de obtener altos recaudos. En estos dos últimos conceptos tiene más incidencia sobre la producción el cumplimiento de las obligaciones por parte de P que las acciones de A.

En el caso de información asimétrica el cambio en la utilidad marginal esperada de A, que es decreciente, debe compensar su desutilidad marginal, que es creciente. Además, los ingresos marginales, que ponderan la reducción en la utilidad marginal, también son decrecientes; los rendimientos marginales de las obligaciones de P, necesarios para operar el sistema, son decrecientes y aquellas acciones de A para reducir costos también tienen rendimientos decrecientes. Esto implica que para motivar un esfuerzo alto en A, se le debería ofrecer mayores ingresos esperados en comparación con el caso de información simétrica. Por tanto, se llega a una doble sin salida para P: se requiere que P realice lo convenido en el contrato para que A cuente con los incentivos necesarios. Sin embargo, si este es el caso, A no necesitará esforzarse, porque F y c_i son mayores con un esfuerzo bajo, y la obtención de un Y alto se facilita cuando P ha cumplido con sus obligaciones.

Una alternativa para fomentar en A mayor esfuerzo estaría asociada a la posibilidad de una incidencia más alta de este esfuerzo sobre el producto (Y_i e Y_i') y a la distribución de probabilidades (p_i), concentradas en resultados altos. Esto se lograría cuando A tenga acceso a fuentes de recursos e injerencia en el manejo de aquellas fuentes que el municipio o los entes territoriales deben destinar a inversiones y reposiciones.

La existencia de información oculta para el principal

Puede darse el caso que el esfuerzo de A sea observable, mas no algunas condiciones en las cuales se da dicho esfuerzo y que inciden en que su productividad sea alta o baja. Algunas condiciones de las que A obtiene mayor información son:

- 1) El estado de los sistemas y los requerimientos y la ubicación de las inversiones necesarias para que operen adecuadamente, a no ser que haya planes de inversión o planes maestros serios, por parte del municipio o el departamento.
- 2) Los costos de los equipos y los insumos para operación, mantenimiento, reposiciones y ampliaciones.
- 3) La capacidad de pago de la población y la posibilidad de desobediencia civil frente al pago. La empresa es la que atiende las quejas y reclamos y puede que no haya información confiable o actual sobre las condiciones socioeconómicas del municipio. Además, las reacciones de la población a la prestación del servicio o al cobro de tarifas varían según

el servicio (en el municipio el acueducto y el alcantarillado, el aseo, la electricidad, el alumbrado público y las telecomunicaciones son suministrados por empresas diferentes).

4) El tamaño y las características de la cartera corriente y morosa. Si el propietario de los sistemas (P) no ha hecho ningún esfuerzo para cuantificarlas y recuperarlas, A necesita establecer su cuantía para prestar el servicio y puede estar obligado en el contrato a recuperarlas.

5) Si el propietario no tiene experiencia en la consecución de recursos para financiar obras y servicios de utilidad pública, le corresponde a A determinar costos de transacción para conseguir o identificar recursos financieros o de cofinanciación (aportes de la nación) para las actividades.

6) En cuanto a las condiciones para dar por terminado un contrato, se requiere información sobre indicadores de gestión y resultados de difícil consecución y el propietario y los entes reguladores no suelen demandarles a los operadores su entrega, y tampoco verifican con frecuencia su confiabilidad. Si P considera que no es adecuado un contrato en el que le corresponde poner todos los recursos, y a A sólo manejarlos, y si quisiera operar por su cuenta los sistemas o implantar otro tipo de esquema organizacional que requiera la injerencia de otros agentes, la consecuencia más grave es que A puede estar motivado a no hacer nada y esperar simplemente a que lo indemnicen.

7) La cuantía de la indemnización es altamente controvertida, porque A pretenderá que este monto sea igual al valor presente neto de los ingresos por AOM más la tasa de retorno acordada en todo el período del contrato, descontados los ingresos percibidos a la fecha y sujetos a que P haya hecho todas las inversiones y esfuerzos necesarios para que los sistemas operen adecuada y pacíficamente. El mayor conocimiento de esta cuantía lo tiene A, porque el contrato le asignó la identificación del plan de inversiones e incluso el diseño del plan maestro, además ha operado los sistemas y hecho las inversiones (a cargo del sistema o de P) hasta el momento en que las autoridades sospecharon que el contrato se debía liquidar.

Con base en toda esta información, A tomará la decisión sobre su esfuerzo. El problema es que P, al no conocer si las circunstancias en las que A se esfuerza son favorables o desfavorables, tampoco sabrá si la decisión de A es la óptima o no. Si los acontecimientos

le son favorables, A no estará motivado a esforzarse, lo que implica que debería ser remunerado de acuerdo con la información que le reporte a P. La literatura sugiere que, para minimizar las rentas informacionales que se transfieren a A, cuando las circunstancias son favorables, se introduzcan distorsiones castigando a A si reporta estados desfavorables, aunque estos últimos sean ciertos (Macho y Pérez, 1994). Sin embargo, si P no cumple con sus obligaciones en el contrato A siempre reportará circunstancias desfavorables, y éstas serán ciertas con una gran probabilidad, por tanto en lugar de ser castigado se le debe pagar su costo de oportunidad, aunque sin proveerle algún incentivo adicional.

Por último, para mejorar el desempeño de A los contratos deben incluir variables que ayuden a revelar información o a tener en cuenta contingencias no sólo asociadas al resultado principal (en este caso el recaudo), y que tengan relación con los estados de naturaleza que A puede enfrentar. Dicha información permitiría disminuir el costo del contrato, y P debe pagar por obtenerla, es decir que deberá esforzarse al exigir indicadores de gestión y resultados, tener en cuenta parámetros de referencia para interpretarlos y emitir sanciones cuando haya una señal inequívoca de que A no se esfuerza o incumple otras cláusulas del contrato.⁴⁴ Sin embargo, como P también tiene obligaciones en el contrato deberá haber acuerdos con A sobre cada circunstancia posible, lo cual depende del esfuerzo de A, el esfuerzo de P y los estados de naturaleza particular al ámbito de acción de cada uno.

Todo este tratamiento se complica cuando se está ante la presencia de distintos principales, si no tienen claramente delimitados sus papeles. En este estudio, por ejemplo, en algunos municipios no hay claridad sobre la propiedad de los activos, porque los dos principales en cuestión, el municipio y el departamento, han realizado inversiones en los sistemas y no se tiene certeza sobre las cantidades invertidas. Por tanto no se puede esperar que estos principales se comprometan a invertir en los sistemas y mucho menos previendo un comportamiento pasivo de A, como tampoco se harán cargo de las actividades de control de gestión y resultados ya que cada uno estará esperando a que el otro lo haga.

⁴⁴ Existe una disyuntiva entre las actividades de control de los indicadores de gestión y resultados y la cuantía de la penalización en caso de incumplimiento, ya que una frecuencia de control alta es costosa para el principal pero desmotiva el esfuerzo bajo, y una frecuencia baja motiva el esfuerzo alto si se acompaña de penalizaciones severas a A.

5. El agua, un recurso prioritario para los municipios

La reestructuración que se viene dando del sector de aguas no es exclusiva de Colombia. La mayoría de los países de América Latina y el Caribe, en el decenio de 1990, emprendieron también cambios importantes, que van desde reformas legislativas e institucionales hasta el reordenamiento en la gestión del recurso. Con estas reformas se busca instaurar un sistema administrativo, mediante la introducción de instrumentos económicos y de mercado (contratos por incentivos, precios a costo medio, derechos de uso, cobros, entre otros), que permita un manejo integral del agua, mejorando su uso y asignación, en el que se reducen las responsabilidades del Estado en su gestión, financiamiento y provisión, y se le da mayor participación al sector privado.

Lo anterior hizo parte de las soluciones a una serie de problemas que se presentaban en el sector. A finales de la década de 1980, ante la presión de los acreedores internacionales, los países consideraron la participación del sector privado en el manejo de las empresas de infraestructura existentes y en la financiación de nuevas inversiones. Se argumentó que la experiencia en gestión y la financiación del sector privado podrían mejorar la calidad y la cantidad de los servicios de infraestructura, y que podrían aprovecharse los recursos financieros privados mientras se disminuía la carga sobre los escasos recursos públicos (Naciones Unidas, 2003).

En 1992 se realizó en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, allí se aprobó el Programa 21 cuyo capítulo 18 se dedica a la “Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua

dulce'. Este programa ha tenido una enorme influencia en Latinoamérica, donde la mayoría de países han adoptado formas distintas de organizar el sistema, buscando adaptarse a su tradición y a las necesidades actuales. Argentina, por ejemplo, se ha organizado de tal manera que las provincias son las encargadas de manejar el recurso agua;⁴⁵ Brasil, por el contrario, cuenta con una Agencia Nacional de Aguas responsable de planificar, regular, controlar y vigilar el sector.

Sin embargo, es importante señalar que los modelos de gestión del agua no pueden transplantarse de un país a otro de manera rígida, menos aún sabiendo que en un mismo país existen diferencias significativas que hacen imposible unificar un diagnóstico para toda su problemática. Por tanto, una propuesta para mejorar la gestión debe adaptarse a las circunstancias locales, regionales y geográficas, y a las tradiciones, políticas e instituciones de cada región, país o grupo de naciones.

El hecho de no haber tenido en cuenta lo anterior ha ocasionado que los resultados de las reformas en muchos casos no hayan sido los esperados: la calidad del agua no es la adecuada, las inversiones no han sido tan abundantes, ni los procesos de gestión y aprovechamiento del agua los indicados. Además, el uso múltiple y equitativo del agua aún no ocupa un lugar preponderante con respecto al uso sectorial del recurso; el resultado ha sido un déficit enorme en la prestación del servicio. Según cálculos de las Naciones Unidas, para brindar agua potable limpia y servicios de saneamiento en 2003 a quienes no los tenían, se requería de una inversión masiva estimada entre \$14 y 20 mil millones de dólares por año, además de los actuales niveles mundiales de gastos anuales de \$30 mil millones de dólares.

Una de las características de los países en vías de desarrollo es que los servicios de agua y de saneamiento con frecuencia son subsidiados, mediante pagos directos a los servicios públicos y con impuestos generales. La inversión actual en agua y en saneamiento en estos países es de aproximadamente \$15 mil millones de dólares al año. El problema, igual que con otros servicios de infraestructura como electricidad, telecomunicaciones y

⁴⁵ Los problemas grandes se tratan entre federaciones o jurisdicciones, por tanto, las leyes no son nacionales sino provinciales, tienen un carácter legislativo fragmentado y con alta dispersión institucional, con problemas de información, instrumentos legales poco flexibles y vacíos legales enormes (Jauravlev, 2001, 14).

transporte, es que muchos países dependen de los recursos públicos para financiar y para operar los servicios de agua y de saneamiento. Sin embargo, a causa de los limitados recursos financieros y humanos, los resultados son con frecuencia baja productividad y servicio y cobertura ineficientes.

De acuerdo con el Banco Mundial, el efecto de estas deficiencias técnicas ocasionó, a comienzos de la década de 1990, pérdidas por \$55 mil millones de dólares al año, equivalentes al 1% del PIB de todos los países en vías de desarrollo, a un cuarto de su inversión anual en infraestructura y al doble del financiamiento anual en desarrollo para infraestructura. Esto, entre muchos otros hechos, motivó a numerosas entidades regionales, nacionales e internacionales a adelantar programas en torno al sector de aguas.

5.1. Evaluación del sector de aguas después de las reformas

A pesar de que América Latina puede ser considerada como una región privilegiada en el mundo en cuanto a recursos hídricos, pues posee cerca del 28% en el planeta para una población de sólo el 6% (Global Water Partnership, 2000: 90), existen serios problemas con este recurso. La creciente demanda derivada de las actividades económicas y el crecimiento demográfico, y el deterioro causado por la contaminación y la ocurrencia de fenómenos naturales como sequías e inundaciones, han alertado sobre la necesidad de emprender una gestión integrada del agua orientada a solucionar los problemas presentes y a garantizar la oferta del recurso en el futuro. Sin embargo, las acciones encaminadas al logro de este objetivo presentan diversas dificultades que se mencionan a continuación.

El uso sectorial del recurso continúa, lo que implica en la práctica que usuarios como industrias, centrales hidroeléctricas, agricultores y empresas prestadoras del servicio de agua potable y alcantarillado, entre otros, tomen decisiones de inversión e infraestructura no óptimas debido a la falta de interacción entre ellos y a la ausencia de mecanismos de planificación. En relación con lo anterior, la falta de interdisciplinariedad a la hora de formular proyectos y realizar inversiones conlleva desconocer los efectos ambientales, económicos y sociales que una intervención de éstas puede acarrear o malgastar los escasos recursos financieros que poseen las localidades.

Por otra parte, es evidente que la legislación en torno a la gestión del agua ha cambiado sustancialmente durante la última década y que se ha avanzado en cuanto a su manejo integral, lo cual ha dado lugar al surgimiento de muchas instituciones y esto, a su vez, ha conducido a que sobre un mismo río, o cuenca, actúen diversos agentes que entre sí la mayoría de las veces desconocen sus labores,⁴⁶ superponen sus funciones y, en últimas, hacen que la aplicación de las leyes sea poco efectiva. Sumado a lo anterior, la inestabilidad de los programas desarrollados, a causa de los ciclos políticos, frustra la realización de proyectos a largo plazo, que es la vía más apropiada de lograr un progreso definitivo en cuestiones tan nombradas actualmente, como la calidad ambiental, la participación en un mundo globalizado, la intervención de las comunidades y la disminución de la pobreza, aspectos en los que el manejo del agua cumple un papel fundamental.

Otro problema, en el cual coinciden las autoridades en el tema, es que la privatización de los servicios de agua potable y saneamiento básico no dio los resultados esperados. Se buscaba mayor inversión privada, mejoras sustanciales en calidad y cobertura y el desarrollo de un mercado del agua. Pero la experiencia evidenció que el enfoque exclusivamente económico no es suficiente, que debían tenerse en cuenta las motivaciones de los agentes privados (lucro fácil) y otros aspectos, sociales, ambientales y culturales, que no encajan con la racionalidad económica. Ejemplo de esto es que la cantidad considerable de usuarios informales que durante mucho tiempo han hecho uso del recurso de manera gratuita no estarían dispuestos a pagar por él. Sin embargo, vale decir que la definición clara de derechos de propiedad sobre el uso del agua trae consigo la estabilidad de los derechos del agua, y este elemento incentiva las inversiones y la percepción del agua como valor económico, y hace que se transfiera a sectores más rentables de usuarios para promover su optimización económica (Dourojeanni, 2001, 13).

⁴⁶ Un solo tramo de un río, sin hablar de su cuenca, puede ser fácilmente intervenido por más de 150 actores diferentes (municipios, secretarías regionales, ministerios, empresas públicas, superintendencias y varios usuarios), sin que ellos se comuniquen entre sí o coordinen sus acciones (Dourojeanni, 2001, 10).

La creciente participación del sector privado ha venido acompañada de duras críticas. Precisamente, cuando los servicios de agua y de saneamiento eran manejados por el sector público, algunos informes hablaban de servicios en manos del sector privado en los que se empleaban contaminantes peligrosos, las tuberías goteaban y pasaban semanas sin que fueran reparadas y, sobre todo, los elevados precios ponían a la gente pobre en situación de tener que escoger entre el agua y la comida. En Cochabamba, la tercera ciudad de Bolivia, los precios aumentaron en un 35% cuando un consorcio privado se hizo cargo del sistema de agua en 1999, lo que generó protestas callejeras prolongadas y el contrato con el proveedor fue rescindido menos de un año después. Incluso los intentos de algunos gobiernos de países en desarrollo, de adoptar enfoques del sector privado, han servido como lecciones dolorosas.⁴⁷ Estos casos reforzaron dos percepciones comunes: que la participación del sector privado enriquece a unos pocos a expensas de muchos y que el agua fluye para quienes pueden pagar.

Los críticos dicen que las compañías privadas, en su afán de ofrecer mejores ofertas para contratos de largo plazo, siempre subestiman el costo de mantener un sistema de agua. Una vez obtenido el contrato e iniciadas las operaciones, ellas recurren a la reducción de personal y de costos de mantenimiento, al incremento de los precios, o a ambos, para obtener beneficios. Otros opositores a la privatización sostienen que el agua es un derecho humano y que se debe garantizar a todos un acceso adecuado y equitativo sobre una base no lucrativa; según ellos, este sector no debe ser manejado por empresas con fines de lucro.

Finalmente, hay que reconocer que otro de los conflictos que enfrenta la gestión integral del recurso es la falta de información sobre el estado real de los recursos hídricos. Se desconocen los usuarios, las formas de explotación, la calidad del agua, entre otros. La poca participación de la comunidad también ha incidido de manera negativa en el desarrollo de programas sostenibles, al no existir una veeduría ciudadana en las obras que

⁴⁷ Cuando el gobierno de Sudáfrica intentó terminar con los subsidios del agua en 2000, millones de personas pobres se vieron obligadas a usar agua de los ríos y lagos contaminados, causando uno de los brotes de cólera más grandes del país (Naciones Unidas, 2003).

se llevan a cabo, aunque en la mayoría de los países existen los elementos legales que amparan su participación.

5.2. Alternativas de gestión del agua: contexto internacional

Los programas encaminados a la gestión integral del agua y a la mejora del servicio de agua potable y alcantarillado en el ámbito internacional se establecen con base en los *Principios de Dublín*, constituidos durante la *Conferencia Internacional del Agua y el Medio Ambiente* celebrada en Irlanda en 1992. Los principios se pueden agrupar en tres categorías: 1. el principio ecológico, basado en el desarrollo integrado de cuencas; 2. los principios institucionales, igualmente basados en la participación de todos los actores (Estado, sector privado y comunidad), en los que resalta el papel fundamental de las mujeres, y 3. el principio instrumental, que estipula la necesidad de hacer mayor uso de incentivos y principios económicos para mejorar la cobertura y la calidad. Los diferentes organismos internacionales han desarrollado sus programas teniendo en cuenta cada uno de estos principios, a continuación se ilustran algunos de los más relevantes.

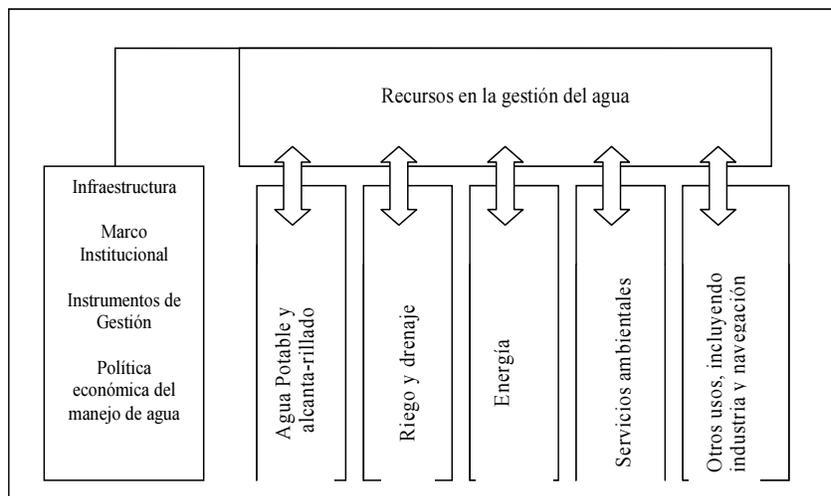
Para el Banco Mundial, el manejo adecuado del recurso hídrico se ha convertido en una de sus prioridades. Según esta entidad, mientras la población mundial se ha triplicado, el uso agregado del agua ha aumentado seis veces, situación que se ve reflejada en los préstamos que realiza, ya que cerca del 16% de ellos se dirigen a proyectos relacionados con el manejo y servicio del agua. El Banco ha reconocido la vigencia de los principios de Dublín una década después, y al mismo tiempo señala que su implementación ha sido muy compleja, lenta e irregular, incluso en los países desarrollados, donde no se han logrado cumplir a cabalidad.

En la evaluación de su gestión, el Banco Mundial ha reconocido cuatro aspectos que deben desarrollarse: el primero se refiere a la necesidad de hacer una transición del desarrollo al manejo del desarrollo, ya que por mucho tiempo el manejo del recurso se equiparó con la construcción de infraestructura (represas, diques, canales y obras de infraestructura hidráulica), lo que trajo consecuencias negativas en los aspectos social, económico y ambiental. El segundo aspecto invita a pasar de un manejo local del recurso

a uno nacional y posteriormente internacional. El tercero enuncia la resolución de conflictos para dar paso a la cooperación; la creciente demanda por agua en todos los sectores exige métodos voluntarios que permitan un adecuado manejo de acuerdo a las variaciones en la demanda y en los valores. Finalmente, el cuarto aspecto hace referencia a la eficacia de la participación conjunta de los sectores público y privado; el sector privado debe desempeñar un papel preponderante en la inversión y operación, en un marco regulatorio y legal que garantice la inclusión de la comunidad.

La nueva estrategia del Banco Mundial no se centra en los sectores que demandan el recurso sino en las relaciones entre el uso del recurso y su manejo. Para ello es necesario establecer un marco institucional, implementar instrumentos, desarrollar y administrar la infraestructura y crear una política económica de gestión que haga énfasis en la distribución de beneficios y costos y que, además, determine los incentivos para lograr un manejo productivo y sustentable del agua. La figura 1 muestra la relación entre los diversos usuarios del recurso con el recurso mismo y con los elementos encaminados a lograr una gestión eficiente.

Figura 5.1. Estrategia centrada en los recursos de gestión y no en los servicios de agua



Fuente: Banco Mundial, *Sector Strategy: Strategic Directions for World Bank Engagement*, citado por Global Water Partnership, p. 19.

En lo que respecta al sector de agua potable y alcantarillado, el Banco Mundial defiende la separación del papel de los proveedores de temas como la regulación, la formulación de políticas de control y los incentivos de competencia entre proveedores. Una de las prioridades es garantizar el acceso de los pobres al servicio de manera segura y sostenible, reduciendo los costos e incrementando las responsabilidades. En las nuevas políticas se destaca la sustitución del tradicional apoyo al sector público por el apoyo al sector privado. Es así como cerca del 40% de los proyectos financiados en la última década contaron con la participación de este último.

Este apoyo creciente surge por diversos factores: muy pocas de las administraciones públicas han logrado alcanzar un desempeño sostenible; la entrada del sector privado en la prestación del servicio ha cambiado la concepción de los monopolios públicos permanentes sin regulación y ha incentivado a los operadores públicos para mejorar su desempeño, al tiempo que ha estimulado el desarrollo de una regulación más transparente e imparcial y, a su vez, un mayor despliegue de información; por último, el deseo de encontrar mecanismos eficientes que lleven el servicio a la población que carece de él.

La propuesta de la Comisión Económica para América Latina –Cepal– hace énfasis en el área de gestión de aguas por medio del manejo de cuencas, ya que en la lógica de la hidrología se considera que la unidad geográfica básica más apropiada para la gestión de los recursos hídricos es la cuenca hidrográfica.⁴⁸ Actualmente las cuencas se ven amenazadas por la demanda creciente de agua para uso doméstico, municipal e industrial; la despreocupación de los centros urbanos por el estado de las zonas de captación, lo que conduce a daños sociales, económicos y ambientales; la insuficiencia de infraestructura hidráulica derivada de la poca motivación que existe para invertir en el sector; el aumento de la descarga de aguas servidas en cuerpos de agua cercanos, que no se acompaña de una ampliación de los sistemas de tratamiento; el desconocimiento de la importancia de las aguas subterráneas y su manejo, y, finalmente, la degradación de la vegetación en las cuencas.

⁴⁸ La microcuenca es la fuente de abastecimiento de agua en una región. Es el área geográfica mínima en la cual el agua se desplaza a través de drenajes con una salida principal llamada nacimiento o desagüe. Cuando este desagüe o río desemboca en otros cuerpos de aguas mayores, como un lago, otro río, una ciénaga, o en el mar, se habla de cuenca (Jouravlev, 2001).

Existen dos modalidades en el manejo de cuencas: las de gestión integral de cuencas y las de gestión parcial. La primera se refiere al manejo de cuencas desarrollado en tres etapas: 1. Inicialmente se llevan a cabo los estudios y se formulan planes y proyectos; básicamente se realiza el ordenamiento de cuencas. 2. Se llevan a cabo las inversiones para la habilitación de cuencas con fines de aprovechamiento y manejo de recursos naturales para apoyar el desarrollo económico y social. 3. En la etapa final o permanente, se realiza la operación y el mantenimiento de las obras construidas y el manejo y la conservación de los recursos y elementos naturales. Cada una de estas etapas comprende niveles de acción diferentes, de acuerdo con el objetivo que persiguen, aunque el objetivo ideal es el aprovechamiento y el manejo integrado. En el cuadro 5.1 pueden observarse los niveles de gestión.

Cuadro 5.1. Clasificación de acciones de gestión en cuencas hidrográficas

Etapas de gestión	<i>Objetivos de gestión en cuencas</i>			
	Para el aprovechamiento y manejo integrado	Para aprovechar y manejar todos los recursos naturales	Para aprovechar y manejar sólo el agua	
			Multisectorialmente	Sectorialmente
Previa	Estudios, planes y proyectos			
Intermedia (inversión)	Desarrollo integrado de cuencas o desarrollo regional	Desarrollo o aprovechamiento de recursos naturales	Desarrollo o aprovechamiento de recursos hídricos	Agua potable y alcantarillado, riego y drenaje, e hidroenergía
Permanente (operación y mantenimiento, manejo y conservación)	Gestión ambiental	Gestión o manejo de recursos naturales	Gestión o administración del agua	Administración de agua potable, riego y drenaje
		Manejo u ordenación de cuencas		

Fuente: Dourojeanni (1994) y Cepal (1994). Tomado de: Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (1999), *Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos*, p. 36.

En la segunda modalidad se clasifican las acciones que tienden a la gestión de cuencas sin cubrir todo el territorio o todas las actividades, y que pueden realizarlas entes públicos y privados sin que exista una coordinación entre ellos. Algunas de ellas son: a) protección de cuencas de captación de agua para abastecimiento de agua potable; b) manejo de cursos o cuerpos de agua; c) manejo de zonas de recarga de aguas subterráneas; d) control de torrentes y de lagunas de alta montaña; e) manejo de cuencas costeras; f) manejo de áreas agrícolas; g) protección específica de obras de infraestructura; h) encauzamiento de ríos y protección de riberas, e i) manejo y protección de humedales y lagunas costeras.

El manejo de cuencas se justifica porque la protección de las fuentes de captación de aguas tanto superficiales como subterráneas es la mejor manera de abastecer con seguridad y a menor costo agua de buena calidad. El enfoque del manejo del recurso se hace en forma integral y no en función de los usos, problemas o demandas específicos. En este sentido, es importante la existencia de marcos reguladores y controles estrictos que involucren al sector privado, motiven economías de escala y comprometan a la comunidad en el manejo adecuado del recurso.

Otra institución de interés es la Global Water Partnership, que nació a raíz de la situación preocupante del sector y como respuesta a la necesidad de una entidad coordinadora. En este proyecto se unieron en 1996 el Banco Mundial, el United Nations Development Program y la Swedish International Development Agency. El principal objetivo de esta iniciativa es la implementación y promoción integrada de los recursos destinados a la gestión del agua a través de una red internacional capaz de agrupar los esfuerzos financieros, técnicos, políticos y humanos encaminados a su manejo sostenible. La institución define como “fuerzas dinamizadoras” aquellos factores, aun externos al sector hídrico, que tienen un impacto determinante en los requerimientos cuantitativos y cualitativos del agua, así como en los estilos y modalidades utilizados para satisfacerlos (Global Water Partnership, 2000, 51). El primer factor son los cambios demográficos y los procesos de urbanización (se prevé que para 2025 la población urbana sea el 94% del total, y ello produzca un fuerte impacto sobre la demanda de agua y alimentos, aumentando los volúmenes de aguas residuales, domésticas e industriales) (Global Water

Partnership, 2000, 51), y están, además, el crecimiento económico, los cambios sociales, tecnológicos e institucionales, en la calidad ambiental y en las políticas de gobierno.

Por último, se tiene la propuesta de las Naciones Unidas de 2003. Para este organismo, el suministro de agua y los servicios de saneamiento inevitablemente tienen que ser pagados por alguien, ya sea los consumidores o los contribuyentes, sin importar quién los administre. Algunos expertos argumentan que las empresas privadas, que en muchos casos se encuentran en una mejor posición para identificar los vacíos y brindar los servicios necesarios, tienen un papel importante que desempeñar. No obstante, trabajar con el sector privado no significa que un gobierno debería o podría simplemente entregarle el manejo de sus recursos hídricos. Por el contrario, implica un diálogo entre el gobierno, el sector privado y todos los usuarios, para llegar a soluciones equitativas y viables.

A partir de lo anterior podría llegarse a una gama de diferentes opciones para el rol del sector privado. Los gobiernos podrían transformar su rol de exclusivos financieros y proveedores de servicios de infraestructura, en el de facilitadores y reguladores de los servicios ofrecidos por el sector privado. Los contratos tendrían que estar bien diseñados, con el balance correcto de las normas y penalidades mínimas, así como de incentivos. En todos los casos, el gobierno debe estar comprometido con la supervisión y regulación general.

Otra de las propuestas consideradas como una potencial solución es que los gobiernos den un mejor precio al agua, lo que implica desarrollar esquemas de precios que satisfagan las preocupaciones sociales, técnicas, económicas y medioambientales. Una opción que está siendo probada en algunos países es que los gobiernos paguen mediante subsidios directos parte de la factura del agua que consumen hogares pobres y que cumplan con ciertos criterios. Más allá del mínimo básico los consumidores tendrían que pagar tarifas en aumento por unidad utilizada, una alternativa viable frente a la de permitir que el precio del agua caiga, en forma indiscriminada, por debajo de los costos económicos.

5.3. Propuestas en Colombia para el sector del agua

Muchas propuestas han surgido para mejorar los sistemas de acueductos en Colombia, que van desde volver a lo que se tenía antes de la reforma de 1994, cuando el Estado

manejaba los sistemas de manera autónoma y monopólica, hasta aquellas que buscan profundizar más en la reforma estableciendo un esquema semejante al de la industria eléctrica. También hay propuestas intermedias como la creación de acueductos subregionales. Este apartado detallará algunas de estas propuestas y su aplicación actual.

En el período de gobierno presidencial de 1998–2002, los programas encaminados a la gestión del agua estaban a cargo de los ministerios de Desarrollo y Medio Ambiente principalmente. En el gobierno del Presidente Álvaro Uribe, estos dos ministerios se fusionaron en el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el cual se encuentra la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Ambiental, que pretende dar continuidad a los programas que se venían desarrollando bajo la anterior administración. Uno de ellos es el *Programa de Cultura Empresarial*, creado en el 2000 a raíz de los bajos niveles de gestión de las entidades prestadoras de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el país, y de los rezagos en el proceso de modernización empresarial y transformación jurídica de los prestadores del servicio en los pequeños municipios, donde el tamaño del mercado (usuarios estrato 1 y 2 principalmente) y el deterioro de la infraestructura existente limitan y desalientan la participación del sector privado. El programa busca, por medio de la capacitación en gestión empresarial, garantizar calidad, cobertura y continuidad en el servicio.⁴⁹

Mediante este programa, el Ministerio desea vincular a las pequeñas y medianas empresas –Pymes– en tres modalidades de la prestación del servicio. La primera es de carácter regional, y se justifica en el hecho de que la conglomeración de mercados puede atraer la participación del sector privado; la segunda es local, y se sugiere para mercados consolidados y con infraestructura óptima; la tercera es la modalidad de constructores-operadores, que vincula a los constructores en la operación y mantenimiento de las obras que realizan. La capacitación se efectúa por medio de talleres dirigidos a los administradores, gerentes o representantes legales de los acueductos; en ellos se evalúa la situación del servicio y se adquieren compromisos de mejora en las deficiencias de gestión.

⁴⁹ Ministerio de Desarrollo Económico, Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico, área de municipios menores y zonas rurales, *Cultura Empresarial*.

Una vez se ha analizado la situación del acueducto y puesto en marcha el Programa, el Ministerio facilitaría más herramientas para fortalecer la gestión empresarial, como son metodologías, guías, manuales, estudios de control de pérdidas, equipos de detección de fugas y software. El diseño del software es integral, contempla las seis áreas de la empresa (administrativa, comercial, financiera, operativa, institucional y técnica) y sirve para acueductos con un máximo de 2.400 suscriptores. Por medio del programa también se pretende crear una base de datos con la información de los niveles de gestión, los compromisos adquiridos y las metas alcanzadas. Dicha base es válida para priorizar la entrega de recursos a los municipios que cumplan con sus compromisos, así se trabajaría bajo la filosofía de premiar el esfuerzo.

El Ministerio adelanta además el proyecto *Selección de Tecnología y Análisis de Costos en Sistemas de Potabilización de Agua –Seltec–*, como estrategia para optimizar las inversiones en el sector. Este proyecto comprende varias etapas, que van desde el diagnóstico inicial hasta la implementación de software. Una de sus principales fortalezas es que provee criterios y metodologías para la selección de tecnologías en tratamiento de agua para consumo humano; a diferencia del anterior, está diseñado para municipios pequeños, con población entre 500 y 30.000 personas.

El Ministerio también tiene presente el papel de la comunidad, por ello adelanta jornadas educativas con el programa *La Cultura del Agua*, cuyo objetivo es articular la conservación y recuperación del recurso hídrico con el abastecimiento pleno de la demanda de agua para consumo humano. Otra línea de trabajo está a cargo del Viceministerio de Ambiente, mediante diversos programas que cubren el cuidado de bosques, el manejo de residuos sólidos, la planeación urbanística, la producción limpia, entre otros. En los municipios se estableció el Sistema de Gestión Ambiental Municipal dirigido a mejorar su capacidad de gestión. Por otro lado, el Instituto Nacional de Salud ha trazado varios programas enfocados en la calidad del agua y su influencia en la salud de la población. Los programas buscan educar y dar soluciones a los problemas que tiene la población en la vigilancia del agua de consumo humano, y hacen énfasis en aspectos relacionados con la calidad del recurso y su monitoreo.

Una propuesta que se estuvo trabajando en Colombia entre 1998 y 2001 fue la reestructuración del sector y la adopción de características de mercado (siguiendo las experiencias de Estados Unidos, México, Chile y Australia), sustentada en la idea de que el agua, por tener las características de escasez, exclusividad y limitación, se convierte en un bien económico (Velásquez, 2002). Ya que para muchos el agua ha pasado a ser una mercancía que se vende y se compra, se puede establecer un sistema de precios del recurso, y que los consumidores compitan por obtener su disponibilidad, porque si el abastecimiento de agua tiene un costo, el usuario debe pagar por él, a fin de garantizar su equilibrio financiero, como ocurre con los demás servicios. Especialistas en medio ambiente y economistas opinan que para administrar el recurso agua de manera racional, la solución es hacer pagar a los usuarios y recurrir a mecanismos de mercado para repartirlo más eficazmente.

Así, el mercado de aguas se presenta como una respuesta adecuada para solucionar la falta de acceso para muchos sectores sociales y económicos (Pastrana, 1998), y el precio como un buen mecanismo para incitar a los usuarios a que adopten una cultura del ahorro del agua. El mercado sugerido muestra que al existir competencia para obtener el derecho a prestar el servicio, el excedente del consumidor, en este caso del usuario, tiende a aumentar y, de esa manera, se espera un cambio positivo en el bienestar. Por tanto, al aplicarse un mecanismo de licitación competitivo para prestar el servicio, los usuarios podrían elegir la mejor propuesta en términos de calidad y cobertura, con tarifas que reflejen la disponibilidad para pagar por este recurso vital.

La propuesta incluía otras alternativas, como otorgar derechos de propiedad a los usuarios y reglamentar el uso y las calidades del recurso. Además, menciona las ventajas que traería su aceptación, por ejemplo la generación de eficiencia en el manejo del recurso (Ramírez, 1996), el mejoramiento y la adopción de nuevas tecnologías, la racionalización de las inversiones y la eliminación del favoritismo político (Simpson, 1994). Pero también se advertía sobre los posibles problemas, por ejemplo la asignación inicial de los derechos de propiedad, la debilidad del sistema de control actual, el riesgo de que se creen monopolios sobre los derechos de uso (Ramírez, 1996) y la probabilidad de efectos sobre terceros; esto último significa que al trasladar la reserva de agua desde la

cuenca original de una zona para abastecer otra, no vaya a ocurrir que la primera sufra desabastecimiento (Simpson, 1994).

Finalmente, se estableció que para implementar un mercado de aguas en Colombia era necesario conocer no sólo la disponibilidad del recurso sino también los determinantes de esa disponibilidad, entre los que se cuenta la regulación del Estado como institución facilitadora de la prestación del servicio y la aceptación de la sociedad, es decir, contar con una sociedad dispuesta a pagar por un mejor servicio de agua, pero a partir de su conocimiento de los costos y beneficios en los que incurriría. Sin embargo, lo anterior era difícil, por esa razón, como ya se dijo, en Colombia no se ha implantado esta medida.

En Antioquia, particularmente, hay una propuesta de conformación de empresas subregionales de acueducto y alcantarillado, pensada inicialmente para el Urabá antioqueño, manejado por las Empresas Públicas de Medellín –EPM– y que tiene el aval del Gobierno Nacional. La propuesta busca ampliarse a otras regiones para aprovechar así los descuentos tributarios concedidos en la pasada Reforma Tributaria⁵⁰ y la idea presidencial de crear fondos de capitalización social en las empresas de servicios públicos, con el fin de convertir a los usuarios en accionistas y solucionar la falta de recursos para inversiones futuras (ejemplo de ello son las Empresas Municipales de Cali –Emcali–).⁵¹ Esto último se ha propuesto como solución a los problemas de los acueductos subregionales del Occidente, Urabá, Bajo Cauca, e incluso en Empresas Públicas de Medellín –EPM–.

Frente a este tipo de empresas, las EPM estudian su eventual participación en los siguientes grupos de municipios en Antioquia: Urabá (Apartadó, Carepa, Chigorodó, Turbo), Occidente (Santa Fe de Antioquia, Sopetrán y San Jerónimo), Bajo Cauca (Caucasia, Nechí, Cáceres y Tarazá) y Norte (Santa Rosa, San Pedro, Belmira, Yarumal, Don Matías y Entreríos), entre otros. En el desarrollo de los proyectos las EPM efectuaron los diagnósticos de la infraestructura existente con equipos técnicos especializados, y prestaron las

⁵⁰ Sobre el descuento tributario para la construcción de acueductos regionales, en un Consejo Comunal de Gobierno en Girardot (Cundinamarca) se encontró la solución: no conceder exenciones sino un descuento tributario por inversiones que se hagan en sistemas regionales.

⁵¹ Allí todos los usuarios aportarán a un fondo de capitalización social una parte de la tarifa, a cambio del compromiso en un pacto de buen gobierno para garantizar un manejo eficiente y transparente de la empresa.

asesorías legales requeridas para cumplir con la legislación sectorial en los procesos de transformación empresarial. Las definiciones de los parámetros básicos para los estudios financieros se realizaron con participación de representantes de los diferentes municipios y empresas, y para la valoración se utilizó el Modelo de Evaluación de Proyectos corporativo de EPM, de acuerdo con los lineamientos de Planeación Corporativa.

Para hacer viables estas empresas y proponer una solución de largo plazo, teniendo en cuenta el reducido tamaño del mercado, el desequilibrio entre los estratos subsidiables y aportantes, lo limitado de la capacidad de pago de los suscriptores y de los ingresos vía tarifa, que escasamente cubre los costos de operación, es necesario que se cumpla lo siguiente:

- Compromiso del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para aportar recursos para los planes de inversión y garantizar el cierre financiero de los negocios.

- Compromiso de las administraciones municipales para la conformación del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos y asignación de recursos al mismo que permitan cubrir los subsidios no compensados.

- Compromiso de las corporaciones regionales (Corantioquia y Corpourabá) para la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

- Negociación de activos de acueducto entre los municipios y Acuantioquia.

Terminación de los contratos de operación vigentes con Presea S. A. E.S.P. y Conhydra S. A. E.S.P.

- Compromiso político de los municipios y el Departamento.⁵²

5.4 Mejoramiento del sector en los cinco municipios de estudio. Algunos elementos para tener en cuenta

Aunque los problemas son muy diferentes en cada uno de los municipios estudiados, existen aspectos comunes en los que debe trabajarse relacionados con la coordinación institucional, tanto nacional como regional y local, la asistencia técnica y la gestión.

⁵² Entrevista realizada a Álvaro Moreno, Especialista de Planeación de EEPPM, en octubre de 2003.

En el primer aspecto, los municipios deben ser conscientes de que ellos hacen parte de un sistema nacional de servicios públicos, lo cual les permitiría organizarse con todas las entidades que de una u otra forma se relacionan con el sector de aguas, y garantizar integración, coherencia y mayor unidad de acción. En esta labor, el Gobierno Nacional tiene una inmensa responsabilidad, pues él debería ocuparse de orientar y articular todos los entes del país para que los esfuerzos hechos en el sector sean más eficientes. En el capítulo 1 dimos cuenta acerca de la gran cantidad de instituciones que trabajan por el sector aguas (ministerios, entidades y programas) pero que actúan de manera independiente, con sus propias estrategias, enfoques, perspectivas, instrumentos y recursos, lo cual muchas veces origina confusión, desorden y un esfuerzo redundante sin que se logre integrar, coordinar o aprovechar los avances de los otros.

Los municipios deben trabajar en la incorporación del sector de aguas en los planes de desarrollo, pues los procedimientos que se llevan a cabo son una réplica sin crítica del Plan de Desarrollo Nacional pero con las respectivas características del ámbito territorial. Si bien el esquema de planeación definido es un avance con relación al que históricamente se había generado en el país, aún requiere un acercamiento mayor a la realidad territorial que permita, en primer lugar, orientar el Plan hacia la solución objetiva de las necesidades y, en segundo lugar, considerar que el proceso de planeación y definición de políticas debe alimentarse de los resultados y el impacto alcanzados. De esta manera se generaría un eje en la planificación, alrededor del cual se integrarían los planes locales, departamentales, regionales y nacionales, y en el que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, toda vez que dentro de éste se encuentran el Viceministerio de Vivienda, Desarrollo Urbano y Agua Potable y la DAPSB, debe tener la capacidad de liderar el proceso, de tal forma que su apoyo y aporte, en la definición de los planes nacionales de desarrollo, ayuden a resolver las necesidades prioritarias en el nivel territorial y fortalezcan las estrategias que más han permitido avanzar en su solución.

En este ámbito, el municipio se beneficia de los múltiples instrumentos y apoyos que le brindan las distintas dependencias del Gobierno para organizar su sistema de acueducto, evitando que los recursos de diverso origen se dispersen y puedan por tanto ser aprovechados para avanzar en el mejoramiento de sus localidades. En este sentido debe trabajarse

en una organización coordinada en temas como planeación, presupuesto, funciones y competencias, es decir, en la operación por programas de afectación múltiple, de agrupación y unificación de componentes, entre otros aspectos, que parten de concebir la estructura de la acción de acuerdo con las causas de la problemática local. Asimismo, la salud, el medio ambiente, la educación, la cultura y otros componentes deben ser incorporados a la gestión local, a todo el conjunto social y su administración.

Los municipios y sus administraciones deben comprometerse a cumplir con las responsabilidades y prioridades establecidas en sus planes de gobierno; a tomar con mayor responsabilidad el manejo de las empresas de los servicios públicos (por ejemplo, que primen en los nombramientos de los directivos los aspectos técnicos y no los políticos); a avanzar en el conocimiento y manejo de los sistemas de acueducto para garantizar la continuidad en las políticas, a pesar de los continuos cambios de gobernantes; a exigir, mediante una política de gobierno, responsabilidades de gestión en el sistema y a viabilizar recursos, proyectos y programas; a fiscalizar a los operadores y lograr una respuesta efectiva a los problemas, pues en estos municipios intermedios y pequeños la autonomía sectorial local la determina principalmente el gobernante y, por tanto, éste debe saber con claridad qué responsabilidades está dispuesto a delegar o a ceder a sus gerentes, y, finalmente, a priorizar el sector de aguas en su plan de gobierno y en sus compromisos reales.

La comunidad cumple un papel muy importante en estos municipios, por tanto es necesario que los concejos municipales, personerías y alcaldías estén muy atentos a brindarle canales de participación. Que la comunidad, como agente directamente afectado por la calidad del servicio, esté atenta a mostrar problemas y encontrar soluciones, y que tenga participación activa en la destinación de los recursos y en las alternativas que se puedan crear con ellos. Se requiere abrir espacios que incluyan más actores y así democratizar las decisiones, que se garanticen condiciones mínimas para poder cumplir responsabilidades y allanar el camino hacia la desconcentración del poder, lo cual permitiría efectividad en la administración local de los servicios.

Otro componente básico está relacionado con la asistencia técnica. Debe aprovecharse el actual momento de descentralización administrativa para fortalecer las capacidades territoriales en diversos tópicos, tales como la formulación de proyectos (autogestión)

y la puesta en marcha de los mismos, lo que permitiría una ejecución más efectiva de los recursos disponibles. Son las localidades, y no los consultores o entes nacionales, las que conocen los problemas del municipio, por ello hay que hacer énfasis en que la identificación, formulación y viabilidad de los proyectos descansen en los beneficiarios y no en personal externo. En los PMAA es necesario trabajar aún más en emprender estudios y diseños con miras a estructurar los proyectos adecuadamente, y que se tengan en cuenta las necesidades reales de la población (tipificación de sus problemas).

La falta de gestión técnica ha implicado que en algunos municipios los recursos que llegan no se utilicen de manera efectiva y pronta; esto, como se dijo, se debe al desconocimiento de los vehículos apropiados para su realización. Es entonces prioritario en los municipios capacitar el recurso humano para el manejo integral del agua, mediante estrategias adecuadas y efectivas, que tengan en cuenta el impacto de cualquier decisión, y examinen con detalle los requerimientos específicos de la demanda, y la viabilidad y efectividad de sus propuestas.

El tercer componente es la gestión, aspecto al que se le ha dado poca importancia, lo que se evidencia en la baja aceptación que ha tenido en los municipios la propuesta de ser ellos mismos los encargados de administrar sus acueductos. Quienes estén a cargo de dicha gestión deben ser conscientes de que en Colombia, a causa del enfoque en la concepción política predominante, la realidad institucional está determinada por una lucha de poderes cuyos actores buscan consolidar posiciones, y en la cual las administraciones, del ámbito territorial o nacional, son un medio para ello, más allá de las responsabilidades públicas y sociales que ideal y teóricamente se les asigne.

Cuando un municipio asume la gestión de su sistema de acueducto debe tener en cuenta tres dimensiones de análisis y trabajo: 1. el programa a seguir como derrotero de la acción, que exige un esfuerzo de neo-planificación desde una posición de poder y por tanto política; 2. el dominio o control de aquellos factores de poder que hagan posible llevar a cabo la acción pretendida (y que tienen que ver con el entorno y con otros actores que también tienen intereses y poder), y 3. la capacidad de hacer desde la administración como instrumento, aspecto que es complejo pero que ha tendido a concebirse de forma simple.

Así las cosas, en el análisis de las organizaciones, aunque pueda parecer un tanto elemental, se deben examinar varios aspectos: las entidades deben saber para dónde van, tener claros los objetivos y el plazo para alcanzarlos, lograrlos de forma adecuada y que sean compatibles con los medios para hacerlo; deben contar con autonomía real para poder llevar a cabo lo que pretenden, dentro de la razón de ser de la organización; tener en cuenta los factores de poder y el grado de manejo efectivo o su liderazgo; tener conocimiento de la forma como determinan el sistema de toma de decisiones y cuáles son los intereses personales de su administración; saber manejar y resolver los problemas que plantea el entorno y que no son objeto directo de su misión, y cuál es la capacidad real de gestión de la organización y su déficit; ser conscientes de las carencias o deficiencias estructurales y críticas, y establecer estrategias de fortalecimiento y desarrollo organizacional.

Algunas recomendaciones más puntuales para los municipios y las autoridades reguladoras serían las siguientes:

- Trabajar en un sistema de información que sea práctico, confiable, homogéneo, y que permita describir y analizar los sistemas de agua de una manera clara y con criterios y esquemas comunes. Esto se podría establecer mediante la creación de una unidad de logística o estudios del manejo integral del agua. En Colombia existen muchas entidades dedicadas a estudiar un aspecto específico del agua, sin embargo piden la misma información y se ocupan de labores muy similares, se podrían disminuir costos de transacción mediante la unificación y centralización de estudios.

- Es necesario que la reestructuración del sector de aguas involucre a todas las instancias que se relacionan con el servicio, como son la planeación, la regulación, el control y la vigilancia.

- Uno de los problemas que habrá que atender es el relacionado con la contaminación de las aguas por las localidades aguas arriba del municipio. Una alternativa puede ser la de establecer derechos y definir cobros por contaminación que sirvan como un fondo común para construir plantas de tratamiento de aguas residuales, lo que permitiría a las empresas disminuir altos costos, y las incentivaría mucho más a invertir en el sector.

- Algunos aspectos clave, como las economías de escala y las necesidades técnicas, entre otros, deberán tenerse en cuenta.
- Trabajar en el establecimiento y cumplimiento de metas de expansión, y determinar tarifas que, junto con las transferencias, cubran los costos de mantenimiento y operación de los servicios.
- En la prestación conjunta de servicios, no se puede desligar el servicio de agua del de alcantarillado y saneamiento básico. De no trabajarse en ello, la próxima crisis estará en la fragilidad de los sistemas de alcantarillado.

6. Conclusiones

El primer aspecto que hay que destacar de este trabajo es que los municipios objeto de estudio ofrecen casos muy distintos. Al ocupar la categoría de municipios intermedios de Antioquia (consideradas capitales de las subregiones del departamento), tienen características aparentemente semejantes, pero en los aspectos macro, como geografía, cultura, política y administración, e incluso en los micro, como tipo y grado de madurez de los contratos con los operadores, sistemas de costos y estado de los sistemas de acueducto, son muy disímiles. Este fenómeno dificulta las comparaciones entre casos y en algunos aspectos es imposible pretender igualarlos; de ahí la dificultad para establecer soluciones semejantes para todos.

Precisamente estas diferencias significativas dan al sector de aguas la característica de un servicio complejo para su regulación. Se encontraron problemas asociados a la forma como ésta opera: la información que manejan las instituciones reguladoras es precaria, los órganos centrales de vigilancia y control tienen serias dificultades para ejercer sus funciones y no existe coordinación entre las instituciones para planificar el sector. Como resultado, la mayoría de los organismos no pueden cumplir sus funciones. Por ejemplo, en cuanto a la planeación y financiación, la capacidad de coordinación entre los diversos organismos encargados de hacer inversiones es baja.

Además, la descentralización administrativa que se ha presentado en Colombia y el carácter particular del servicio público de acueducto (compárese la telefonía o la electricidad, que se puede homogeneizar su tratamiento regulatorio, de políticas, entre otros) hacen que los entes locales y regionales, y no los nacionales e internacionales, sean los que deban conocer sus problemáticas y saber de manera más aproximada qué medidas

concretas pueden tomarse para mejorar los sistemas. Por consiguiente, lo más indicado en Colombia es tratar de involucrar órganos de control más cercanos a la ciudadanía y al control político, estableciendo indicadores de resultados claros, lo que, además, sería una oportunidad única de promover la participación comunitaria.

Los entes regionales, como por ejemplo, las corporaciones autónomas regionales, las secretarías de planeación y manejo de los servicios públicos y las contralorías departamentales, son entidades que podrían convertirse en actores claves del desarrollo del sector. Sin embargo, se ha encontrado que su papel es reducido y su contribución a la planeación, regulación, vigilancia y control de los sistemas de acueducto es muy limitada. Incluso la actuación de entidades regionales tan directamente relacionadas con este servicio, como Acuantioquia y la Gerencia de Servicios Públicos del Departamento de Antioquia, no ha mejorado la situación. La razón puede hallarse en la alta rotación de los dirigentes de estos organismos y en su estado actual: Acuantioquia se encuentra en liquidación y la Gerencia está recién creada.

El trabajo demostró que el agente responsable más importante en los resultados positivos es el municipio. En Andes, por ejemplo, la gestión de la administración municipal ha sido clave para su buen desempeño. Pero en otros casos es esta misma instancia la culpable de los escasos resultados, quizá por la poca voluntad política de los funcionarios públicos para actuar en el sector. La enseñanza que deja la experiencia de estos cinco municipios es la necesidad de contar con agentes preocupados por el sistema y con voluntad política, responsables de la planeación, la vigilancia y el control del funcionamiento del sistema.

En cuanto al financiamiento el municipio es neutral al riesgo. El principal, como se le llamó, en varios casos no adopta políticas claras de planeación y sus inversiones no obedecen a criterios técnicos. A pesar de las buenas intenciones de algunas administraciones municipales, al no existir el PMAA, muchas de estas inversiones no son efectivas y no atienden problemas estructurales sino coyunturales y puntuales, y en el corto y mediano plazo se neutralizan los esfuerzos. Además, los municipios no invierten en el sector y muchas veces olvidan las necesidades ante las situaciones de austeridad o de crisis financiera por las que atraviesan.

La falta de participación de los agentes directamente afectados con los problemas de los sistemas de acueducto, hace que muchas de las decisiones fundamentales que afectan la operación de los sistemas y a las empresas mismas, no se tomen en ellas sino que procedan del exterior; de los altos niveles gubernamentales, caracterizadas por ser poco específicas, tener un trasfondo político y no considerar las particularidades de los sistemas.

Indiscutiblemente, falta trabajar más en establecer mecanismos comunes de resolución de conflictos, en planeación, inversiones, y contratos, entre otros, y que a la hora de tomar decisiones se tenga en cuenta a los verdaderos afectados. Incluso en Puerto Berrío y Rionegro, donde las empresas son de economía mixta, parte de los accionistas son agentes del sector productivo o instituciones educativas que no participan en las decisiones que se toman, y cuya intervención se hace por conveniencia porque permite la exención de algunas responsabilidades y mayor autonomía.

En la mayoría de los municipios investigados se encontraron dificultades asociadas a los operadores de los sistemas, a pesar de los avances logrados: pérdida de agua y agua no contabilizada, debido a la antigüedad de los acueductos; problemas de facturación y recaudación de pagos, y políticas inadecuadas para el cobro de cuentas vencidas. En algunos operadores se detectó exceso de personal, bajos márgenes operativos y precaria situación financiera, por lo que los altos costos de operación y mantenimiento no dejan excedentes para la ampliación y reposición de redes y los sistemas de acueducto siguen dependiendo de las inversiones que haga el Gobierno Nacional.

Estos hechos desacreditan las empresas prestadoras de servicios de agua, y los ciudadanos fácilmente acuden a formas de protesta como la desobediencia civil y los paros cívicos. El sector de aguas se ha convertido en un campo de conflictos, un espacio politizado, contrario a lo que se pretendía con la reforma de 1994. Estos problemas con los operadores obedecen, en gran parte, al tipo de contrato, pues se ofrecieron formas diferentes en cuanto a los modelos de negociación, y los sistemas funcionan adecuadamente en unos municipios mientras que en otros se presentan serias dificultades. En algunos casos los operadores aprovechan sus ventajas contractuales para librarse de controles, lo que obliga a tomar medidas fuertes, como en Puerto Berrío, donde hay un vigilante permanente del

operador, pero este control resulta muy costoso. A pesar de los inconvenientes, se puede decir que la forma de realizar los contratos ha ido madurando: mientras en los primeros contratos no se le exigía al operador gestionar recursos para la inversión en el sector, en los últimos se logró incorporar estas cláusulas.

Lo anterior evidencia el surgimiento de nuevos actores en el actual sistema: operadores privados, usuarios del servicio, gobiernos locales, inversionistas privados, poblaciones indígenas, organizaciones no gubernamentales y los reguladores, pero en lugar de simplificarse gracias a la participación, las relaciones en el sector se han vuelto más complejas. De ahí que se presenten más y diversos problemas, con una heterogeneidad tanto en su naturaleza como en su gravedad, y pretender una única solución a la problemática local es tarea harto difícil.

Presentaremos, a manera de ejemplo, algunos de los problemas que tienen los diversos agentes en el sector de aguas:

Los problemas del Gobierno Nacional tienen que ver con el establecimiento y el manejo de subsidios e inversiones; la inapropiada estructura institucional del sector, que da como resultado la superposición, confusión y excesiva politización de funciones de los prestadores de servicios, de definición de tales funciones y de control de las entidades prestadoras; la debilidad institucional en la planeación, regulación, vigilancia y control; los derechos de propiedad de empresas e industrias (pago por derechos de uso, por captar y verter agua), pues no se ha establecido un sistema adecuado, y en la actualidad muchas empresas tienen sus propios sistemas de captación de aguas y no pagan por ello.

En el ámbito regional, hubo serios problemas en la concesión de los contratos a los operadores privados y en la forma como éstos se hicieron. Además, existe ineficiencia e incapacidad para implantar y seguir políticas apropiadas de administración de empresas de servicios públicos, y escasa participación en el funcionamiento del sector.

Los municipios, por su parte, desconocen la legislación sanitaria, no poseen la suficiente información sobre el sistema de acueducto y hay en ellos presiones políticas cada vez mayores y escasa capacidad de endeudamiento e inversión (las inversiones las financian otras instituciones como el Instituto para el Desarrollo de Antioquia –Idea–, la

Financiera para el Desarrollo Regional –Findeter– y las corporaciones autónomas regionales). Tienen, además, problemas serios para cumplir con los fondos de solidaridad y redistribución que exige la ley para subsidiar a los usuarios de menos recursos.

Los operadores no tienen incentivos para invertir en los sistemas, su conocimiento de la normatividad y de las disposiciones reguladoras es escaso, lo mismo que su capacidad técnica y financiera, no consiguen llevar las tarifas a sus metas (sólo cubren costos operativos y administrativos), y la información que suministran es poco clara y confiable.

Los usuarios no tienen suficiente conocimiento acerca de los procedimientos que deben seguirse para presentar quejas, reclamos, peticiones y apelaciones, o solicitar explicaciones y derogación de contratos, etc. La participación de los usuarios en las empresas y en el Comité de Desarrollo y Control Social es débil o no existe.

Finalmente, puede decirse que a este estudio le correspondió un duro período del sector de aguas en Colombia, cuando se comenzó a considerar el agua como un bien económico por el que hay que pagar y en el que la participación privada es un factor fundamental para su buen desarrollo. Se observan mejoras en variables como cobertura y calidad del servicio de acueducto, y aunque se han llevado a cabo reformas, reorientaciones y cambios sustanciales todavía persisten problemas. A pesar de la descentralización de la gestión y de la participación del sector privado, el Estado y sus agencias no pueden desligarse de este servicio como si pueden hacerlo de otros. Su participación es aún muy importante en el sector y sus políticas tienen una gran influencia en el mejoramiento de todo el sistema.

Bibliografía

Acuantioquia (1990), *Principales Realizaciones: octubre 1986 – agosto 1990*.

_____ (1997), “Contrato para la operación, administración, y mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado de los municipios de Caucasia, Cáceres, Taraza, Nechí”, contrato suscrito entre Acuantioquia E.S.P. y Consorcio Aguascol-Arbeláez E.S.P., febrero.

_____ (1997), “Contrato para la operación, administración, y mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado del municipio de Puerto Berrío”, contrato suscrito entre Aguas del Puerto S. A. y Consorcio Aguas de Manizales y Conhydra S. A.

_____ (1997), “Contrato para la operación, administración, y mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado de los municipios de Andes, Jardín, Ciudad Bolívar y Salgar”, contrato suscrito entre Acuantioquia ESP e Ingeniería Total Ltda. E.S.P., octubre.

Armstrong M., Cowan S. y Vickers J. (1994), *Regulatory Reform-Economic Analysis and the British Experience*, Cambridge, MIT Press.

Banco Mundial (2003), *Sector Strategy: Strategic Directions for World Bank Engagement*.

Braeutigam, R. (1989), “Optimal Policies for Natural Monopolies”, en: Schmalensee R. y Willig R. (eds.), *Handbook of Industrial Organization*, North Holland, pp. 1290-1309.

Brand, Salvador Osvaldo (1984), *Diccionario de Economía, Antología del Pensamiento Económico y Social de América Latina*, Bogotá, Plaza & Janés.

Codesarrollo, “Rionegro: Plan regulador Básico”, Medellín, Departamento de Planeación y Desarrollo de Antioquia, tomo II.

Colombia (1991), Constitución Política de 1991.

_____, Congreso de la República (varios años), Leyes 60 y 99 de 1993, 133, 134, 142, 152 de 1994, 286 de 1996 y 373 y 388 de 1997.

_____ (1996), *Plan de agua 1995-1998*, Conpes.

_____ (1997). “La Participación Privada en Agua Potable y Saneamiento Básico”, Documento Conpes 2912, Midesarrollo-DNP:UPRU, 12 de marzo.

_____. Ministerio de Desarrollo Económico (2000), Agua potable para todos (cartillas), Bogotá, disponible en: http://www.col.ops-oms.org/DIAA/MINDES_presentacion_cartillas.htm acceso: 24 de mayo de 2002.

_____. Ministerio de Desarrollo Económico (2003), “Cultura empresarial” (folleto).

_____ (2003), Seltec, disponible en: <http://www.sias.gov.co/informacion/Seltec/presentacion.html> acceso: 3 de junio de 2003.

_____. Ministerio de Medio Ambiente, Lineamientos de política para el manejo integral del agua, disponible en: http://www.col.ops-oms.org/DIAA/MINAMB_lineamientos.htm acceso: 24 de mayo de 2002.

_____ (2002), Estado y acciones prioritarias en relación con la gestión para el manejo de los recursos hídricos, disponible en: http://www.col.ops-oms.org/DIAA/MINAMB_Acciones_Ministeriales.htm acceso: 24 de mayo de 2002.

Comisión de Regulación de Acueducto y Saneamiento Básico (CRA) (1996), Resoluciones CRA, 08, 13, 14, 15 y 16 de 1995 y 15 y 20 de 1996, dirección electrónica www.cra.gov.co.

_____ (2001), *Estado del Arte de la regulación en el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia*, Bogotá, Comisión de Regulación de Acueducto y Saneamiento Básico.

Contraloría General de Antioquia (varios años) *Recursos naturales y medio ambiente en Antioquia*, 1997-2002.

_____ (varios años), “Encuesta de calidad de vida y estado de los recursos naturales en los municipios de Caucasia, Puerto Berrío, Andes”, 1998-1999, 2000-2002.

_____ (2002), “Encuesta de calidad de vida y medio ambiente municipio de Turbo”.

_____ (1997), Documento Conpes 2902: “Avances del Plan de Agua”, Midesarrollo-DNP:UPRU, 29 de enero.

Conhydra (varios años), “Informes de Gestión y Resultados, 1998-1999, 2001-2002”, Conhydra.

_____ (2002), <http://www.conhydra.com/MAPAS.HTM> acceso: 16 de diciembre de 2002.

_____ (2003), <http://www.conhydra.com/MAPAS.HTM> acceso: 24 de enero de 2003.

Global Water Partnership (2000), *Agua para el siglo XXI: de la visión a la acción América Latina*, Buenos Aires.

Gobernación de Antioquia (varios años), *Carta de generalidades de Antioquia. 1997-1999*, Departamento Administrativo de Planeación de Antioquia.

_____ (1971), “Puerto Berrío, información básica sobre la cabecera municipal”, Medellín, Departamento Administrativo de Planeación de Antioquia.

_____ (varios años), *Anuario Estadístico de Antioquia*, 1994, 1996, 1998, 2000.

Ingeniería Total (varios años), “Informes de Gestión y Resultados, 1998-1999, 2000-2002”.

Instituto de Estudios Regionales –Iner– (2000), “Bases para un plan estratégico de inserción de la Universidad de Antioquia en las regiones –Región Bajo Cauca, Región Magdalena Medio, Región Urabá Antioqueño–”, Medellín, Universidad de Antioquia, diciembre.

_____ (2001), Informe final del proyecto “Bases para un plan estratégico de inserción de la Universidad de Antioquia en las regiones. Regiones Magdalena Medio, Oriente Antioqueño, Bajo Cauca y Suroeste”, Medellín, Universidad de Antioquia, Iner.

Jouravlev, Andrei (2001), “Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI”, *Serie recursos naturales e infraestructura*, N.º 27, Santiago de Chile, CEPAL, julio.

Jouravlev, Andrei y Dourojeanni, Axel (1999), *Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos*, CEPAL, diciembre.

_____ (2001), “Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua (desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21)”, *Serie recursos naturales e infraestructura*, N.º 35, Santiago de Chile, diciembre.

Keep, Fernando (2000), *Monografía de Turbo*. Medellín, Universidad de Antioquia.

Laffont J-J. y Tirole J. (1993), *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press.

Lasheras, Miguel Ángel (1999), *La regulación económica*, Barcelona, Editorial Ariel.

Mejía Quiceno, Luis Carlos (1997), *Alcaldía de Rionegro*, Informe de gestión.

Mesa de Trabajo de Servicios Públicos de Cauca (2003), “Acta del Foro Taller de la Mesa de Trabajo por la solución pacífica a la crisis de los servicios públicos domiciliarios en el municipio de Cauca, Antioquia, unidad funcional: agua potable y alcantarillado”, 18 de mayo.

Municipio de Andes (2000), “Plan maestro de acueducto y alcantarillado”, Andes.

_____ (2000), “Plan de Ordenamiento Territorial”, Andes.

Municipio de Cauca (2000), “Plan de Ordenamiento Territorial”.

Municipio de Rionegro (2002), “Plan maestro de acueducto y alcantarillado”.

Municipio de Puerto Berrío (2000a), “Plan maestro de acueducto y alcantarillado”.

_____ (2000b), “Plan de Ordenamiento Territorial”.

Paredes, R., Sánchez, J. M. y Fernández, A. (1995), "Privatización y regulación en Latinoamérica", *Revista de Análisis Económico*, noviembre.

Pastrana Arango, Andrés (1998), *El plan de desarrollo 1998-2002: Cambio para construir la paz*, Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, pp. 438-448.

Peltzman, S. (1976), "Toward a more General Theory of Regulation", *Journal of Law in Economics*, vol. 19.

Ramírez Vallejo, Jorge (1996), "Colombia necesita un mercado de derechos de agua", *Estrategia económica y financiera*, 249, Bogotá, diciembre.

Rivera, Daniel (2003), *Management Models for Small Towns: Management Contract in Marinilla, Colombia*, http://www.ehproject.org/PDF/StrategicPapers/LACDEC/Marinilla_Colombia.pdf acceso: 29 de enero de 2003.

Salanié, Bernard (2000), *The Economics of Contracts*, Massachusetts Institute of Technology.

Simpson, Larry (1994), "Son los mercados de agua una opción viable", *Finanzas y Desarrollo*, 31(2), Bogotá, junio.

Sociedad Antioqueña de Ingenieros y Arquitectos (1992), *Seminario sobre prestación de servicios de acueducto y alcantarillado*, 3, 4 y 5 de septiembre.

Spiller, Pablo (2000), "Plan de Acción y estrategia regulatoria", informe final.

Velásquez Bermúdez, Jesús M. (2002), "¿Escasez de recursos o escasez de gerencia?", *Mundo eléctrico Colombiano*, (16) 47, Bogotá, abril-junio.

Water and Sanitation Program (2003), *Global Small Towns Water and Sanitation Initiative – preliminary findings*, http://www.wsp.org/pdfs/smv_columbia.pdf, acceso: 29 de enero de 2003.

World Meteorological Organization (2003), *Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible*, disponible en: <http://www.wmo.ch/web/homs/documents/espanol/icwedecs.html> acceso: 5 de agosto de 2003.

Prensa consultada

El Colombiano (Medellín)

“Rionegro se retirará de Acuantioquia”, 8 de febrero de 1996, p. 10A.

“En Rionegro: Acuantioquia entregó su servicio al municipio”, 17 de abril de 1996, p. 5C.

“Particulares aspiran a manejar acueductos de Acuantioquia”, 15 de mayo de 1996, p. 2C.

“Acuantioquia y Rionegro arreglan diferencias”, 31 de mayo de 1996, p.

“Acuantioquia avanza en su transformación”, 24 de junio de 1996, p. 3C.

“Rionegro sella acuerdo con Acuantioquia”, 31 de julio de 1996, p. 4C

“A Turbo y Apartadó llegan servicios privados de agua”, 6 de noviembre de 1996, p. 4C.

Entrevistas

Relatoría Reunión en el IDEA, diciembre de 2002.

Relatoría Reunión en Ingeniería Total, febrero de 2003.

Relatoría Reunión en Conhydra, febrero de 2003

Relatoría Reunión Gerencia de Servicios Públicos-Gobernación de Antioquia. 24 de febrero de 2003.

Relatoría Reuniones en el municipio de Caucasia, marzo de 2003

Relatorías reuniones Conhydra, oficina central Conhydra Medellín, oficina Conhydra municipio de Turbo, febrero de 2003.

Relatoría reuniones visita municipio de Turbo, marzo de 2003.

Relatoría Reunión Aguas de Rionegro, marzo de 2003.

Relatoría Reuniones en el municipio de Puerto Berrío, abril de 2003.

Relatoría Reuniones en el municipio de Andes, abril de 2003.

Relatoría Reunión en Consorcio Aguascal-Arbeláez, mayo de 2003

Anexo. Glosario de abreviaturas, acrónimos y siglas

Acodal:	Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
Acuantioquia:	Empresa Acueductos y Alcantarillados de Antioquia S.A.
AOM:	Administración, Operación y Mantenimiento.
BCH:	Banco Central Hipotecario
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
BM:	Banco Mundial
Cepal:	Comisión Económica para América Latina
Conpes:	Consejo Nacional de Política Económica y Social
Corantioquia:	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
Coregal:	Comité Regional de Ganaderos del Magdalena Medio
Cornare:	Corporación Autónoma del Río Negro- Nare
Corpouraba:	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá
CRA:	Comisión de Regulación de Acueducto y Saneamiento Básico
CVC:	Comité de Verificación de Cumplimiento, Cauca, Antioquia, Colombia
Dane:	Departamento Nacional de Estadísticas
DNP:	Departamento Nacional de Planeación
DRI:	Fondo de Cofinanciación para la Inversión Rural
Dssa:	Dirección Seccional de Salud de Antioquia
Eade:	Empresa Antioqueña de Energía

Ecopetrol:	Empresa Colombiana de Petróleos
EPM:	Empresas Públicas de Medellín
EPS:	Empresa pública de servicios
Findeter:	Financiera de Desarrollo Territorial S.A.
FIU:	Fondo de Infraestructura Urbana
GWP:	<i>Global Water Partnership</i>
ICV:	Índice de Calidad de Vida
Idea:	Instituto para el Desarrollo de Antioquia
INS:	Instituto Nacional de Salud
Insfopal:	Instituto de Fomento Municipal
NBI:	Necesidades Básicas Insatisfechas
OPS:	Organización Panamericana de la Salud
Planea:	Plan Estratégico de Antioquia
PGR:	Plan de gestión y resultados
Pmaa:	Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado
POT:	Plan de Ordenamiento Territorial
RAS:	Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico
Seltec:	Proyecto Selección de Tecnología y Análisis de Costos en Sistemas de Potabilización de Agua
Sisben:	Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales
SSPD:	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Se terminó de imprimir en los talleres de Editorial Zuluaga
en el mes de Junio de 2006