



COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
BÁSICO -CRA-

IMPACTOS REGULATORIOS EN LOS SECTORES DE ACUEDUCTO, ALCANTARILADO Y ASEO

Marzo de 2007

CONTENIDO

1	ANÁLISIS SECTORIAL DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO	5
1.1	ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO DE LOS SECTORES DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO.....	5
1.2	ASPECTOS GENERALES DE LOS SECTORES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.....	11
1.2.1	La regulación del sector acueducto y alcantarillado a partir de la expedición de la Ley 142 de 1994	12
1.2.2	Desempeño Sectorial.....	14
1.2.2.1	Coberturas de los servicios	14
1.2.2.2	Prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado.....	19
1.2.2.3	Consumo de Agua	24
1.2.2.4	Calidad del Agua.....	29
1.2.2.5	Continuidad	34
1.2.2.6	Índice de Agua No Contabilizada.....	37
1.2.2.7	Micromedición	42
1.2.2.8	Aguas Residuales	43
1.2.2.9	Evolución tarifaria en acueducto y alcantarillado	44
1.2.2.10	Impactos de la regulación sobre el desempeño del sector	56
1.3	ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR DE ASEO.....	59
1.3.1	La regulación del sector aseo a partir de la expedición de la Ley 142 de 1994	62
1.3.2	Desempeño Sectorial.....	63
1.3.2.1	Prestadores del servicio de aseo	63
1.3.2.2	Nuevos prestadores de aseo	66
1.3.2.3	Composición de los residuos sólidos	67
1.3.2.4	Producción de residuos sólidos por suscriptor.....	68
1.3.2.5	Disposición final de residuos sólidos.....	72
1.3.2.6	Barrido y limpieza de vías y áreas públicas	74
1.3.2.7	Eficiencia empresarial	76
1.3.2.8	Facturación	77
1.3.2.9	Evolución del marco tarifario de aseo	78
1.3.2.10	Impactos de la regulación sobre el desempeño del sector	89
1.4	DESAFIOS SECTORIALES Y AGENDA REGULATORIA	91
2	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS DE REFERENCIA PARA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO BAJO LAS METODOLOGÍAS DE LAS RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04	93
2.1	EMPRESAS CON MÁS DE 25.000 SUSCRIPTORES	95
2.1.1	Factura Típica	95
2.1.2	Cargo fijo.....	98
2.1.3	Cargo por consumo (\$/m ³)	102
2.1.3.1	Costo medio de operación -CMO- (\$/m ³).....	106
2.1.3.2	Costo medio de inversión -CMI- (\$/m ³)	109
2.1.3.2.1	- Valor de Activos (VA).....	112
2.1.3.2.2	- Valor presente de inversiones (VPI)	116
2.1.3.3	Costo medio de tasas ambientales -CMT- (\$/m ³).....	120
2.1.4	¿Qué hubiera pasado de no haber aplicado la metodología actual?..	121
2.1.4.1	Construcción de los componentes en el escenario hipotético	121
2.1.4.1.1	Costos medios de administración	121

2.1.4.1.2	Costos medios de operación.....	122
2.1.4.1.3	Costos medios de inversión	122
2.1.4.2	Costos hipotéticos vs. costos determinados con la metodología actual 123	
2.1.4.2.1	Factura típica.....	123
2.1.4.2.2	Cargo fijo	126
2.1.4.2.3	Cargo por consumo (\$/m ³)	129
2.1.5	Efecto cargo fijo versus cargo por consumo	138
2.1.6	Resumen prestadores con más de 25.000 suscriptores.....	140
2.2	EMPRESAS CON MÁS DE 2.500 SUSCRIPTORES Y HASTA 25.000 SUSCRIPTORES	142
2.2.1	Factura media básica.....	142
2.2.2	Cargo fijo.....	144
2.2.3	Cargo por consumo (\$/m ³).....	148
2.2.3.1	Costo medio de operación -CMO- (\$/m ³).....	152
2.2.3.2	Costo medio de inversión -CMI- (\$/m ³).....	155
2.2.3.2.1	Análisis del CMI por componentes.....	157
2.2.4	Efecto cargo fijo versus cargo por consumo	159
2.2.5	Resumen empresas con más de 2.500 suscriptores y hasta 25.000 suscriptores	161
2.3	EMPRESAS CON MENOS DE 2.500 SUSCRIPTORES.....	162
2.3.1	Factura media básica.....	162
2.3.2	Cargo fijo.....	165
2.3.3	Cargo por consumo (\$/m ³).....	168
2.3.4	Efecto cargo fijo versus cargo por consumo	171
2.3.5	Resumen empresas con menos de 2.500 suscriptores	173
2.4	COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS DE LAS EMPRESAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO....	174
2.4.1	Costos administrativos	174
2.4.1.1	Análisis de clusters para costos administrativos	175
2.4.1.2	Efecto de los puntajes de eficiencia comparativa sobre las economías de escala en costos administrativos	176
2.4.2	Costos operativos	179
2.4.2.1	Análisis de clusters para costos operativos	181
2.4.2.2	Efecto de los puntajes de eficiencia comparativa sobre las economías de escala en costos operativos.....	182
2.4.3	Conclusiones.....	185
3	ANÁLISIS FINANCIERO DE LAS EMPRESAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO	187
3.1	Empresas de Acueducto y Alcantarillado	187
3.1.1	Balance General	187
3.1.1.1	Análisis en el Año 2005.....	187
3.1.1.1.1	Empresas Grandes	187
3.1.1.1.2	Empresas Medianas.....	191
3.1.1.2	Análisis 2000-2005.....	195
3.1.1.2.1	Empresas Grandes	195
3.1.1.2.2	Empresas Medianas.....	198
3.1.2	Estado de Resultados	202
3.1.2.1	Análisis Año 2005	202
3.1.2.1.1	Empresas Grandes	202

3.1.2.1.2	Empresas Medianas.....	204
3.1.2.2	Análisis 2000-2005.....	207
3.1.2.2.1	Empresas Grandes	207
3.1.2.2.2	Empresas Medianas.....	209
3.1.3	Indicadores de Financieros	211
3.1.3.1	Coefficiente de Liquidez	211
3.1.3.2	Nivel de Endeudamiento	212
3.1.3.3	Rotación de activos	213
3.1.3.4	Margen Neto	214
3.1.3.5	Rendimiento del activo total	215
3.1.3.6	EBITDA	216
3.1.4	Conclusiones Análisis Financiero	216
3.2	ANÁLISIS FINANACIERO DE LAS EMPRESAS DE ASEO.....	217
3.2.1	Estados financieros.....	217
3.2.2	Indicadores de Gestión Financiera	220
3.2.3	Conclusiones análisis financiero empresas de aseo	221
4	BIBLIOGRAFIA.....	221
ANEXO 1	Consumos promedios.....	224
ANEXO 2	Comparación de los CMA (\$/suscriptor) Costos de referencia.....	225
ANEXO 3	Comparación de Cargos por consumo ($\$/m^3$).....	225
ANEXO 4	Comparación de CMO ($\$/m^3$).....	226
ANEXO 5	Comparación de CMI ($\$/m^3$).....	227
ANEXO 6	Comparación de CMT ($\$/m^3$).....	227
ANEXO 7	Valor Total de Activos Acueducto-Resolución CRA 287 de 2004.....	228
ANEXO 8	Valor Total de Activos Alcantarillado-Resolución CRA 287 de 2004.....	228
ANEXO 9	VPI Acueducto -Resolución CRA 287 de 2004.....	229
ANEXO 10	VPI Alcantarillado -Resolución CRA 287 de 2004.....	229
ANEXO 11	Comparación CMA: 2.500-25.000.....	230
ANEXO 12	Comparación cargo por consumo: 2.500-25.000.....	230
ANEXO 13	Comparación CMO: 2.500-25.000.....	231
ANEXO 14	Comparación CMI: 2.500-25.000.....	232
ANEXO 15	Comparación CMI por componentes: 2.500-25.000.....	233
ANEXO 16	Modelo CMA vs. No. De Suscriptores.....	234
ANEXO 17	Modelo CMO vs. M3 producidos.....	235
ANEXO 18	Balance General - Empresas prestadoras.....	236
ANEXO 19	Estado de pérdidas y ganancias - Empresas prestadoras.....	240

PRESENTACIÓN

El presente documento tiene como objetivo central exponer los impactos más importantes que la actividad regulatoria ha ejercido sobre el sector agua potable y saneamiento básico en Colombia, a la luz del análisis de los resultados sectoriales más relevantes.

El documento se inspira en la necesidad de evaluar los efectos que la gestión de la Comisión ha generado sobre la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, y de este modo, considerar nuevos elementos de análisis que permitan continuar fomentando las condiciones que mejoren la calidad de vida de los colombianos.

Al mismo tiempo, con la socialización de este documento la Comisión pretende presentar los primeros elementos de cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 2696 del 25 de agosto de 2004, en virtud del cual las Comisiones de Regulación deberán incluir dentro del Informe de Gestión y Resultados un estudio del impacto del marco regulatorio en su conjunto, teniendo en cuenta la sostenibilidad, viabilidad y dinámica sectorial.

Complementariamente, y con el idéntico objetivo de acatar lo contenido en el Decreto 2696 de 2004, actualmente la Comisión se encuentra adelantando la contratación de la elaboración de un estudio del impacto de la actividad regulatoria, como elemento objetivo para emprender el análisis y enfrentar las conclusiones preliminares que se señalan en este documento. Los resultados de tal estudio estarán llamados a servir como insumo para evaluar el presente documento, e integrar así un resultado definitivo sobre el particular.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el documento que se presenta a continuación se encuentra estructurado de la siguiente manera. En la primera parte se hace un recuento del estado de prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico con anterioridad a la Constitución Política de 1991 y Ley de Servicios Públicos Domiciliarios, señalando las características centrales en términos de normatividad, financiamiento y gestión. Asimismo, se discuten las principales innovaciones introducidas por medio de la Constitución y la Ley 142 de 1994 con el objeto de presentar el marco jurídico y económico establecido a partir de esta normatividad. Posteriormente, el documento expone una evaluación de la actividad regulatoria, desde el punto de vista de tres enfoques mutuamente complementarios. El primero de ellos, evalúa los resultados que la regulación ha producido sobre el desempeño de los prestadores de los servicios, mostrando la dinámica y el comportamiento de varios indicadores. En segundo lugar, este documento presenta una evaluación de los costos de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado con base en los marcos tarifarios expedidos por la Comisión. Finalmente, el documento estudia la evolución financiera reciente de los prestadores de acueducto, alcantarillado y aseo.

Consideramos que este documento, el cual se encuentra sujeto a revisiones y ajustes posteriores por parte de la Unidad Especial Administrativa CRA, será de gran utilidad

para los diferentes agentes sectoriales, así como para el regulador que está siempre atento a la evaluación del impacto de sus resoluciones. Sin embargo, es procedente profundizar mucho más en los diferentes aspectos esbozados aquí, ya que nuevos elementos de análisis permitirán fortalecer o clarificar las conclusiones obtenidas, beneficiando la actividad regulatoria y el sector en general. En este sentido, se espera que la evaluación externa complemente el análisis aquí desarrollado y contribuya a confrontar los resultados de la presente evaluación.

JOSÉ FRANCISCO MANJARRÉS IGLESIAS
DIRECTOR EJECUTIVO - CRA
MARZO DE 2007

INTRODUCCIÓN¹

La acción regulatoria implica a nivel teórico la deseable intervención del Estado con el fin de controlar o establecer precios donde condiciones singulares generan alguna distorsión al normal y eficiente comportamiento de los mercados. En el caso de los servicios públicos se suele asociar esta intervención con la existencia de monopolios naturales, propia de aquellos sectores donde la competencia rara vez es posible y por lo tanto se podrían presentar precios excesivos a menores niveles de calidad.

En Colombia la situación antes de que existiera el actual esquema institucional con una comisión de regulación para los sectores de acueducto, alcantarillado y aseo, era contradictoria al planteamiento básico de los resultados del monopolio en una perspectiva neoclásica. En efecto, la evidencia indica que el escenario era el del ya muy mencionado “equilibrio de bajo nivel”, según el cual las tarifas no eran suficientes para lograr la sostenibilidad financiera de las empresas, razón por la cual el servicio no se prestaba en las mejores condiciones.

La regulación en la etapa subsiguiente a la Ley 142 de 1994 empezó con los obstáculos normales de las aproximaciones iniciales del regulador al sector regulado. Por esta razón, se establecieron metodologías que correspondían a esa primera aproximación. Posteriormente con las nuevas metodologías expedidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA- se ha buscado profundizar las señales regulatorias encaminadas a los criterios tarifarios establecidos en la Ley 142 de 1994, entre ellos la eficiencia económica y la suficiencia financiera. Sin embargo, es necesario hacer una evaluación permanente de los impactos de la regulación con el fin de contar con elementos que permitan ajustarla para acercarse cada vez más a los objetivos de la ley y de la política pública nacional. Este es el objeto de este documento, realizar un análisis del impacto regulatorio en los términos del Decreto 2696 de 2003, con el fin de que sirva a los diferentes agentes sectoriales así como a estudios posteriores que profundicen aún más en estas evaluaciones.

Con la introducción de la primera etapa regulatoria en estos sectores, los prestadores, en especial los de acueducto y alcantarillado por cuestiones metodológicas, se vieron obligados a estudiar y estructurar los costos de su servicio, estableciendo cual era el costo real (económico) de la prestación de éste (meta) y, como era de esperarse, este costo resultó ser superior a lo que los prestadores estaban cobrando en su momento, en la generalidad de los casos reportados. Como los efectos sobre los usuarios de llegar inmediatamente al costo meta eran severos se decidió establecer una transición para evitar traumatismos de tipo social, esto significa que las empresas sólo llegarían a recuperar su costo meta en el estrato cuatro cerca del año 2001.

Durante esta etapa los cambios sectoriales fueron significativos tal como se muestra en el primer capítulo de este documento. En el caso del sector de acueducto y alcantarillado, las coberturas han estado incrementándose como consecuencia del fortalecimiento institucional, técnico y regulatorio que ha tenido el sector en las últimas décadas, a partir de la Constitución de 1991 y la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios. Se destaca principalmente los mayores incrementos en el servicio de acueducto, en particular en el área rural. De acuerdo con el Banco Mundial (2004), los incrementos en coberturas que se han generado en la última década no deben

¹ Este documento fue elaborado por la Oficina de Regulación y Políticas de Competencia y por la Oficina Técnica de la CRA. Se resalta la participación en este documento de Juan Andrés Ramírez, Erika Bibiana Pedraza, Sirley Castro, Carolina González, Jennifer Pinzón, Claudia Riaño y William Henao; la coordinación de Jhon Jairo Martínez, Jefe de la Oficina de Regulación; así como las detalladas observaciones de los doctores José Francisco Manjarrés Iglesias y Mauricio Millán Drews, Expertos Comisionados.

considerarse modestos, en la medida en la que durante los últimos 15 años el país ha enfrentado un proceso de urbanización constante, que ha obligado a los prestadores a hacer un esfuerzo adicional con el fin de atender la mayor población debido al fenómeno de urbanización.

De otro lado, durante la última década, el consumo promedio de agua ha estado disminuyendo en el país, tendencia que se ha mantenido en todas las ciudades, climas y estratos. La reducción del consumo de agua es explicada básicamente por el aumento de las tarifas del servicio de acueducto, en particular, el agudo incremento que se dio a partir de la segunda mitad de los noventa, y el desarrollo e implementación de innovaciones tecnológicas, como es el caso de la utilización de aparatos de bajo consumo.

En relación con el incremento de tarifas, debido a que los municipios pequeños y medianos se demoraron en implementar la nueva metodología, y por tanto, hubo un retraso en el período de ajuste de las tarifas, los consumos de estas ciudades tienden a reducirse en una baja proporción. Entre tanto, las mayores reducciones en las ciudades principales se asocian con la rápida adopción de la nueva metodología tarifaria por parte de éstas.

A pesar de los problemas que aún subsisten en el indicador de continuidad la situación ha mejorado durante la última década. En términos generales, las ciudades capitales presentan los niveles más altos de continuidad del servicio. Según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) (2001), la continuidad del servicio de acueducto en las cuatro ciudades más grandes (Bogotá Medellín Cali y Barranquilla) ya era del 99.9% durante 1999 y del 100% para el año 2000, evidenciando una alta calidad del servicio al mostrar 24 horas/día de servicio.

Es importante considerar las cifras que sobre continuidad, para el año 2005, posee la SSPD (2006 a). Las empresas pertenecientes a un grupo de grandes prestadores exhiben una continuidad del 100%, mientras que las en dos grupos medianos se muestran también altos valores, en ambos casos superiores al 95%. Las empresas de los dos grupos más pequeños presentan una continuidad del 89% y del 76% respectivamente.

En el indicador de calidad del agua, a pesar de los avances que se han presentado en los últimos años, es donde aún persisten deficiencias serias. De acuerdo con la SSPD (2006b), en el año 2005 cerca de 62 prestadores evaluados de un total de 206 que conformaron la muestra y que suministran agua a 312 municipios, entregaron agua apta para el consumo humano, teniendo en cuenta los valores admisibles contenidos en el Decreto 475 de 1998. Sin embargo, el porcentaje de municipios que provee agua apta para el consumo humano se incrementó significativamente con respecto al año 2003, dado que para este año, únicamente se ofrecía agua apta para consumo en 42 municipios de la muestra, mientras que para el año 2005 este número aumentó a 111.

En cuanto a la estructura empresarial esta continúa siendo altamente atomizada y en muchos casos (especialmente en prestadores pequeños) carente de prácticas gerenciales que conlleven al desarrollo empresarial.

En el caso del servicio de aseo los resultados son bastantes positivos en varios campos. La prestación ha evolucionado a esquemas operadores más efectivos y eficientes, al tiempo que se ha presentado una vinculación importante de privados. De acuerdo con un estudio realizado para la implementación del nuevo marco tarifario de aseo, la vinculación de prestadores privados ha sido relevante en especial en las ciudades grandes del país.

En cuanto a la disposición final de residuos, debe decirse que en los últimos años se han presentado varios cambios significativos. La recolección de residuos sólidos se ha incrementado, con mayor énfasis en el área rural de los municipios. Se destaca la reducción de la eliminación de residuos en ríos, zanja, patios y baldíos. Sin embargo, es todavía preocupante el porcentaje de residuos sólidos que son dispuestos mediante la quema o el enterramiento, actividad que sigue siendo predominante en el área rural. Las cifras disponibles muestran que las recientes disposiciones del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), sobre la prohibición de disponer en sitios diferentes a rellenos sanitarios, ha sido positiva en la medida en que se incrementó el número de rellenos sanitarios así como el número de plantas integrales.

De otro lado los indicadores financieros sectoriales muestran que se han presentado mejoras importantes en las empresas prestadoras, como fruto de los incrementos para alcanzar costos meta, así como por el desmonte de subsidios extralegales.

Después de nueve años de regulación en los servicios de acueducto y alcantarillado, el regulador expidió la Resolución 287 de 2004 y con sujeción a ésta los diferentes prestadores establecieron sus estudios de costos. En el segundo capítulo de este documento se muestran los impactos de las nuevas metodologías tarifarias sobre los costos de los servicios de acueducto y alcantarillado. En este capítulo en general se puede observar los cambios presentados en el cargo fijo por efecto de la introducción de la metodología de eficiencia comparativa (DEA), así como los diferentes efectos sobre los costos operativos y de inversión.

El documento, como se ha visto, está dividido en tres partes. En la primera se hace una evaluación del impacto regulatorio acudiendo al análisis sectorial. En la segunda se muestran los impactos sobre los costos de referencia de la implementación de la nueva metodología tarifaria del sector de acueducto y alcantarillado; sin embargo se omite un análisis en el mismo sentido de los impactos en el sector de aseo ya que en éste aún los prestadores no han presentado sus nuevos estudios de costos. Por último, en la tercera parte se hace un breve análisis de los estados financieros y de algunos indicadores de diferentes prestadores que muestran una evolución positiva en cuanto a la sostenibilidad y viabilidad del sector.

1 ANALISIS SECTORIAL DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

1.1 ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO DE LOS SECTORES DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

En el período 1950-1987 la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico se enmarcó entre dos modelos bastante diferenciados: el asistencialista y el público comercial. El primero de ellos, ejecutado por el Instituto de Fomento Municipal (Insfopal) se dirigió básicamente a atender la prestación de los servicios en las regiones menos desarrolladas. Inicialmente y durante la década de los sesenta, el Insfopal se dedicaba a la construcción y mantenimiento de acueductos y alcantarillados para impulsar proyectos específicos en el sector y superar las limitaciones financieras existentes. No obstante, más adelante se ampliaron sus funciones extendiéndose a la ejecución de obras y administración de los servicios (DNP, 1991)².

Entre tanto, el modelo público comercial se enfocó hacia las grandes ciudades, permitiendo que los servicios fueran prestados por entidades estatales relativamente autónomas del ente local, y con criterios de gestión cercanos a los aplicados en el sector privado. Este modelo tuvo su mayor exponente en el funcionamiento de las Empresas Públicas Municipales (CINEP, 1993 y MDE, 2002).

Sin embargo, durante este período el desarrollo del sector estuvo limitado básicamente por dos razones. Primero, los recursos que la Nación destinaba al sector eran insuficientes para ejecutar las inversiones necesarias para mejorar y ampliar la prestación de los servicios, además de la existencia de fuertes presiones para destinar los recursos a otros sectores. En segundo lugar, resultaba difícil conciliar las expectativas de los usuarios en términos de cobertura y calidad de los servicios con los recursos obtenidos. Como consecuencia, las coberturas de los servicios en términos nominales aumentaron muy poco y de manera desigual entre regiones, debido a que las principales inversiones se dirigían a las grandes ciudades (MDE, 2002). Esta situación se manifestó en un rezago de las coberturas del área urbana de con respecto a las del área rural.

En el año de 1974 se adicionaron nuevos sectores de los que ya estaban bajo responsabilidad del Insfopal. En particular, se incluyen el aseo público, los mataderos y la disposición de basuras. Además, en este año se le asignan también otras funciones, entre ellas el control normativo, la asesoría y vigilancia de organismos y de manera transitoria, la administración de estos servicios (DNP, 1991).

En la década de los ochenta se presentaron una serie de reformas que permitieron aumentar el monto de recursos dirigidos al sector. En primer lugar, en el año 1985 se creó la Junta Nacional de Tarifas adscrita al Departamento Nacional de Planeación, entidad que tuvo como objetivo evitar la aplicación de criterios clientelistas en la fijación de tarifas, y de este modo impedir que las bajas tarifas amenazaran con

² Aunque con anterioridad al año 1930 los municipios y departamentos tenían responsabilidades claras en materia de financiación de estudios y obras necesarias para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico, los recursos provenientes de la Nación se constituían esenciales, dado el carácter no reembolsable que los caracterizaba (ANDESCO y CEDE, 2005)

desestabilizar el cubrimiento de los costos de las empresas (MDE, 2002). Entre las mayores innovaciones implementadas por esta entidad, se encuentra el establecimiento de tarifas residenciales por uso y estrato, así como la aplicación de subsidios cruzados.

Entre tanto, el Infopal fue suprimido en 1987, delegándose en los municipios la responsabilidad del sector³. Igualmente, las EMPOS (oficinas regionales a cargo del Infopal) se trasladaron a los departamentos y se creó la Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico dentro del Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Esta Dirección fue encargada de elaborar e implementar las normas técnicas que orientaran el diseño, elaboración, construcción y operación de los sistemas de acueducto y alcantarillado, si bien el control de la calidad del agua era una función del Ministerio de Salud (ANDESCO y CEDE, 2005).

De otra parte, la responsabilidad de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico en los municipios con población inferior a los 12,000 habitantes que estaba en manos del Programa de Saneamiento Básico Rural, fue encargada también a la Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico, aunque en términos prácticos, el Departamento Nacional de Planeación y el Fondo Financiero de Desarrollo Urbano asumieron este control (ANDESCO y CEDE, 2005).

Asimismo, es importante señalar que durante este período de reformas, el aparato financiero del sector también presentó grandes transformaciones. El Fondo Financiero de Desarrollo Urbano, adscrito al Banco Central Hipotecario, fue suprimido en 1992 y en su lugar, se creó la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter), entidad adscrita al Ministerio de Hacienda. De este modo, los recursos de crédito se constituyeron en una fuente importante de recursos para el sector (CINEP, 1993 y DNP, 1991).

En este sentido, las reformas implementadas en el sector a finales de los años ochenta buscaron disminuir las distorsiones presentes, en particular, las relacionadas con las injerencias políticas en la definición de tarifas y el gran volumen de subsidios otorgados, por medio de la mayor asignación de responsabilidades a los municipios y el fortalecimiento de su autonomía fiscal.

Sin embargo, según la evaluación realizada por el Plan de Ajuste Sectorial⁴ el hecho de que la reforma se hubiera realizado con tanta celeridad, impidió que los municipios pudieran responder eficientemente a las nuevas exigencias, específicamente, las relacionadas con la autonomía fiscal y la asignación de nuevas competencias, derivadas del traslado de funciones de entidades nacionales a otras entidades e incluso al orden regional y local.

Por otro lado, debido a que la Ley 81 de 1988 había establecido que las tarifas podían ejercerse mediante las modalidades de libertad regulada, libertad vigilada y control directo, la Junta Nacional de Tarifas decidió en el año 1992 que el régimen tarifario aplicable a los prestadores de los servicios de agua potable y saneamiento básico sería el de libertad regulada. Como consecuencia, los distritos y municipios definirían de manera autónoma el nivel de tarifas, práctica que motivó que las juntas directivas de las entidades descentralizadas y los alcaldes, en el caso en el que los servicios fueran prestados directamente, se convirtieran en los agentes de decisión de las mismas (ANDESCO y CEDE, 2005). De todas formas, para la fijación de las tarifas se

³ Decreto 77 de 1987.

⁴ Ángel Jorge Enrique y Aguilera, Julio César. "El problema tarifario en los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en Colombia". En: Revista No 8 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Febrero de 2002, Citado por ANDESCO y CEDE (2005) "*Análisis de la evolución de los servicios públicos domiciliarios durante la última década*".

debían considerar los criterios de eficiencia económica, solidaridad, neutralidad, suficiencia financiera, transparencia y simplicidad.

Adicionalmente, debido a que la Junta Nacional de Tarifas tenía competencia para modificar las tarifas cuando éstas se hubieran establecido sin tener en cuenta los criterios mencionados, la Superintendencia de Industria y Comercio fue la entidad encargada de realizar las labores de vigilancia y control a los prestadores.

No obstante, a pesar de los esfuerzos realizados para mejorar la dinámica de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, a comienzos de los noventa la fijación de tarifas todavía obedecía a presiones políticas, que no permitían acumular los recursos para realizar las inversiones necesarias para la ampliación y el mejoramiento de la prestación de los servicios. Por tanto, en muchas ocasiones el Gobierno nacional debía cofinanciar proyectos de inversión. Para esta época, los prestadores se caracterizaban por entregar un mal servicio y afrontar sobrecostos laborales asociados a plantas de personal excesivas y grandes cargas prestacionales. En general, los prestadores no contaban con una gestión eficiente en términos administrativos, enfrentando grandes pérdidas de cartera⁵.

Según el documento elaborado por ANDESCO y CEDE (2005), en el año 1992 la Junta Nacional de Tarifas, entidad adscrita al Departamento Nacional de Planeación (DNP) era responsable de establecer las tarifas de 125 prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado, y de 28 empresas de aseo, los cuales servían a 507 y 46 municipios, respectivamente. Entre tanto, las demás empresas se acogían al régimen de libertad regulada para la fijación de las tarifas, las cuales en su mayor parte eran definidas por las Juntas Directivas de las entidades descentralizadas o por el Alcalde del municipio o distrito cuando los servicios eran prestados directamente por el municipio.

La Constitución Política de 1991 estableció nuevos criterios en relación con la naturaleza de los servicios públicos domiciliarios, el papel de los usuarios y prestadores, las competencias de los sectores público y privado, así como el rol que deberían cumplir los subsidios. Como resultado, la responsabilidad de la prestación de los servicios públicos pasó a ser de carácter municipal, mientras que a las autoridades departamentales le fueron suprimidas las funciones ejecutivas y se les asignaron funciones de apoyo y coordinación. Por otro lado, el Estado fue responsable de mantener las tareas de regulación, control y vigilancia de los servicios (MDE, 2002).

En cuanto a las competencias de los municipios, el Artículo 311 de la Constitución fijó las funciones de los municipios, entre las que se encuentra la prestación de los servicios públicos que determine la Ley, mientras que el Artículo 313 estableció las atribuciones de los Consejos Municipales en relación con la prestación de los servicios bajo responsabilidad de los municipios. Además, el Artículo 315 determinó que el Alcalde tenía como atribución la de dirigir la acción administrativa del municipio y asegurar la prestación de los servicios públicos a su cargo.

Por otro lado, el Artículo 333 determinó que la actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Asimismo señaló, que si bien la libre competencia es un derecho de todos, ésta también implica responsabilidades. Como consecuencia, el Estado por medio de la Ley determinó que impedirá que se

⁵ El bajo nivel de tarifas también tenía incentivos perversos en relación con el consumo de agua, el cual se encontraba en niveles muy superiores a lo que se considera su consumo racional (ANDESCO y CEDE, 2005).

restrinja la libertad económica, controlando cualquier comportamiento de abuso de posición dominante.

En relación con la prestación de los servicios públicos domiciliarios, la Constitución Política de 1991 contempló los siguientes elementos:

- El Artículo 365 determinó que los servicios públicos son inherentes a la función social del estado, al señalar que *“Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional”* y que por tanto, el Estado es el responsable de las actividades de regulación, control y vigilancia de los mismos.

Además, en este artículo se estableció la posibilidad de que los servicios públicos sean prestados directa o indirectamente por el Estado, por comunidades organizadas o por particulares.

- El Artículo 366 señaló que el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Al respecto, indicó que el Estado tiene como objetivo la solución de las necesidades básicas insatisfechas de la población en términos de educación, salud, agua potable y saneamiento ambiental. Como consecuencia, el gasto público social tendría prioridad sobre cualquier otra asignación.
- Entre tanto, el Artículo 367 determinó que la Ley señalaría las competencias y responsabilidades de la prestación de los servicios públicos domiciliarios, así como su cobertura, calidad, financiación y régimen tarifario, los cuales además de basarse en los criterios de costos y eficiencia económica, también tendría en cuenta los relacionados con equidad, solidaridad y distribución de ingresos.

Adicionalmente, y bajo el marco del proceso de descentralización y autonomía territorial previsto en la Constitución, el Artículo 367 determinó que la prestación de los servicios públicos domiciliarios se realizaría directamente por cada municipio cuando las condiciones técnicas y/o económicas así lo recomendaran. Entre tanto, los departamentos tendrían funciones de apoyo y coordinación para la prestación de los servicios.

- En el Artículo 368 se fija que la Nación, los departamentos, los distritos, municipios y entidades descentralizadas tendrían capacidad de otorgar subsidios en sus presupuestos, para garantizar que la población de menores ingresos pudiera pagar las tarifas que les permitiera cubrir sus necesidades básicas.
- Por su parte, el Artículo 369 indicó que los deberes y derechos de los usuarios así como sus formas de participación en la gestión y fiscalización de los servicios serían determinados por medio de la Ley.
- Finalmente, el Artículo 370 de la Constitución señaló que el Presidente ejercería la función de control y vigilancia de los servicios públicos por medio de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

De otra parte, la Ley 142 de 1994 siguiendo los lineamientos establecidos en la Constitución de 1991 (Título XII) precisó la relación entre el sector privado y el Estado en la prestación de los servicios públicos domiciliarios, destacando que la iniciativa privada y la actividad económica son libres dentro de los límites del bien común. Asimismo, la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios señaló que el fin del Estado es el

de asegurar la prestación eficiente de los servicios públicos, bien sea que éstos sean prestados de modo directo o indirecto por el Estado o por particulares. Adicionalmente, la Ley 142 fijó que el Estado debería mantener las funciones de regulación, control y vigilancia de los servicios públicos domiciliarios, buscando el cumplimiento de los siguientes objetivos (CRA, 2001):

- Asegurar la calidad y eficiencia de la prestación de los servicios a través del control de abuso de posición dominante, regulación de monopolios y promoción de la competencia privada.
- Ampliar las coberturas en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico, teniendo en cuenta la prestación continua y sin interrupciones del servicio, y el establecimiento de sistemas de compensación que permitan atender a la población con menor capacidad de pago.
- Permitir la participación de la iniciativa privada en la prestación de los servicios por medio de empresas de servicios públicos, bajo el régimen de sociedades por acciones. De modo excepcional, aquellos prestadores oficiales que venían prestando los servicios, podrían continuar haciéndolo, para lo cual deberían transformarse en empresas industriales y comerciales del Estado.
- Garantizar la participación de los usuarios en el control de la gestión y fiscalización de la provisión de los servicios.
- Establecer el régimen tarifario de manera tal que permita cubrir eficientemente los costos de administración, operación, mantenimiento, inversión y remuneración del capital. Dicho régimen deberá incluir la administración de los subsidios de los sectores de bajos ingresos, siguiendo los principios de equidad y solidaridad.

A su vez, estos objetivos se enmarcaron dentro de los criterios fundamentales de la Ley 142, los cuales se reconocieron en la exposición de motivos de la promulgación de dicha Ley. Al respecto, los tres criterios primordiales que se consideraron fueron los siguientes:

- Calidad de vida y los niveles de salud de la población.
- Prestación eficiente de los servicios públicos con el objeto de mejorar la productividad y la posibilidad de competencia, teniendo en cuenta los procesos de apertura y globalización de los mercados.
- Impacto en los presupuestos de inversión y en los recursos de crédito de Estado.

Como consecuencia de los cambios establecidos por medio de la Constitución Política de 1991 y la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios, las competencias y el marco institucional del sector quedaron definidos en los niveles nacional y regional por un lado, y departamental y municipal, por otro. Al respecto, el nivel nacional es el responsable de efectuar entre otras las siguientes funciones (CRA, 2001):

- Planificación y definición de políticas sectoriales.
- Establecimiento de normas de calidad.
- Creación de programas de asistencia técnica y apoyo institucional.

- Apoyo en las negociaciones de empréstitos externos.
- Determinación de fórmulas tarifarias y subsidios.
- Definición de políticas de competencia en la prestación del servicio.
- Provisión directa de los servicios cuando los departamentos y municipios no tengan la capacidad suficiente.
- Conservación de fuentes de agua.
- Determinación de planes en el sector rural.
- Definición de cupos del presupuesto nacional a través de los fondos de cofinanciación.

Las funciones de diseño e implementación de políticas sectoriales, así como la definición de los requerimientos técnicos asociados a las obras y equipos necesarios para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, fueron asignadas al entonces Ministerio de Desarrollo Económico (MDE), quien a partir de su desaparición en el año 2003, las transfirió al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

El Ministerio de Medio Ambiente que posteriormente se fusionó con el Ministerio de Desarrollo Económico, fue la entidad responsable de diseñar las políticas para la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y crear el Sistema Nacional Ambiental. Además, esta entidad fue encargada de establecer las normas generales y los criterios ambientales necesarios en la formulación de políticas sectoriales y en los procesos de planificación de los demás ministerios (CRA, 2001). Como ocurrió con el Ministerio de Desarrollo Económico, las funciones del Ministerio de Medio Ambiente fueron asignadas al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2003.

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) fue creada por la Ley de Servicios Públicos para regular la actividad de los prestadores de los servicios. La Comisión es un organismo con independencia administrativa, técnica y operativa, el cual está adscrito al MAVDT y está integrado por dicho ministerio y el de Protección Social, por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), por cuatro expertos comisionados designados por el Presidente de la República y por la SSPD quien cuenta con voz pero no voto.

Las tareas relacionadas con el ejercicio del control, vigilancia e inspección de los prestadores fueron adjudicadas a la SSPD, entidad creada por la Constitución de 1991.

De otra parte, la Ley 142 también creó los denominados Comités de Desarrollo de los Servicios Públicos, con el objeto de que los usuarios de los servicios pudieran realizar acciones de fiscalización sobre los entes prestadores.

En relación con otras entidades que hacen parte del marco institucional del sector se encuentran las siguientes (CRA, 2001):

- El Departamento Nacional de Planeación desarrolla las políticas sectoriales impartidas por la Presidencia de la República y coordina la elaboración,

ejecución y seguimiento del Plan Nacional de Desarrollo. Asimismo, el DNP realiza el seguimiento de los recursos del Sistema General de Participaciones a que hace referencia la Ley 715 de 2001 (antes Ley 60 de 2003) y promueve la entrada del sector privado a la ejecución de proyectos específicos en el sector.

- El Ministerio de Hacienda y Crédito Público es el encargado de administrar los recursos del sector central, definiendo el gasto público y las políticas de financiamiento sectorial. Asimismo, realiza la transferencia de recursos que por Ley se dirige a los municipios.
- El Ministerio de Protección Social (anteriormente Ministerio de Salud) tiene como función liderar las políticas, programas y proyectos encaminados a prevenir los factores de riesgo asociados a la calidad del agua, verificando el cumplimiento de los estándares por parte de las entidades prestadoras.
- A nivel regional, las Corporaciones Autónomas Regionales al constituir geográficamente un mismo ecosistema tienen la función de coordinar y asesorar los planes de desarrollo asociados al medio ambiente y los recursos naturales renovables. En particular, estas entidades están encargadas, entre otras funciones, de otorgar las licencias ambientales a los rellenos sanitarios.
- En cuanto al acceso al financiamiento, la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter) tiene como papel otorgar crédito, aportes no reembolsables y asistencia técnica a los entes territoriales, con el fin de fortalecer su capacidad de gestión. Adicionalmente, el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (Fonade), entidad dependiente del DNP, cumple el objetivo de facilitar crédito y asistencia técnica a los proyectos de pre-inversión municipal⁶.

1.2 ASPECTOS GENERALES DE LOS SECTORES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Los principios contenidos en la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios en cuanto a la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado han sido perfeccionados por normatividad adicional, la cual ha buscado fortalecer el marco de operación de estos servicios. En términos generales, se destaca la normatividad expedida en materia de subsidios y contribuciones, la reglamentación en temas ambientales y las normas técnicas de agua potable.

La Ley 99 de 1993, definió las tasas por utilización de agua y las tasas retributivas, asignando al entonces Ministerio de Medio Ambiente la tarea de fijar el monto tarifario de las tasas, y a las Corporaciones Autónomas Regionales la facultad de otorgar concesiones y permisos para aprovechar los recursos hídricos. En este sentido, el Decreto 155 de 2003 y la Resolución 240 de 2004 establecieron las tasas por uso del agua y las metodologías para la definición de tarifas por este concepto, mientras que el Decreto 3100 de 2003⁷ definió las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales, derogando al Decreto 901 de 1997.

La Ley 373 de 1997 estableció el programa de uso eficiente de agua potable, indicando que los prestadores deberían presentar cada cinco años un programa de

⁶ El sector de agua potable y saneamiento básico también cuenta con otras entidades de financiamiento, como es el caso del mercado de capitales, la banca multilateral y el sistema financiero nacional.

⁷ Modificado por el 3440 de 2004.

uso eficiente y ahorro de agua a las Corporaciones Autónomas, entidades encargadas de evaluar dicho plan (ANDESCO y CEDE, 2005).

En cuanto a las normas técnicas de agua potable, el Decreto 475 de 1998 fijó tales normas estableciendo que los prestadores de acueducto deberían proveer agua apta para el consumo humano y que las autoridades de salud municipales serían las entidades competentes para vigilar su cumplimiento. Por otro lado, el Decreto 229 de 2002 estableció las políticas relacionadas con la micromedición.

Por su parte, la Ley 715 de 2001 reglamentó que el 17% de los recursos que la Nación transfiere a las entidades territoriales, los cuales hacen parte del Sistema General de Participaciones se deben dirigir a realizar infraestructura y otorgar subsidios en el sector agua potable y saneamiento básico, derogando la Ley 60 de 1993.

Entre tanto, debido al incremento en las tarifas de los servicios de agua potable y saneamiento básico como consecuencia de la aplicación de las metodologías tarifarias expedidas por la CRA, se estableció el denominado “Periodo de Transición Tarifario” con el fin de ajustar de manera gradual las tarifas a los costos reales de la prestación del servicio. Al respecto, la Ley 286 de 1996 fijó un primer periodo de transición que culminaba el mes de diciembre del año 2001. Sin embargo, debido a que la gran mayoría de municipios no llevaron a cabo el ajuste gradual, el periodo de transición fue ampliado hasta diciembre de 2005 mediante la Ley 632 de 2000⁸.

Asimismo, la Ley 632 de 2000 modificó el porcentaje de contribución de los estratos 5 y 6, y de los de carácter industrial y comercial, señalando que el 20% máximo de aporte solidario se ajustaría al porcentaje necesario para asegurar que el monto de las contribuciones fuera suficiente para cubrir los subsidios que se decidieran otorgar, de acuerdo con los límites establecidos en la Ley 142 y buscando mantener el equilibrio.

En relación con las nuevas reglamentaciones expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en materia de subsidios y contribuciones se destacan el Decreto 1013 de 2005 y el Decreto 057 de 2006. El Decreto 1013 de 2005 fijó la metodología para determinar el equilibrio entre los subsidios y contribuciones para los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, en tanto que el Decreto 057 del 12 de enero de 2006, estableció en su Artículo 3, los siguientes niveles mínimos de aporte solidario: i) 50% para usuarios residenciales de estrato 5, ii) 60% para usuarios residenciales de estrato 6, iii) 50% para usuarios comerciales, y iv) 30% para usuarios industriales.

Finalmente, es necesario mencionar que la Ley 812 de 2003 incrementó el nivel máximo de subsidio del Estrato 1 a un 70%, dependiendo de los recursos con que se cuenta para tal fin, modificando así el tope máximo establecido en la Ley 142 de 1994, el cual estaba en 50%.

1.2.1 La regulación del sector acueducto y alcantarillado a partir de la expedición de la Ley 142 de 1994

La CRA expidió en el año 1995 las Resoluciones 08 y 09, por medio de las cuales se reglamentaron las metodologías y fórmulas para el cálculo de las tarifas en los

⁸ Además, esta Ley dispuso que el desmonte de subsidios no podría realizarse en una proporción anual inferior a la quinta parte del desmonte total necesario, para asegurar que se cumpliera la gradualidad en el ajuste de las tarifas.

servicios de acueducto y alcantarillado. Mediante estas resoluciones se buscó que los prestadores logaran el cubrimiento de costos y desmontaran los subsidios extralegales para llevarlos a los máximos de Ley mediante el cumplimiento de los criterios tarifarios: i) Eficiencia económica; ii) Neutralidad; iii) Solidaridad; iv) Suficiencia financiera, v) Simplicidad y vi) Transparencia.

Como consecuencia de la aplicación de la metodología tarifaria, la CRA expidió las Resoluciones 153 y 156 de 2001 por medio de las cuales determinó la gradualidad tarifaria, en cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 632 de 2000 acerca del incremento gradual de los costos de prestación de los servicios.

A su vez, la aplicación de las metodologías tarifarias se sustentó por medio de la Resolución 03 de 1996, mediante la cual la CRA determinó que todos los prestadores de los servicios de agua potable y saneamiento básico debían vincularse al régimen de libertad regulada. Según dicha Resolución, la Comisión determina los costos de prestación de los servicios que les permiten a las empresas cubrir sus costos, con criterios de calidad y eficiencia (CRA, 2001).

Adicionalmente, con el objeto de controlar los abusos de posición dominante y las prácticas tarifarias restrictivas a la competencia, la Comisión estableció reglas mediante las cuales los prestadores de los servicios son obligados a incluir cláusulas exorbitantes y se exigen procedimientos que promuevan la concurrencia de oferentes a través de la Resoluciones 01, 03 y 18 de 1995, posteriormente modificadas mediante Resoluciones 293 de 2004 y 264 de 2003.

En relación con el marco regulatorio de las áreas de gestión empresarial y viabilidad financiera de las empresas, la Ley 142 de 1994 indicó que los prestadores de los servicios públicos debían presentar Planes de Gestión y Resultados (PGR), los cuales incluirían los compromisos y acciones de las empresas en el corto, mediano y largo plazo.

Con base en esta reglamentación, la CRA estableció una serie de indicadores de procesos y resultados que permitieran identificar las áreas clave de la gestión financiera, administrativa y operativa de los prestadores, con el objeto de facilitar la formulación de acciones concretas para su mejoramiento (Resolución 12 de 1995, modificada por la Resolución 74 de 1999, y Resoluciones 9 y 18 de 1996 y 16 y 17 de 1997). Por esta razón, los PGR se focalizaron en variables de cobertura y calidad, consideradas fundamentales en la elaboración de estrategias de desarrollo en el sector.

Al respecto, vale la pena anotar que la Ley 689 de 2001 modificó la Ley 142 de 1994 en relación con el concepto de control de gestión y resultados, estableciendo que las comisiones de regulación definirían los criterios, metodologías, indicadores, parámetros y modelos de carácter obligatorio que permitieran evaluar la gestión y resultados de las entidades prestadoras. Asimismo, esta Ley determinó que las Comisiones debían fijar las metodologías para clasificar las personas prestadoras de los servicios públicos, de acuerdo con el nivel de riesgo, características y condiciones, con el propósito de determinar cuáles de ellas requerirían de una inspección y vigilancia especial o detallada por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Como resultado, la CRA elaboró la Resolución 201 de 2001, con el fin de modificar la elaboración de los PGR. Adicionalmente, en el año 2005 la Comisión expidió la Resolución 315, estableciendo la metodología para determinar los niveles de riesgo de los prestadores, según lo contenido en la Ley 689 de 2001.

Por otro lado, la Comisión inicia recientemente una segunda etapa regulatoria con la expedición de la Resolución 287 de 2004, la cual establece una nueva metodología para el cálculo de los costos de prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado⁹. Entre los objetivos centrales de esta metodología se destacan el de impedir el traslado de ineficiencias de los prestadores a los usuarios (a través de mecanismos como los modelos de eficiencia comparativa) y el de proteger la suficiencia financiera de las empresas.

Finalmente, y en adición a las Resoluciones ya mencionadas, es conveniente señalar otros actos regulatorios expedidos por la CRA durante el período 2003 – 2006 asociados a la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado. Entre éstos, se destacan los siguientes:

- Resolución CRA 271 de 2003. Establece los procedimientos de trámite de modificación particular de las fórmulas tarifarias o costos económicos de referencia.
- Resolución CRA 294 de 2004. Determina la devolución de cobros no autorizados para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.
- Resolución CRA 312 de 2005. Fija la tasa de descuento aplicable a los servicios de acueducto y alcantarillado.
- Resolución CRA 319 de 2005. Reglamenta los servicios de acueducto y alcantarillado a multiusuarios en situaciones donde no hay medición individual por razones de tipo técnico.
- Resolución CRA 346 de 2005. Establece los valores de las variables que conforman los modelos de eficiencia comparativa de que trata la Resolución CRA 287 de 2004, para determinar el puntaje de eficiencia comparativa PDEA.
- Resolución CRA 364 de 2006. Modifica la Resolución CRA 151 de 2001 en relación con las excepciones a la micromedición y a los programas de micromedición.
- Resoluciones CRA 375 y 376 de 2006. Modifica los contratos de condiciones uniformes, acueducto, alcantarillado y aseo contenidos en la Resolución CRA 151 de 2001.

1.2.2 Desempeño Sectorial

1.2.2.1 Coberturas de los servicios

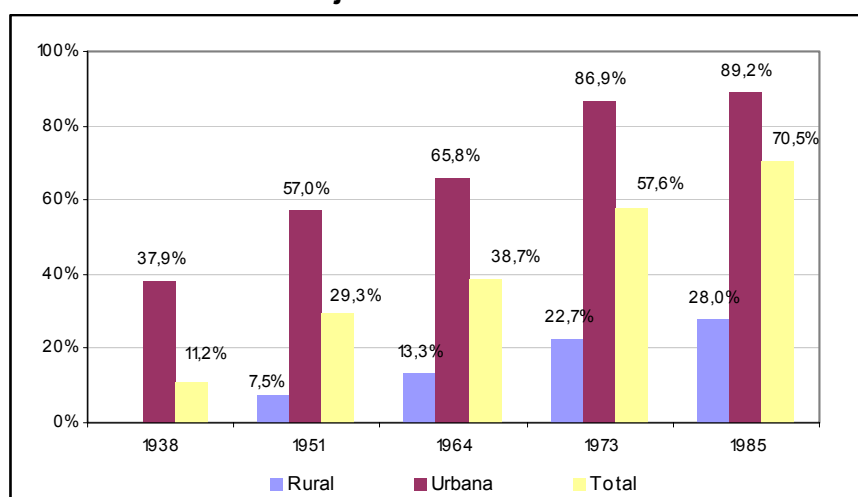
Como se mencionó en la sección anterior, durante el período 1950-1987 el sector de acueducto y alcantarillado enfrentaba varias limitaciones, principalmente en términos de recursos, que le impidieron mejorar y expandir la prestación de los servicios. Por tal motivo, las coberturas de los servicios en términos nominales aumentaron levemente y

⁹ Esta Resolución ha sido modificada y complementada por medio de las Resoluciones 306 de 2004, 318, 327, 345 y 346 de 2005, y 367 de 2006.

de manera desigual entre regiones, dado que la mayor parte de las inversiones se dirigieron a las grandes ciudades (MDE, 2002). Esta situación se manifestó en un rezago de las coberturas entre el área urbana y el área rural de los municipios, tal y como se muestra en las Gráficas 1 y 2.

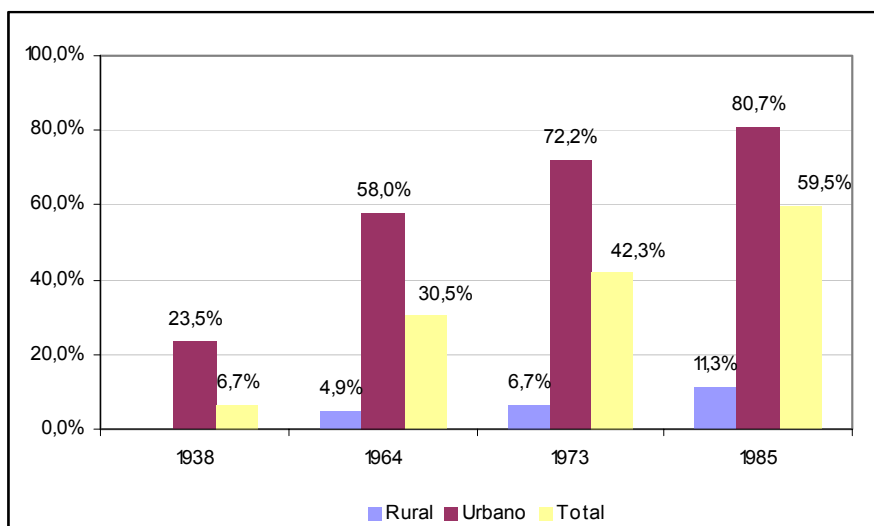
De otro lado, la información contenida en el Cuadro 1 permite analizar cuál era la situación de las coberturas de acueducto y alcantarillado por regiones para finales de los ochenta. Estas cifras revelan la existencia de grandes diferencias entre regiones. La región Centro-oriente resulta la más favorecida, mientras que las regiones de la Costa Atlántica, Noroccidente y Occidente agrupan la mayor proporción de población sin los servicios de acueducto y alcantarillado. Por otro lado, resulta también evidente el rezago todavía existente de las coberturas de alcantarillado frente a las de acueducto que en algunas regiones es superior al 15%, como sucede en la cabecera municipal de la Costa Atlántica y la región de la Orinoquía y Amazonia.

GRAFICA 1
COBERTURA DE ACUEDUCTO 1938-1985
Porcentaje de Viviendas Servidas



Fuente: CINEP (1993) *Servicios Públicos Domiciliarios, Coyuntura 1993*. Coberturas con base en Censos de población del DANE.

GRAFICA 2
COBERTURA DE ALCANTARILLADO 1938-1985
Porcentaje de Viviendas Servidas



Fuente: CINEP (1993) *Servicios Públicos Domiciliarios, Coyuntura 1993*. Coberturas con base en Censos de población del DANE.

CUADRO 1
COBERTURAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO POR REGIONES
1985-1990

Región	Cobertura Acueducto		Cobertura Alcantarillado	
	1985	1990	1985	1990
1. CABECERAS	88,6%	86,0%	79,4%	72,7%
Orinoquia y Amazonia	82,4%	73,9%	64,2%	54,2%
Costa Atlántica	74,6%	69,8%	45,0%	43,9%
Centro-oriente	93,8%	90,6%	90,7%	83,7%
Noroccidente	93,8%	95,2%	91,7%	89,7%
Occidente	87,8%	85,9%	81,2%	65,2%
2. RESTO	27,4%	24,0%	11,2%	8,0%
Orinoquia y Amazonia	14,7%	24,0%	5,6%	8,0%
Costa Atlántica	15,8%	24,0%	1,8%	8,0%
Centro-oriente	27,6%	24,0%	8,8%	8,0%
Noroccidente	35,8%	24,0%	25,6%	8,0%
Occidente	33,4%	24,0%	12,1%	8,0%
3. TOTAL	68,5%	66,4%	57,1%	52,3%
Orinoquia y Amazonia	51,3%	50,0%	37,3%	32,1%
Costa Atlántica	54,5%	54,6%	30,2%	32,0%
Centro-oriente	74,6%	72,1%	67,0%	62,6%
Noroccidente	75,1%	73,3%	70,3%	64,6%
Occidente	67,5%	64,5%	55,4%	45,4%

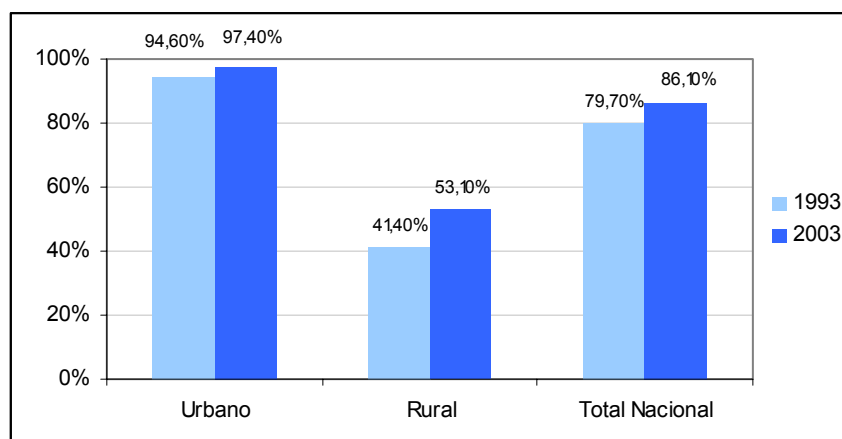
Fuente: CINEP (1993) *Servicios Públicos Domiciliarios, Coyuntura 1993*.

Las Gráficas 3 y 4 muestran las coberturas de los servicios de acueducto y alcantarillado diferenciando por área urbana, área rural y el total del país, entre el año 1993 y el año 2003. Como se puede apreciar, estas coberturas han estado incrementándose como consecuencia del fortalecimiento institucional, técnico y

regulatorio que ha tenido el sector en las últimas décadas, a partir de la Constitución de 1991 y la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios. Se destaca principalmente los mayores incrementos en el servicio de acueducto, en particular en el área rural¹⁰.

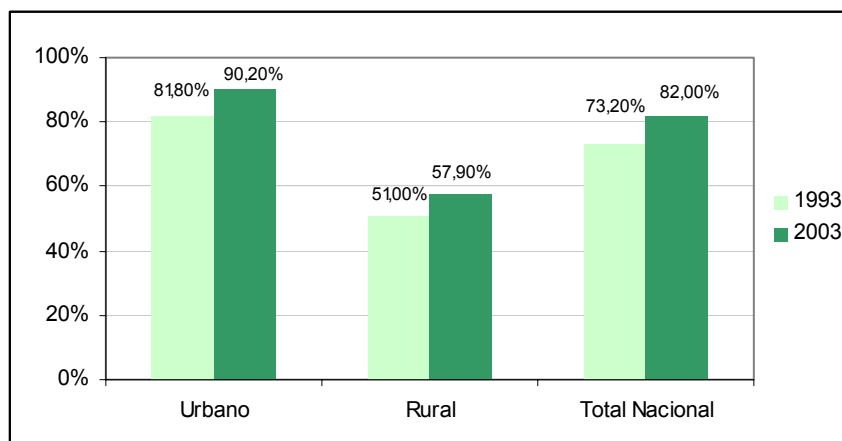
Es importante señalar que en el área rural las coberturas en los asentamientos donde existen menos de 20 viviendas son 20 puntos porcentuales menores en comparación con las coberturas en los asentamientos donde se concentra un mayor número de viviendas, es decir, en estas zonas la cobertura de acueducto llega escasamente al 30% (DNP y MAVDT, 2004).

GRAFICA 3
EVOLUCIÓN COBERTURAS DE ACUEDUCTO 1993 - 2003



Fuente: DNP y MAVDT (2004) *Lineamientos de política para un plan de desarrollo sectorial de agua potable y saneamiento básico y ambiental*. Bogotá. Cifras con base en Censo de 1993 y Encuesta Calidad de Vida (ECV) de 2003 del DANE.

GRAFICA 4
EVOLUCIÓN COBERTURAS DE ALCANTARILLADO 1993 - 2003



Fuente: DNP y MAVDT (2004) *Lineamientos de política para un plan de*

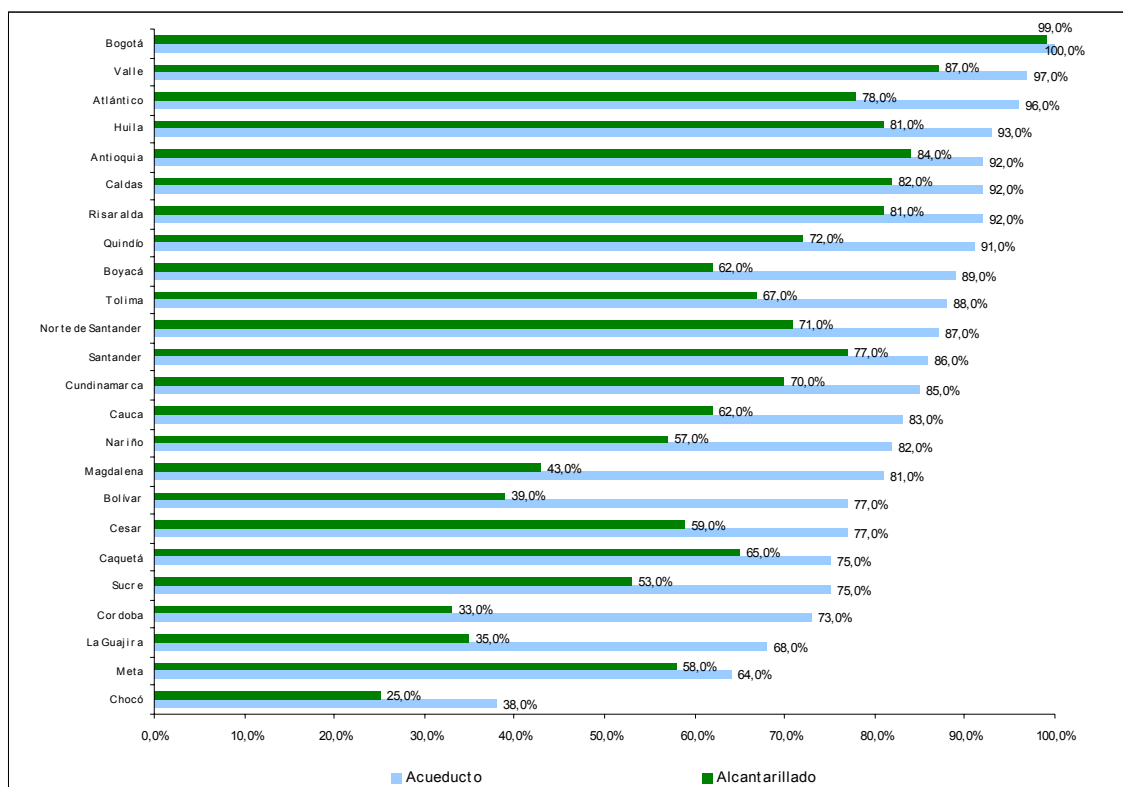
¹⁰ De acuerdo con las cifras presentadas en el documento del DNP y MAVDT (2004), las coberturas del área rural incluyen sistemas no convencionales, los cuales son totalmente aceptables desde el punto de vista técnico y de salud. Por ejemplo, para el servicio de alcantarillado se incluyen letrinas y otras soluciones individuales. Asimismo, este documento menciona que los cálculos de coberturas se han realizado para la población rural no dispersa, es decir, aquella asentada en conglomerados de más de 20 viviendas.

desarrollo sectorial de agua potable y saneamiento básico y ambiental.
Bogotá. Cifras con base en Censo de 1993 y Encuesta Calidad de Vida (ECV) de 2003 del DANE.

De acuerdo con el Banco Mundial (2004), los incrementos en coberturas que se han generado en la última década no deben considerarse modestos, en la medida en la que durante los últimos 15 años el país ha enfrentado un proceso de urbanización constante, que ha obligado a los prestadores a hacer un esfuerzo adicional con el fin de atender la mayor población debido al fenómeno de urbanización.

De otra parte, al considerar las coberturas por departamento, se evidencia un panorama bastante desigual por regiones como se deduce al observar las cifras de la Gráfica 5. Departamentos como Valle, Atlántico, Huila, Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío presentan las mayores coberturas de acueducto. Entre tanto departamentos de la Costa Atlántica y Pacífica, entre los que se encuentran Chocó, La Guajira y Córdoba presentan atrasos significativos en la prestación de ambos servicios. Entre tanto, otro grupo de departamentos como es el caso de Magdalena, Bolívar y Boyacá, evidencian una gran brecha entre las coberturas de acueducto y alcantarillado.

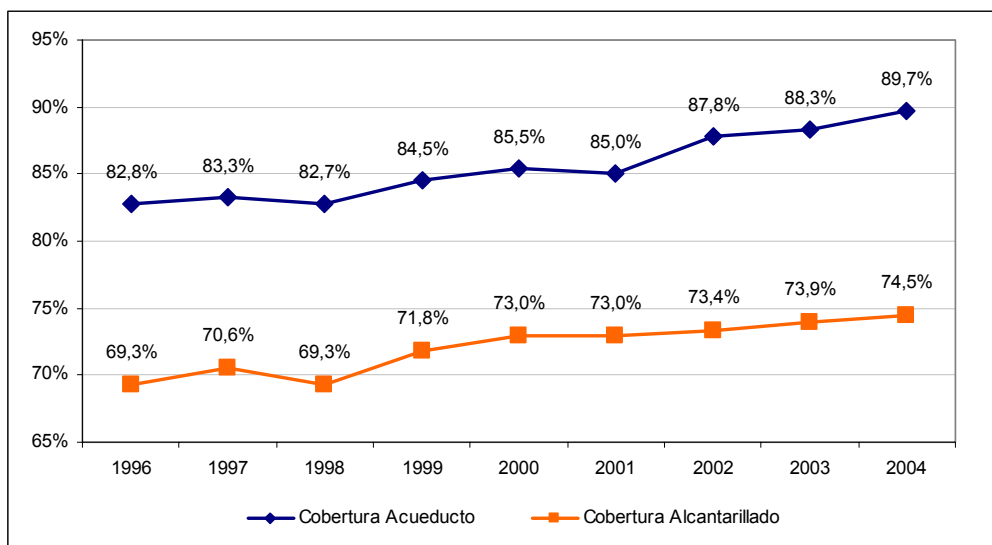
GRAFICA 5
COBERTURAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO POR
DEPARTAMENTO 2003



Fuente: CONPES (2005). República de Colombia. DNP: DDUPA-SAA. MAVDT. Documento CONPES 3383 *Plan de Desarrollo del Sector de Acueducto y Alcantarillado*. Versión Aprobada. Bogotá, 10 de Octubre de 2005. Cifras con base en Encuesta Continua de Hogares de 2003 del DANE.

Finalmente, con el objeto de ilustrar el comportamiento de las coberturas durante la última década, la Gráfica 6 presenta las coberturas de acueducto y alcantarillado para el total nacional durante el período 1996-2004. Como se observa, la característica principal de este período es que se han logrado incrementos sostenidos en cobertura en ambos servicios.

**GRAFICA 6
COBERTURAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
TOTAL NACIONAL 1996-2004**



Fuente: DNP

1.2.2.2 Prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado

Como ha sido señalado en varios estudios (CRA, 2001; Banco Mundial, 2004; y DNP, 2005), una de las principales características del sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia, es su alto nivel de atomización, como consecuencia de los procesos de descentralización realizados a finales de los ochenta y de los cambios implementados en la década de los noventa por medio de la Constitución Política y la Ley 142 de 1994, que hicieron responsables a las autoridades municipales de la prestación de estos servicios. Estas nuevas responsabilidades modificaron el esquema de prestación de los servicios, pasando de un sistema centralizado a un esquema municipal numeroso y bastante heterogéneo (MDE, 2002).

Durante el período de operación del Infopal, en las principales ciudades del país y en algunas ciudades intermedias existían empresas de propiedad municipal, en tanto que en los municipios de menor tamaño la prestación de los servicios era realizada por medio de empresas del gobierno nacional, administradas por el Infopal. En total, el Infopal contaba con 25 empresas de cobertura nacional y 15 empresas de cobertura municipal antes de su liquidación en el año 1997 (Banco Mundial, 2004).

Cuando el Infopal se liquida, las entidades del orden departamental son entregadas a las autoridades departamentales para que ellas, junto con los municipios, decidan acerca de la conveniencia de su funcionamiento. Entre las empresas del orden departamental que continúan prestando los servicios se encuentran Acuantioquia, Acuavalle, Empocaldas, y Esaquin (Banco Mundial, 2004). Por otro lado, las empresas de cobertura municipal son entregadas directamente a los municipios.

De acuerdo con el estudio del Banco Mundial (2004), si bien la liquidación del Infopal modificó un poco el mapa de prestadores de los servicios de acueducto y

alcantarillado, el número de prestadores ha permanecido casi invariable, teniendo en cuenta que a pesar del fraccionamiento de algunas empresas regionales, también se ha dado un proceso de agrupación de otras empresas que ha contrarrestado los efectos de separación. Por ejemplo, muchos municipios cercanos a las principales capitales de departamento son abastecidos por una única empresa, como es el caso de Medellín, Bucaramanga, Barraquilla, Cali y Bogotá¹¹.

Actualmente, la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado continúa presentando grandes diferencias entre el área urbana y el área rural de los municipios, así como en el tamaño de los municipios de acuerdo con el número de habitantes. En el área urbana y para la mayoría de municipios con más de 100,000 habitantes, la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado es llevada a cabo por empresas privadas, mixtas u oficiales. Entre tanto, tan solo el 20% de los municipios entre 25,000 y 100,000 habitantes han seguido con esta tendencia (DNP, 2005). De otra parte, en la mayor parte de municipios pequeños la prestación de los servicios es realizada por medio de la administración municipal a través de una dependencia interna, como es el caso de la oficina de servicios públicos (Banco Mundial, 2004).

En el área rural la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado es generalmente atendida por comunidades organizadas, como es el caso de juntas de acción comunal y asociaciones de usuarios. Estas organizaciones poseen bajos niveles de capacidad técnica, los cuales son usualmente complementados por las administraciones municipales.

En algunos departamentos, como por ejemplo, Caldas y Valle, continúan funcionando empresas regionales. La mayoría de estas empresas son públicas y reciben apoyo departamental para su funcionamiento. Entre estas empresas se encuentran Acuavalle, que atiende 33 Municipios, Empocaldas, responsable de la prestación de los servicios en 21 municipios, y Empresas Públicas de Medellín, empresa que atiende a 9 municipios (CONPES 3383, 2005).

Teniendo en cuenta la diversidad de prestadores que existen en el territorio nacional, resulta ilustrativo analizar algunas cifras al respecto. De acuerdo con la información del Inventario Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico desarrollado en 1996 por el entonces Ministerio de Desarrollo Económico (1998), en Colombia existían 1,709 prestadores de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico en el área urbana de los municipios. De este total, el 42%, que corresponde a 714 entidades, prestaban conjuntamente los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, 244 entidades prestaban únicamente acueducto y alcantarillado, 330 se dedicaba solo a la prestación del servicio de aseo y 302 entidades eran entidades que prestaban únicamente el servicio de acueducto, tal y como se observa en el Cuadro 2.

CUADRO 2 PRESTADORES DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO POR AGRUPACIONES DE ÁREAS URBANAS 1996

¹¹ Bogotá abastece a varios municipios de Cundinamarca por medio de agua en bloque.

Rango de Población Urbana	Total de municipios	Agua potable, alcantarillado y aseo	Agua potable y alcantarillado	Agua potable y aseo	Alcantarillado y aseo	Solo agua potable	Solo alcantarillado	Solo aseo	Total
Áreas metropolitanas con más de 300.000 hab.	30	16	30	6	0	54	1	73	180
Ciudades intermedias entre 100.000 y 300.000 hab.	15	13	8	1	1	26	0	31	80
Capitales con menos de 100.000 hab.	12	4	7	2	1	17	0	9	40
Resto de áreas urbanas con menos de 100.000 hab.	1011	681	199	50	40	205	17	217	1409
Total	1068	714	244	59	42	302	18	330	1709

Fuente: MDE (1998). *Inventario Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico*

Las cifras del Inventario Nacional del Sector también muestran la diversidad de figuras jurídicas y formas de organización que predominaban para ese año, situación que evidenciaba un rezago en relación con los lineamientos contenidos en la Ley de Servicios Públicos (CRA, 2001). En efecto, la Ley 142 de 1994 establece que las empresas prestadoras de los servicios públicos deben ser sociedades por acciones, exceptuando a las entidades públicas que podrán adoptar la forma de Empresa, Industrial y Comercial del Estado (E.I.C.E.). Sin embargo, muy pocas entidades del sector habían emprendido los procesos de transformación jurídica para esta época, lo cual se constituía en un cuello de botella para la modernización del sector y el cumplimiento de metas de cobertura sectoriales (CRA, 2001). Como se observa en el Cuadro 3, para el año 1996 todavía existían 550 entidades que estaban vinculadas de manera directa a la alcaldía municipal (77% del total de prestadores), mientras que solo 8 entidades se constituían como empresas por acciones y 78 entidades eran E.I.C.E.

CUADRO 3 PRESTADORES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO POR AGRUPACIONES DE ÁREAS URBANAS 1996

Rango de Población Urbana	Total de municipios	Total empresas	Empresas por acciones ESP	E.I.C.E.	Sociedad anónima oficial	Establecimiento público	Oficina de la alcaldía	Sociedad de economía mixta	Empresa privada	Cooperativa	Junta adm. local	Junta de acción comunal	Otro
Áreas metropolitanas con más de 300.000 hab.	30	16	0	4	1	3	2	0	4	0	1	1	0
Ciudades intermedias entre 100.000 y 300.000 hab.	15	13	1	7	0	2	0	1	2	0	0	0	0
Capitales con menos de 100.000 hab.	12	4	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Resto de áreas urbanas con menos de 100.000 hab.	1011	681	7	65	12	28	547	4	3	2	10	2	1
Total	1068	714	8	78	13	33	550	5	9	2	12	3	1

Fuente: MDE (1998). *Inventario Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico*

Sobre este aspecto un estudio más reciente realizado por el Banco Mundial (2004) indica que en los municipios mayores e intermedios se presentó con mayor dinamismo el proceso de transformación jurídica. De acuerdo con este estudio, la mayoría de prestadores urbanos de los municipios mayores e intermedios que a inicios de los noventa eran unidades dentro de la administración municipal, se convirtieron en E.I.C.E. y sociedades por acciones a comienzos del 2001¹². Asimismo, en este

12 Sobre este punto, Banco Mundial (2004) comenta que existe cierto temor en los Concejos Municipales por autorizar la conformación de sociedades por acciones dado el riesgo que se presenta al posibilitarse

documento se demuestra que a diciembre de 2003 existían 817 prestadores inscritos ante la SSPD, de los cuales la mayor parte estaban concentrados en tres categorías: organización autorizada (339), municipio prestador directo (190), E.I.C.E. (179) y sociedades (97), cifras que se muestran en el Cuadro 4.

**CUADRO 4
PRESTADORES DE ACUEDUCTO Y/O ALCANTARILLADO
POR TIPO DE PRESTADOR A 31 DE DICIEMBRE DE 2003**

TIPO PRESTADOR	No Entidades	(%)
Sociedad E.S.P.	97	11,9%
E.I.C.E	179	21,9%
Municipio prestador directo	190	23,3%
Organización Autorizada	339	41,5%
Municipal	1	0,1%
Establecimiento público	5	0,6%
Productor marginal, Independiente o particular	6	0,7%
Total	817	100,0%

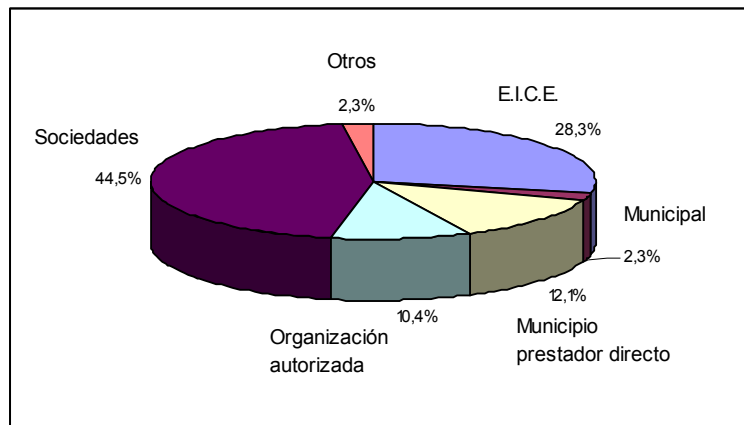
Fuente: Banco Mundial (2004). *Colombia: Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura*. Balanceando las necesidades sociales y productivas de Infraestructura. Informes de Base. Sector de Agua Potable.

Actualmente, la información disponible que posee la SSPD en relación con el número y tipo de prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado, permite indagar acerca del proceso de transformación jurídica de estas entidades. Vale la pena anotar que para desarrollar este análisis no fue posible emplear el total de prestadores registrados ante la SSPD, porque si bien existen 2,368 entidades registradas que prestan los servicios de acueducto y/o alcantarillado para el año 2006, solamente 534 entidades cuentan con información actualizada. A su vez, sólo existe información de la naturaleza y del tipo de prestador para 174 entidades prestadoras.

De este modo, la información de la SSPD se resume en las estadísticas de la Gráfica 7. Como se observa, las sociedades y las empresas industriales y comerciales del Estado (E.I.C.E.) representan más del 70% de este grupo de prestadores. Sin embargo, existe todavía un número importante de prestadores (47 de 174 empresas) que se encuentran fuera de estas categorías, como son las organizaciones autorizadas y los municipios que prestan directamente los servicios.

**GRAFICA 7
PRESTADORES DE ACUEDUCTO Y/O ALCANTARILLADO
POR TIPO DE PRESTADOR AÑO 2006**

la venta de acciones a terceros, y de este modo abrir la posibilidad de perder el control político sobre las empresas.



Fuente: SSPD, Sistema Único de Información (SUI) – Julio de 2006
Cálculos: CRA

De otra parte, esta tendencia se relaciona con el tipo de propiedad que caracteriza a este grupo de empresas. Al respecto, es conveniente señalar que el 37% del grupo de empresas analizado, que equivale a 64 empresas, es de propiedad privada, mientras que el 46.8% (81 empresas) corresponde a propiedad oficial y el 11% capital mixto.

Según el documento del Banco Mundial (2004), una de las tendencias más significativas que se ha presentado durante los últimos años en cuanto a los prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado ha sido la entrada de operadores privados¹³. La entrada de estos operadores se dio a inicios de los noventa como respuesta a las crisis permanentes en las empresas públicas municipales, en ciudades como Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (MAVDT, 2004). Luego, en la segunda mitad de los noventa, este proceso continuó en municipios menores que presentaban la misma situación y necesitaban dar soluciones a la prestación de los servicios. Entre ellos se encuentran Montería, Riohacha, Maicao, Cumaral, Buenaventura y Soledad¹⁴.

Por último, es importante mencionar que una situación muy común en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, y que ha agravado el grado de atomización que presenta el sector, es la existencia de varios operadores en el mismo municipio. En muchos casos existe una empresa organizada que atiende la mayor parte del área urbana del municipio y simultáneamente existen comunidades independientes que se han organizado para prestar el servicio donde el municipio no lo hace directamente.

En este sentido, el alto número de entidades prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como su gran dispersión, han impedido que se generen las condiciones suficientes para el aprovechamiento de las economías de escala y los menores costos de producción asociados a la prestación de estos servicios (DNP, 2005). Por tanto, existen todavía muy bajos niveles de eficiencia y eficacia, en particular, en municipios con menos de 100,000 habitantes.

¹³ En el estudio del Banco Mundial (2004) se indica que para el año 2003 estos operadores atendían un poco más de 100 municipios, lo que representaba el 15% de la población urbana del país. Sin embargo, la prestación de los servicios en las tres ciudades más grandes del país (Bogotá, Medellín y Cali), es llevada a cabo por empresas totalmente públicas. En el caso de Bogotá, es importante destacar la vinculación de operadores especializados, los cuales son responsables de la operación comercial y el mantenimiento de las redes menores.

¹⁴ Recientemente, operadores privados también han entrado a operar los sistemas de Sincelejo y Cúcuta.

Adicionalmente, aquellos prestadores que atienden mercados de menor tamaño no solo presentan mayores costos sino que también enfrentan mayores dificultades de acceder al mercado financiero, lo que limita su capacidad de rehabilitación y expansión de los sistemas de acueducto y alcantarillado (DNP y MAVDT, 2004), con consecuencias nocivas en términos de incrementos de coberturas y calidad del agua.

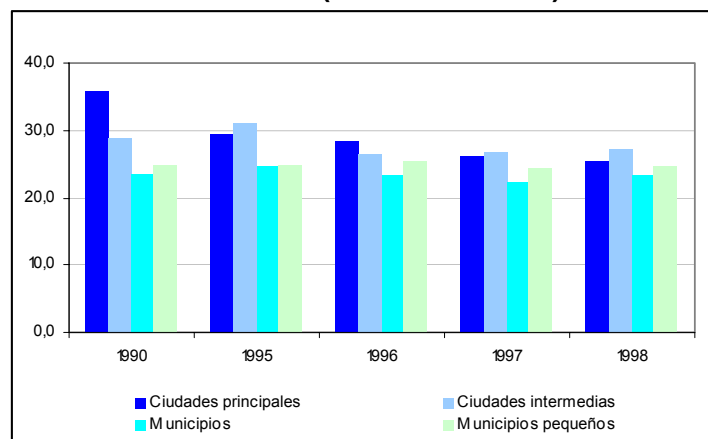
Finalmente, el alto grado de atomización en el sector también ha implicado mayores esfuerzos desde el punto de vista institucional, dado que las tareas de regulación, supervisión y control en la prestación de los servicios, así como las actividades de cofinanciación de proyectos son más complejas y dispendiosas.

1.2.2.3 Consumo de Agua

Durante la última década, el consumo promedio de agua ha estado disminuyendo en el país, tendencia que se ha mantenido en todas las ciudades, climas y estratos.

De acuerdo con el MDE (2002), entre 1990 y 1998 el consumo de agua por usuario se redujo en 10 m³ mensuales en las principales ciudades, mientras que en las ciudades intermedias esta reducción fue menor y cercana a 2 m³ mensuales/usuario/mes, cifras presentadas en la Gráfica 8.

GRAFICA 8
CONSUMO PROMEDIO DE ACUEDUCTO POR CATEGORÍAS DE CIUDADES
1990-1998 (M3/usuario/mes)



Fuente: MDE (2002). *Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico Retos y Resultados.*

La reducción del consumo de agua es explicada básicamente por el aumento de las tarifas del servicio de acueducto, en particular, el agudo incremento que se dio a partir de la segunda mitad de los noventa, y el desarrollo e implementación de innovaciones tecnológicas, como es el caso de la utilización de aparatos de bajo consumo.

En relación con el incremento de tarifas, debido a que los municipios pequeños y medianos se demoraron en implementar la nueva metodología, y por tanto, hubo un retraso en el período de ajuste de las tarifas, los consumos de estas ciudades tienden a reducirse en una baja proporción. Entre tanto, las mayores reducciones en las ciudades principales se asocian con la rápida adopción de la nueva metodología tarifaria por parte de éstas.

De otra parte, en cuanto los aparatos de bajo consumo, es relevante señalar que el documento del Banco Mundial (2004) presenta los resultados de un estudio realizado por la Subgerencia Comercial de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira, la cual encontró que los suscriptores de Estrato 1 de viviendas con pocos años de construcción, mostraron niveles de consumo menores a los presentados por suscriptores del mismo estrato en barrios con varios años de construcción, teniendo en cuenta iguales condiciones de ocupación.

El Cuadro 5 muestra el consumo total promedio por estrato agregado para una muestra de seis ciudades durante el período 1996-2001. Según esta información, el consumo promedio para este grupo de ciudades se redujo en un 22%, con las mayores reducciones en los Estratos 1 y 2 y la menor reducción en el Estrato 5.

CUADRO 5
CONSUMO PROMEDIO POR ESTRATO AGREGADO PARA: BOGOTÁ,
MEDELLÍN, CALI, BARRANQUILLA, CARTAGENA Y BUCARAMANGA
(M3/usuario/mes)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Estrato 1	22,9	21,4	19,4	18,0	16,9	16,0
Estrato 2	24,9	25,6	22,9	21,3	19,9	18,5
Estrato 3	23,6	25,4	23,4	21,9	20,6	18,6
Estrato 4	23,8	25,3	23,7	22,6	21,5	19,8
Estrato 5	28,0	28,8	27,3	26,2	24,2	22,8
Estrato 6	34,7	34,3	31,7	29,7	28,7	27,7
Promedio	26,3	26,8	24,7	23,3	22,0	20,6

Fuente: Banco Mundial (2004) *Colombia: Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura*. Balanceando las necesidades sociales y productivas de Infraestructura. Informes de Base. Sector de Agua Potable. Septiembre.

Asimismo, los Cuadros 6 y 7 resumen la tendencia de reducción en el consumo para varios municipios del país de acuerdo con una clasificación de los municipios por clima (municipios de clima cálido y municipios de clima templado/frío) con el objeto de diferenciar el efecto de la altura sobre el nivel del mar y la temperatura del municipio, (Ángel et al., 2001). Como se observa, las disminuciones en el consumo han sido significativas para la mayor parte de ciudades de la muestra de este estudio.

CUADRO 6
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL: MUNICIPIOS CÁLIDOS 1997-2000

Municipio	Consumo Total Promedio (m3/usuario/mes)		Disminución Consumo en Agua	
	1997	2000	m3	Variación (%)
Arauca	35,14	23,94	11,2	-31,87%
Barranquilla	33,16	23,89	9,27	-27,96%
Bucaramanga	26,36	21,69	4,67	-17,72%
Cali	26,66	24,95	1,71	-6,41%
Cartagena	25,73	21,33	4,4	-17,10%

Fuente: Ángel G. Jorge et al. (2001) "Estimación del Consumo Básico de Agua Potable en Colombia" en *Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico* No 7, Junio. Bogotá.

**CUADRO 7
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL: MUNICIPIOS TEMPLADOS
Y FRIOS 1997-2000**

Municipio	Consumo Total Promedio (m ³ /usuario/mes)		Disminución Consumo en Agua	
	1997	2000	m ³	Variación (%)
Bogotá	42,84	39,3	3,54	-8,26%
Duitama	21,41	20,29	1,12	-5,23%
Fusagasugá	18,94	15,18	3,76	-19,85%
Ibagué	25,82	23,26	2,56	-9,91%
Los Patios	17,58	10,56	7,02	-39,93%
Manizales	18,27	16,53	1,74	-9,52%
Medellín	23,07	18,94	4,13	-17,90%
Pereira	24,27	19,91	4,36	-17,96%
Popayán	21,73	19,18	2,55	-11,73%

Fuente: Ángel G. Jorge et al. (2001) "Estimación del Consumo Básico de Agua Potable en Colombia" en *Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico* No 7 Junio. Bogotá

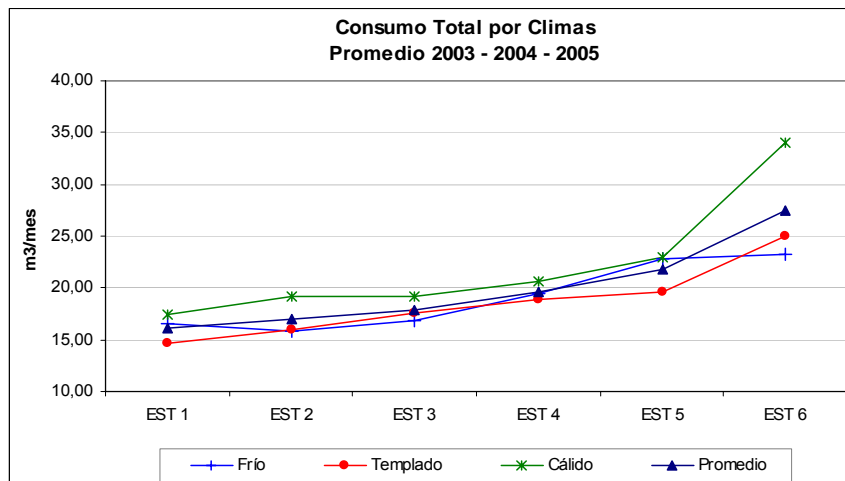
De acuerdo con un estudio más reciente desarrollado por la CRA (2005) la tendencia del consumo promedio para todas las ciudades en el territorio nacional ha continuado hacia la baja. La tendencia para el promedio de las ciudades de clima frío es hacia los 15 m³/suscriptor/mes, en tanto que para las ciudades de clima cálido es hacia los 18 m³/suscriptor/mes. Por último, para las ciudades de clima templado, el consumo promedio es hacia 16 m³/suscriptor/mes¹⁵.

En la Gráfica 9 se observa que el consumo promedio se incrementa con el estrato socioeconómico, así como por el efecto del clima. En efecto, en las ciudades de clima cálido se presenta un mayor consumo promedio por suscriptor en comparación con lo que sucede en las ciudades de clima frío.

Como es de esperarse, la caída en los consumos promedios ha implicado el aplazamiento de algunas inversiones asociadas con la expansión de los sistemas de acueducto, dado que en varios casos, los sistemas han contado con una capacidad excedente apreciable (Banco Mundial, 2004). Sin embargo, la menor demanda de agua potable *per cápita* no reduce la necesidad de inversiones en los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, así como los gastos de operación y mantenimiento asociados a los mismos.

**GRAFICA 9
CONSUMO TOTAL PROMEDIO PARA CADA CLIMA (M³/mes)**

¹⁵ En este estudio, las ciudades se agruparon de la siguiente manera. Ciudades de clima frío: Bogotá, Pasto, Manizales, Tunja. Ciudades de clima templado: Medellín, Armenia, Pereira, Popayán, Ocaña. Finalmente, las ciudades de clima cálido que se incluyeron fueron: Barranquilla, Santiago de Cali, Bucaramanga, Santa Marta, Guadalajara de Buga, Cartagena de Indias, Girardot y Cartago.



Fuente: CRA (2005) *Análisis del Rango de Consumo Básico*

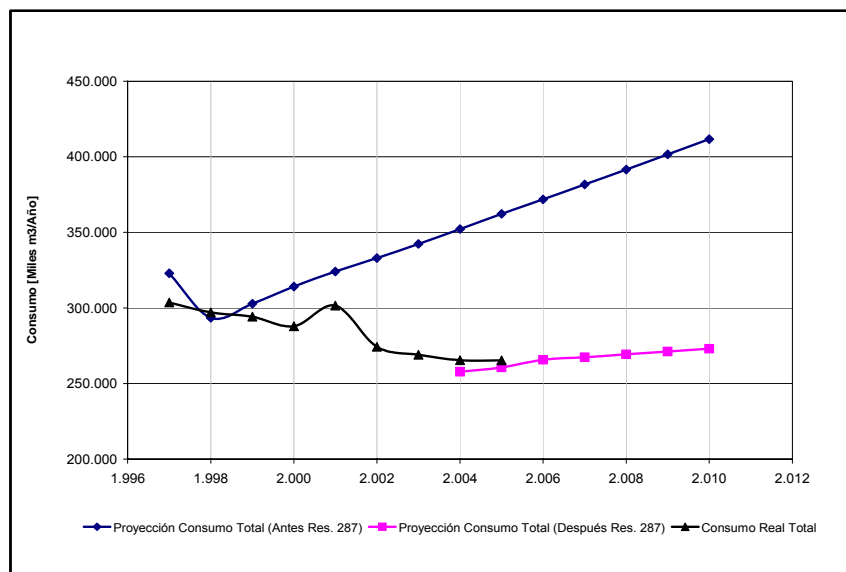
Por otro lado, las Gráficas 10, 11 y 12 intentan capturar el impacto de la metodología tarifaria de los servicios de acueducto y alcantarillado (Resolución 287 de 2004) sobre el consumo total de agua en Bogotá, Medellín y Cali (Millán, et. al. 2006). Por esta razón, estas gráficas contienen información acerca del consumo real total reportado por las empresas entre el período 1996 y 2005, la proyección del consumo de las empresas con anterioridad a la expedición de la Resolución 287 para el período 1996-2010 y la nueva proyección del consumo a partir de la expedición de dicha Resolución entre los años 2004 y 2010.

Como se evidencia en la ciudad de Bogotá, la Gráfica 10 muestra que la proyección del consumo con la metodología tarifaria anterior es significativamente superior al consumo real y a la proyección con base en el estudio de costos de la Resolución CRA 287 de 2004. Además, se observa que el consumo real disminuyó en el período analizado.

Entre tanto, la dinámica en la ciudad de Medellín¹⁶ revela reducciones importantes del consumo real durante el período 1998 a 2003, mientras que en el año 2004 se presenta un fuerte incremento, el cual es seguido de una nueva reducción para el año 2005, como puede verse en la Gráfica 11.

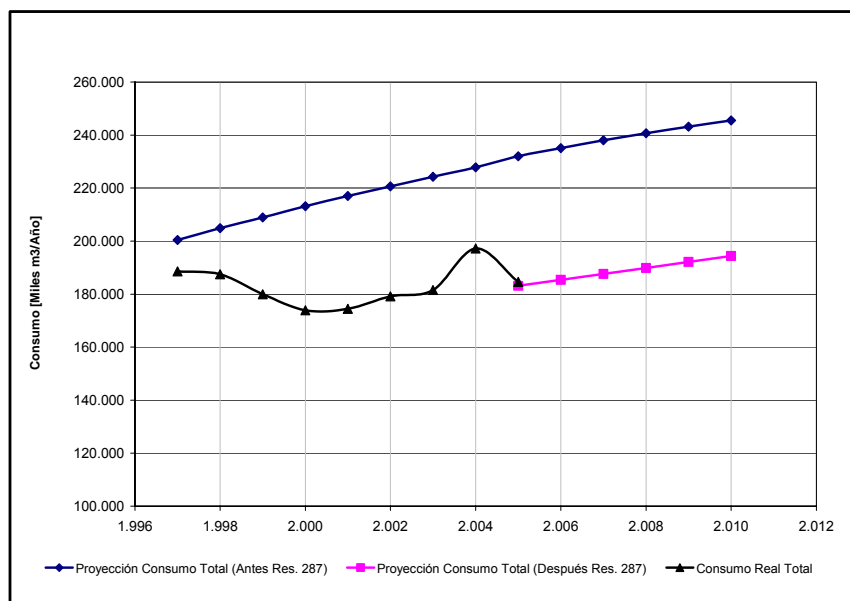
**GRAFICA 10
CONSUMO TOTAL Y PROYECCIÓN DE CONSUMO TOTAL (Miles de M³/año)
E.A.A.B**

¹⁶ Incluye todo el Sistema Interconectado de Empresas Públicas de Medellín, (EPM).



Fuente: Millán, et. al. (2006) "Proyección de Demanda y Consumo de Agua Potable en Colombia" en *Revista Acodal*, (en prensa).

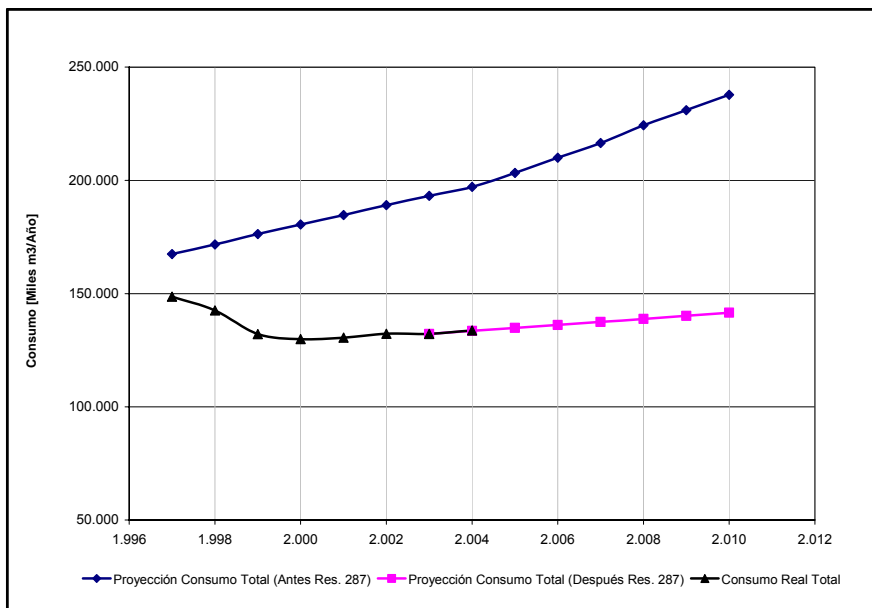
GRAFICA 11
CONSUMO TOTAL Y PROYECCIÓN DE CONSUMO TOTAL (Miles de M³/año)
EPM



Fuente: Millán, et. al. (2006) "Proyección de Demanda y Consumo de Agua Potable en Colombia" en *Revista Acodal*, (en prensa).

Por último, en la ciudad de Cali, el consumo real disminuye de manera significativa a parir de 1998, como ocurre con la ciudad de Medellín. No obstante, en la ciudad de Cali se observa un incremento del consumo desde el año 2000.

GRAFICA 12
CONSUMO TOTAL Y PROYECCIÓN DE CONSUMO TOTAL (Miles de M³/año)
EMCALI



Fuente: Millán, et. al. (2006) "Proyección de Demanda y Consumo de Agua Potable en Colombia" en *Revista Acodal*, (en prensa).

1.2.2.4 Calidad del Agua

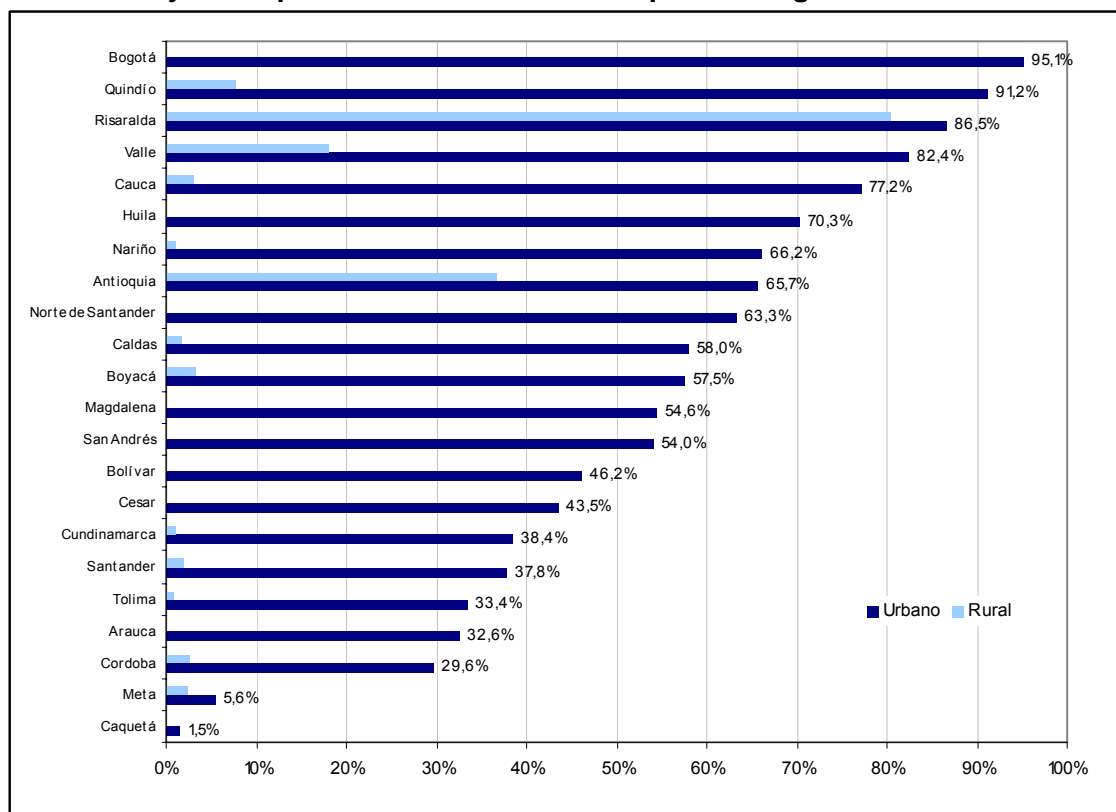
La Gráfica 13 resume un indicador de calidad de agua calculado y analizado por CINEP (1993), el cual corresponde al cociente entre la proporción de habitantes conectados a un sistema de acueducto que cuentan con "agua de buena calidad" y el número de habitantes "con acueducto".

El promedio nacional para este indicador muestra que para el año 1991, el 71% del área urbana de la población con acueducto contaba con agua de buena calidad, mientras que tan solo el 27% de la población rural conectada a un sistema de acueducto recibía agua confiable.

De otra parte, estas cifras señalan la existencia de grandes divergencias entre regiones. Departamentos como Atlántico, Sucre, Guajira, Chocó y Casanare no aparecen en la Gráfica 10 debido a que el indicador que obtuvieron para el área urbana fue del 0%, evidenciando que en estos departamentos el agua de buena calidad era casi inexistente (CINEP, 1993).

GRAFICA 13
CALIDAD DE AGUA DE LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL - 1991

Porcentaje de la población con acueducto que tiene agua de buena calidad



Fuente: CINEP (1993) *Servicios Públicos Domiciliarios, Coyuntura 1993*.

Las cifras del Inventario Nacional de Sector de 1996, señalan que esta tendencia no se había modificado de manera significativa. De acuerdo con la información del Inventario, de 1,318 entidades que prestaban el servicio de acueducto, 1,285 realizaban procesos de potabilización mientras que 467 no contaban con plantas de tratamiento. Sin embargo, de las entidades que contaban con plantas de tratamiento, muy pocas de ellas desarrollaban los procesos de tratamientos requeridos y con personal calificado. Además, esta problemática se hacía más severa dado que en muchos casos, los prestadores no disponían de los insumos necesarios para el buen desempeño de las plantas y en ocasiones hacían un mantenimiento muy deficiente (CRA, 2001).

Las cifras presentadas en el Cuadro 8 resumen la situación para el año 1996. De 1,285 entidades que prestaban el servicio de acueducto solo 340 facilitaban agua potable, teniendo en cuenta que 485 entidades realizaban análisis después del tratamiento. Asimismo, desconcierta el número de entidades sin información al respecto, lo cual sugiere un desconocimiento por parte de los prestadores acerca de la importancia de garantizar de manera apropiada los procesos de potabilización.

CUADRO 8 CALIDAD DE AGUA DESPUÉS DE TRATAMIENTO EN PLANTA DE POTABILIZACIÓN 1996

Rango de Población Urbana	Total de municipios	Entidades con potabilización	Plantas con análisis después de tratamiento	Entidades con agua potable	Entidades con agua segura	Entidades con agua no potable	Entidades sin información
Áreas metropolitanas con más de 300.000 hab.	30	104	77	60	1	12	73
Ciudades intermedias entre 100.000 y 300.000 hab.	15	48	26	21	0	2	23
Capitales con menos de 100.000 hab.	12	30	10	6	1	2	9
Resto de áreas urbanas con menos de 100.000 hab.	1011	1103	372	253	11	89	353
Total	1068	1285	485	340	13	105	458

Fuente: MDE (1998) *Inventario Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico*

Con la expedición del Decreto 475 de 1998, el Gobierno nacional intentó mejorar los vacíos existentes en esta materia. Este Decreto estableció que las Autoridades Sanitarias de Salud son las responsables de efectuar la vigilancia de la calidad del agua suministrada por parte de los prestadores de acueducto y que debían informar al entonces Ministerio de Salud (hoy Ministerio de Protección Social) y a la SSPD para que estas entidades adoptaran las medidas necesarias cuando se incumpliera con la normatividad expedida en dicho decreto.

Información del año 2001 demuestra que la calidad del agua era aceptable para las 23 ciudades más grandes del país. No obstante, la situación en municipios menores y en el área rural de los mismos, presentaba un panorama bastante diferente. De una muestra de 439 municipios, solo el 16%, es decir, 72 municipios, del total de muestras analizadas pasaron la prueba mínima de calidad exigida (DNP y MAVDT, 2004)¹⁷.

Evaluaciones posteriores siguen reflejando graves dificultades en esta materia. De acuerdo con el informe realizado por la SSPD (2006b), en el año 2005 cerca de 62 prestadores evaluados de un total de 206 que conformaron la muestra y que suministran agua a 312 municipios, entregaron agua apta para el consumo humano, teniendo en cuenta los valores admisibles contenidos en el Decreto 475 de 1998¹⁸.

Sin embargo, como se observa en el Cuadro 9, el porcentaje de municipios que provee agua apta para el consumo humano se incrementó significativamente con respecto al año 2003, dado que para este año, únicamente se ofrecía agua apta para consumo en 42 municipios de la muestra, mientras que para el año 2005 este número aumentó a 111.

CUADRO 9
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PARA EL CONSUMO HUMANO

	2003		2004		2005	
	N° Mun.	(%)	N° Mun.	(%)	N° Mun.	(%)
Apta para consumo humano	42	18,2%	95	34,1%	111	35,6%
No apta para consumo humano	189	81,8%	184	65,9%	201	64,4%
Total Municipios	231	100,0%	279	100,0%	312	100,0%

Fuente: SSPD (2006b) *Informe de Calidad del Agua en Colombia, resultados 2005*; SSPD (2005) *Informe de Calidad del Agua en Colombia 2004* y SSPD (2004a) *Informe Control de la Calidad del Agua en Colombia - 2003*.

Por otro lado, el número de municipios que no brindó agua potable para consumo humano se incrementó con respecto al año 2004, razón por la cual no se presentan

¹⁷ Con base en el Reporte de calidad del agua en el 2001 de la SSPD.

¹⁸ "Agua apta es el calificativo que identifica al agua potable, es decir que por reunir los requisitos organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos en las condiciones señaladas en el decreto 475 de 1998 puede ser consumida por la población sin producir efectos adversos a su salud".

mayores modificaciones en términos porcentuales en relación con el suministro de agua potable entre el período 2004-2005.

Según el informe de la SSPD (2006b) para el año 2005, la población afectada por el no suministro de agua apta para el consumo se concentra en municipios menores con población inferior a los 20,000 habitantes. A su vez, se estima que la población afectada con esta problemática asciende a 9,145,056 habitantes, lo que corresponde al 32% de la población estimada para el total de los 312 municipios que conformaron la muestra, equivalente a 28,500,787 habitantes.

Los departamentos que presentan mayores dificultades en la provisión de agua no apta para consumo humano durante el año 2005 son Nariño, Antioquia, Córdoba y Valle. El caso más preocupante es el de Nariño, departamento en el que ninguno de los municipios analizados suministró agua potable (SSPD, 2006b).

En cuanto al cumplimiento de los valores admisibles en los análisis organolépticos y fisicoquímicos establecidos en los artículos 7, 8, 9 y 10 del Decreto 475 de 1998 se observa que la mayor parte de la muestra cumple con estos valores para el período 2003-2005. Además, el número de municipios que cumplió con dichas exigencias fue mayor para los años 2004 y 2005, como se evidencia en el Cuadro 10¹⁹.

CUADRO 10
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS Y FISICOQUÍMICOS

	2003		2004		2005	
	N° Mun.	(%)	N° Mun.	(%)	N° Mun.	(%)
Cumplimiento de Valores Admisibles	154	66,7%	215	77,1%	232	79%
Incumplimiento de Valores Admisibles	77	33,3%	64	22,9%	60	21%
Total Municipios	231	100,0%	279	100,0%	292	100%

Fuente: SSPD (2006b) *Informe de Calidad del Agua en Colombia, resultados 2005*; SSPD (2005) *Informe de Calidad del Agua en Colombia 2004* y SSPD (2004a) *Informe Control de la Calidad del Agua en Colombia - 2003*.

Para el año 2005, aquellos prestadores que incumplieron con las características fisicoquímicas según el Decreto 475 de 1998 presentaron problemas de cloro residual, turbiedad y color, tendencias similares a las del año 2004²⁰. Según la SSPD (2006b) las principales tendencias por departamento son las siguientes:

- Los departamentos de César, Chocó, Cundinamarca, Boyacá, Guainía y Putumayo presentaron los mayores problemas en cuanto al parámetro de cloro residual, debido a que en estos departamentos el parámetro no se ubicó en el rango admisible para más del 20% de los municipios analizados. En estos casos, el deficiente modo de realizar la desinfección del agua aparece como la causa principal para encontrar filtraciones de cloro residual.

¹⁹ De acuerdo con el informe de la SSPD (2006), en 20 municipios de la muestra evaluada, la autoridad de salud no hizo análisis fisicoquímicos, sino solo microbiológicos, debido a la falta de recursos.

²⁰ Durante el año 2004, el 28.1% de los municipios que no cumplieron con las características fisicoquímicas tuvieron problemas en la desinfección del agua, en particular, con el incumpliendo del parámetro establecido para el cloro residual. De otra parte, el 45.3% de los municipios no cumplieron con la característica de turbiedad y el 42.2% incumplió con el parámetro de color, factores asociados a los bajos niveles del tratamiento de las aguas suministradas.

- En cuanto al parámetro de color, los departamentos más afectados son Atlántico, César, Córdoba, Guainía, Cundinamarca, Meta, Putumayo y Amazonas, puesto que el parámetro resultó mayor al máximo valor admisible en más del 20% de los municipios estudiados.
- En relación al parámetro de PH la población más afectada corresponde a los departamentos de Cundinamarca, Meta, Guainía, Nariño, Putumayo y Amazonas.
- Los departamentos de Meta, Guainía, Putumayo y Nariño mostraron el mayor incumplimiento en el parámetro de turbiedad, dado que en más del 20% el valor del parámetro fue mayor al máximo permitido.

En ese sentido, se observa que el no cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos es común en los mismos departamentos, lo que implica que los prestadores de estas regiones presentan deficiencias en el proceso de tratamiento del agua²¹.

Ahora bien, desde el punto de vista de los análisis microbiológicos, se observó que para el año 2005 cerca del 74% de los municipios evaluados (232) no suministran agua apta desde el punto de vista microbiológico, tal y como se muestra en el Cuadro 11. Además, este indicador muestra una reducción importante en relación con los años anteriores, tendencia preocupante teniendo en cuenta que el Decreto 475 considera que este parámetro es el indicador más relevante para medir la calidad del agua potable, por su estrecha relación con los procesos en planta de tratamiento y efectividad de desinfección.

Según estas cifras, los departamentos que presentan mayores niveles de aceptabilidad microbiológica (mayor al 95%) de este indicador para el 2005 son Cundinamarca, Caquetá, Caldas, Valle, Quindío y Huila. Entre tanto, Tolima y Nariño redujeron el nivel de aceptabilidad en comparación con el año 2004.

**CUADRO 11
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**

	2003		2004		2005	
	N° Mun.	(%)	N° Mun.	(%)	N° Mun.	(%)
Cumplimiento de Valores Admisibles	49	21,2%	102	36,6%	80	26%
Incumplimiento de Valores Admisibles	182	78,8%	177	63,4%	232	74%
Total Municipios	231	100,0%	279	100,0%	312	100%

Fuente: SSPD (2006b) *Informe de Calidad del Agua en Colombia, resultados 2005*; SSPD (2005) *Informe de Calidad del Agua en Colombia 2004* y SSPD (2004a) *Informe Control de la Calidad del Agua en Colombia - 2003*.

En relación con el cumplimiento mínimo de muestras exigidas según los artículos 42 y 43 del Decreto 475 de 1998, se observa que en términos generales, las autoridades de salud no cumplen con el número de muestras fisicoquímicas y microbiológicas exigidas. En el año 2005, las autoridades municipales debieron realizar 35,262 muestras fisicoquímicas de acuerdo con la población servida en cada municipio analizado, cuando en realidad solo se tomaron el 25% de éstas. Situación similar ocurrió en el año 2004, en el cual era necesario realizar 26,962 muestras, si bien en

²¹ "Porcentaje de aceptabilidad: Es el número de muestras aceptadas sobre el total de muestras realizadas por mes. Cuando el porcentaje de aceptabilidad se encuentra entre el 95% y 100% se considera que el agua es apta para el consumo humano; pero si es menor del 95% se considera que el agua no es apta para el consumo humano".

conjunto se realizaron 10,988, es decir, el 41% del total exigido (SSPD, 2006b y SSPD, 2005).

Ahora bien, el estudio de la SSPD (2006b) señala que los parámetros de olor y sustancias flotantes son priorizados como el primer indicador a analizar, debido a que se pueden detectar con relativa facilidad con los sentidos de la vista, el gusto o el olfato por el consumidor o técnico del servicio. En contraste, los parámetros de cloruro, sulfatos, hierro total y dureza total al tener un efecto indirecto sobre la salud, tienen en la mayor parte de los casos una prioridad de análisis baja. Por último, los parámetros de Nitritos y Aluminio deben ser controlados frecuentemente al tener un impacto negativo sobre la salud de los consumidores.

De otra parte, en cuanto al número de muestras microbiológicas exigidas, en el año 2005 se tomó el 77% del total correspondiente a la población servida. Entre tanto, para el año 2004 se realizó un mayor número de muestras que las que obligatoriamente se debían realizar (18,202 de un total de 17,839 según los municipios evaluados), debido a que, como se señala en el documento de la SSPD (2006b), en algunos grandes municipios como Bogotá, Cali, Medellín, Arauca, Riohacha, Neiva, Pasto y Puerto Carreño, el número de muestras de vigilancia microbiológica superó el número exigido²².

Entre las principales causas que se señalan como determinantes fundamentales de la falta de suministro de agua potable se encuentran las siguientes (SSPD, 2006b y SSPD, 2005):

- En la mayor parte de municipios menores y la zona rural de los municipios, la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado es realizada por prestadores pequeños que no cuentan con la infraestructura física, la capacidad técnica y los recursos necesarios que garanticen el adecuado proceso de potabilización del agua.
- Baja capacidad institucional y de gestión por parte de pequeños prestadores, quienes poseen poco conocimiento acerca de las normas y reglas en materia de servicios públicos.
- Problemas financieros que enfrentan estos prestadores, asociados a la deficiente asignación de los recursos del Sistema General de Participaciones, la inoperancia de los Fondos de Subsidios y Redistribución de Ingresos y el cobro de tarifas que no reconocen los costos de prestación del servicio.
- Políticas locales y nacionales que privilegian la inversión para ampliar coberturas en detrimento de las necesidades de fortalecer los procesos de potabilización del agua.

En conclusión, en términos de la calidad de agua, los prestadores de servicios todavía enfrentan serios problemas por resolver, especialmente en los municipios del país con menor población.

1.2.2.5 Continuidad

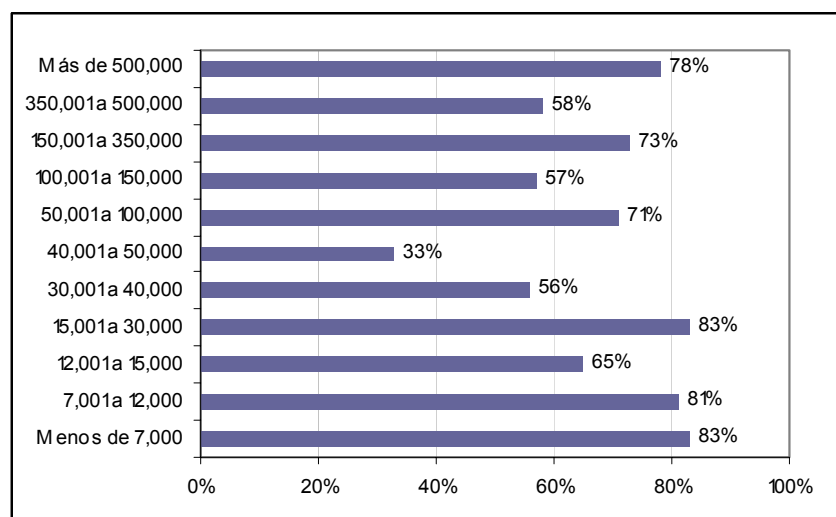
²² Según la SSPD (2006b), el número de muestras microbiológicas de las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín, sobrepasa casi en 5 veces el número de muestras que exige el Art. 43 del Decreto 475 de 1998.

La falta de continuidad en el suministro de agua potable es uno de los principales problemas que afecta a la mayor parte de prestadores en el país. Según un estudio citado por la CRA (2001), en una muestra de 77 empresas para el año 1993 se encontró que la continuidad del servicio era del 71% en municipios menores, 72% en municipios intermedios y de 79% para municipios mayores²³.

Como se señala en el documento de la SSPD (2006a), un bajo porcentaje de continuidad conlleva serios problemas en los sistemas de acueducto, debido a que además de deteriorar la estructura de redes y los medidores instalados, puede incluso facilitar el ingreso de aguas negras a las redes y por tanto, afectar la calidad de agua suministrada.

Información del año 1997 evidencia que las ciudades donde se presentaban los casos extremos de continuidad en el servicio eran en los municipios con menos de 30,000 habitantes, como se muestra en la Gráfica 14. No obstante, algunas ciudades con más de 100,000 habitantes también enfrentaban problemas de racionamiento de más de 60 horas semanales, como Montería, San Andrés, Providencia y Cúcuta²⁴.

GRAFICA 14
CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO POR RANGO DE POBLACIÓN
1997



Fuente: Centro de Estudios de Transporte e Infraestructura S.A. – Deloitte Touche Tohmatsu Internacional, *Marco Conceptual de la función reguladora en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo*. Bogotá, 1997. Citado por CRA (2001). *El Estado del Arte de la Regulación en el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico en Colombia*.

Sin embargo, la situación mejora durante la última década. En términos generales, las ciudades capitales presentan los niveles más altos de continuidad del servicio. Según

²³ Rubén Darío Avendaño, Gabriel Piraquive y Bibiana Velásquez, *Evolución del Desempeño de las Entidades del Sector Agua Potable*. Citado por Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. *El Estado del Arte de la Regulación en el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico en Colombia*.

²⁴ Centro de Estudios de Transporte e Infraestructura S.A. – Deloitte Touche Tohmatsu Internacional, *Marco Conceptual de la función reguladora en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo*. Bogotá, 1997. Citado por Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. *El Estado del Arte de la Regulación en el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico en Colombia*.

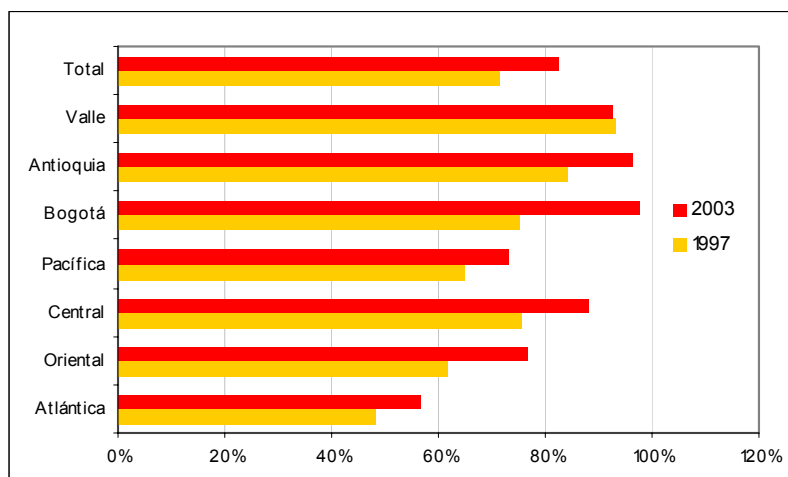
la SSPD (2001), la continuidad del servicio de acueducto en las cuatro ciudades más grandes (Bogotá Medellín Cali y Barranquilla) fue del 99.9% durante 1999 y del 100% para el año 2000, evidenciando una alta calidad del servicio al mostrar 24 horas/día de servicio.

Entre tanto, las capitales departamentales también muestran altos niveles de continuidad, si bien éstos son inferiores a los alcanzados por las ciudades grandes. Una muestra para 8 ciudades capitales que reportaron información en las Auditorias Externas, demuestra que para el año 1999 la continuidad del servicio fue de 86.1% y de 90.1% en el 2000 con un aumento de 4% (SSPD, 2001).

En relación con las cabeceras municipales, la muestra de la SSPD (2001) señala que para 32 empresas de 52 cabeceras municipales – entre las cuales se encuentra Empocaldas, la cual atiende a 21 municipios-, el promedio de continuidad del servicio en el año de 1999 fue de 87.3% y 88.4% en el año 2000 con un aumento de 1.1%. No obstante, los municipios menores son quienes presentan los mayores problemas de continuidad (Banco Mundial, 2004).

Cifras posteriores señalan que el promedio de este indicador se ha incrementado, aunque todavía presenta amplias diferencias entre los municipios de mayor y menor tamaño. La Gráfica 15 compara la continuidad del servicio de acueducto entre los años 1997 y 2003 por regiones de acuerdo con la información obtenida de la Encuesta de Calidad de Vida. Como sucede con otro grupo de indicadores, las regiones Atlántica y Pacífica se encuentran rezagadas frente a otras regiones, a pesar de haber mejorado su desempeño en términos de continuidad del servicio.

GRAFICA 15
CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO POR REGIONES 1997-2003



Fuente: Encuesta de Calidad de Vida – DANE 2003

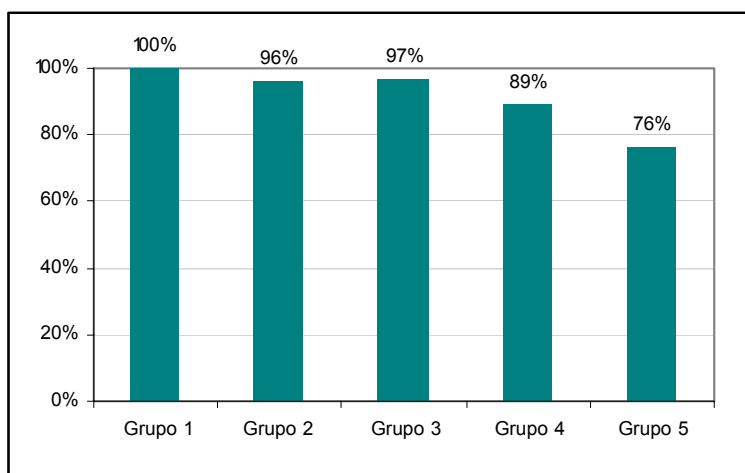
Por último, es importante considerar las cifras que sobre continuidad, para el año 2005, posee la SSPD (2006a)²⁵. Las empresas pertenecientes al Grupo 1 exhiben una continuidad del 100%, mientras que las de los Grupos 2 y 3 muestran también altos valores, en ambos casos superiores al 95%. Las empresas del Grupo 4 presentan una

²⁵ La información base de este estudio se encuentra en el Sistema Único de Información (SUI). Este análisis dividió al total de prestadores en cuatro grupos según el número de suscriptores que atienden. El Grupo 1 está conformado por los suscriptores que tienen más de 400,000 suscriptores, el Grupo 2, está constituido por los prestadores que atienden entre 80,000 y 400,000 suscriptores, el Grupo 3 reúne a los prestadores que atienden entre 25,000 y 80,000 suscriptores y finalmente, el Grupo 4 está conformado los prestadores que tienen entre 2,500 y 25,000 suscriptores.

continuidad del 89%, en tanto que, aquellas del Grupo 5, tienen el menor valor, con una continuidad cercana al 76%, cifras que se resumen en la Gráfica 16.

Ahora bien, en términos individuales, los prestadores que presentan el peor desempeño según la información analizada por la SSPD (2006a) son los de Galapa, (23.3%), señalando que en promedio, el prestador de este municipio presta el servicio durante 24 horas sólo por 7 días en un mes, Villanueva (Guajira) y Puerto Boyacá con un 33.3%, indicando que los prestadores suministran 8 horas de servicios por día y Cúcuta con el 43.75%, evidenciando que durante 21 días del mes se presta el servicio por 15 horas diarias.

GRAFICA 16
CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO
POR GRUPOS DE EMPRESAS 2005



Fuente: SSPD (2006 a) *Estudio Sectorial Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005 Documento de Trabajo*

Entre las principales causas que ocasionan problemas de continuidad se pueden mencionar (SSPD, 2001):

- Deficiencias en el diseño de la captación, redes de conducción y distribución y plantas de tratamiento.
- Fallas en la captación, plantas de tratamiento y redes de conducción y distribución.
- Reposición de redes sin la debida planificación por parte de la empresa.
- Factores climáticos.
- Bajo caudal de la fuente de abastecimiento.
- Fallas en la energía.

1.2.2.6 Índice de Agua No Contabilizada

El indicador de agua no contabilizada (IANC), también conocido como Pérdidas de Agua o Agua No Facturada, mide las pérdidas del recurso hídrico entre la planta de

tratamiento de agua potable y los usuarios finales tomando como referencia el total de agua tratada (Domínguez y Uribe, 2005 a), razón por la cual, este indicador tiene un componente técnico y un componente comercial.

La importancia de analizar este indicador se sustenta debido a que las cifras de agua no contabilizada revelan una baja eficiencia por parte de los prestadores, en la medida en la que involucran márgenes de error asociados a bajas coberturas de micro y macromedición. A su vez, estas bajas coberturas repercuten en mayores costos de operación y sobredimensionamiento de las inversiones en los componentes de captación y tratamiento (CRA, 2001).

Como lo señalan Domínguez y Uribe (2005 a), al momento de expedirse la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios no se contaba con suficiente información para determinar el promedio nacional del nivel de pérdidas de agua. Sin embargo, en la exposición de motivos de la mencionada Ley se recomendó que el nivel admisible para este indicador fuera del 25%, teniendo en cuenta la información que se disponía al momento y que se presentan en el Cuadro 12.

CUADRO 12
ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA 1993

Ciudad	IANC
Bogotá	40%
Bucaramanga	30%
Manizales	30%
Barranquilla	50%
Honda	30%

Fuente: Domínguez y Uribe (2005 a) *Evolución del servicio de acueducto y alcantarillado durante la última década*. Documento CEDE 2005-19 Marzo de 2005.

No obstante, la regulación en Colombia reconoce como costo aceptable un nivel de IANC hasta del 30% y por ello, si un prestador tiene unas pérdidas asociadas mayores, su diferencia no puede ser cubierta por las tarifas.

De acuerdo con lo evidenciado por estudios realizados por la SSPD (2001) en las grandes ciudades las pérdidas se deben en una mayor proporción al componente comercial, mientras que en las capitales departamentales y cabeceras municipales las pérdidas se atribuyen básicamente al componente técnico. Los Cuadros 13 y 14 muestran algunas cifras del IANC para un grupo de ciudades. No obstante, los promedios nacionales se encuentran muy por debajo de los niveles alcanzados en ciudades de países desarrollados como Canadá, Francia, Japón y Estados Unidos, en donde el IANC no supera el 15% (CRA, 2001).

CUADRO 13
ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA 1998

	IANC
Ciudades Grandes	36.10%
Capitales Departamentales	42.12%
Cabeceras Municipales	44.77%
Promedio	41.00%

Fuente: SSPD (2000) *Supercifras en m³*. Revista No 3.

CUADRO 14
ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA (IANC) 1999 Y 2000
CUATRO GRANDES CIUDADES

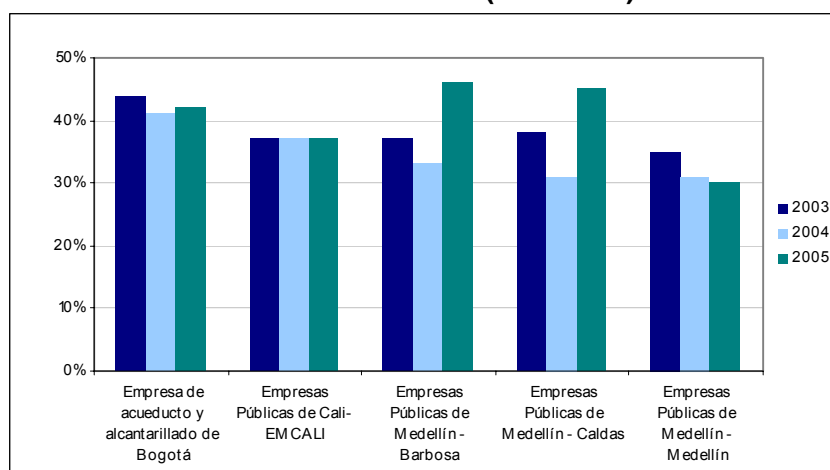
Empresa	Municipio	1999	2000
E.P.M	Medellín	30.5%	31.9%
Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá	Bogotá	32.4%	34.1%
Empresas Públicas de Cali- EMCALI	Cali	32.1%	34.3%
Sociedad de acueducto, alcantarillado y aseo de Barranquilla	Barranquilla	43.0%	

Fuente: SSPD (2001) *Supercifras en m³*. Revista No 5.

Cifras del IANC para el año 2005 demuestran que si bien las empresas han mejorado el desempeño del indicador, particularmente las empresas grandes (Grupos 1 y 2, según la clasificación de la SSPD 2006a), todavía este indicador se encuentra en niveles superiores al establecido por la CRA (30%).

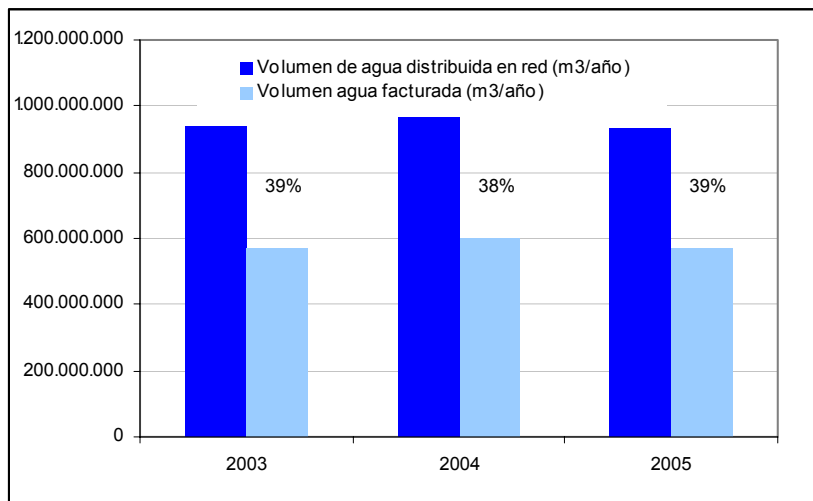
En promedio las empresas que pertenecen al Grupo 1 muestran un IANC del 39% para el año 2005, mostrando una reducción frente al mismo indicador para los años 2003 y 2004, como se observa en la Gráfica 17. De otro lado, la Gráfica 18 muestra los datos agregados para este grupo de empresas para el volumen de agua distribuida en red y facturada (m³/año), señalando también la evolución agregada del IANC.

GRAFICA 17
IANC EMPRESAS GRANDES (GRUPO 1) 2003-2005



Fuente: SSPD (2006 a) *Estudio Sectorial Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005* Documento de Trabajo

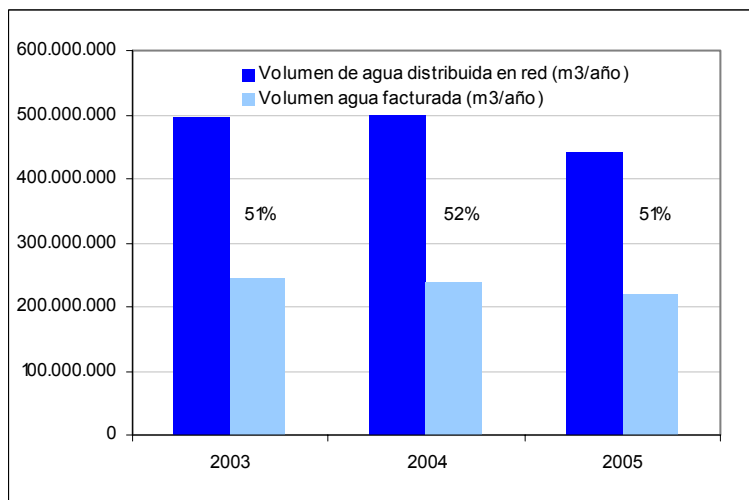
GRAFICA 18
VOLUMEN DE AGUA DISTRIBUIDA EN RED Y FACTURADA (M3/Año) AÑO 2005
EMPRESAS GRANDES -GRUPO 1-



Fuente: SSPD (2006 a) *Estudio Sectorial Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005* Documento de Trabajo

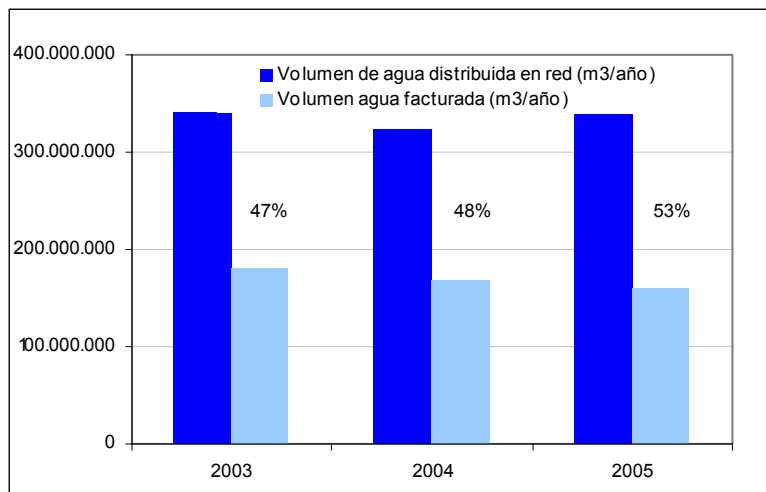
Entre tanto, las Gráficas 19, 20 y 21 muestran el comportamiento del indicador del IANC, así como el volumen de agua distribuida y facturada (m3/año) para las empresas del Grupo 2, 3 y 4, respectivamente para el período 2003-2005.

GRAFICA 19
VOLUMEN DE AGUA DISTRIBUIDA EN RED Y FACTURADA (M3/Año) 2003-2005
EMPRESAS REGIONALES Y CIUDADES INTERMEDIAS -GRUPO 2-



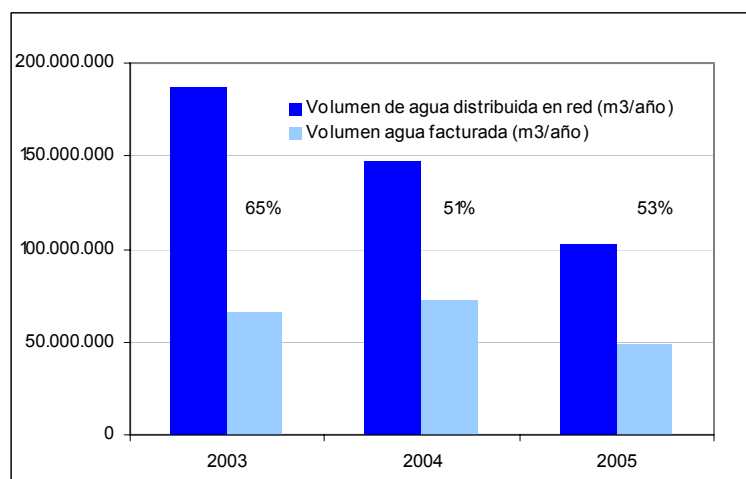
Fuente: SSPD (2006 a) *Estudio Sectorial Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005* Documento de Trabajo

GRAFICA 20
VOLUMEN DE AGUA DISTRIBUIDA EN RED Y FACTURADA (M3/Año) 2003-2005
EMPRESAS DEL GRUPO 3



Fuente: SSPD (2006 a) *Estudio Sectorial Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005 Documento de Trabajo*

GRAFICA 21 VOLUMEN DE AGUA DISTRIBUIDA EN RED Y FACTURADA (M3/Año) 2003-2005 EMPRESAS DEL GRUPO 4



Fuente: SSPD (2006 a) *Estudio Sectorial Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005 Documento de Trabajo*

Las empresas del Grupo 2 se caracterizan por no exhibir mayores modificaciones en el IANC, mientras que las del Grupo 3 no presentan un desempeño satisfactorio, teniendo en cuenta que aumentan el valor de este indicador por 5 puntos porcentuales entre los dos últimos años de análisis²⁶.

Por último, las empresas del Grupo 4 tienen una dinámica muy positiva, al mostrar reducciones del IANC, el cual disminuyó en 8 puntos porcentuales entre el período 2003-2005.

²⁶ No obstante, el documento de la SSPD (2006a) señala que si bien en este grupo el IANC no evidencia grandes variaciones, algunas empresas intermedias y regionales hicieron grandes esfuerzos para reducir el valor de este indicador, llegando incluso a niveles inferiores al 30%.

En resumen, los mayores niveles de IANC se encuentran entre las empresas de los Grupos 3 y 4, quienes presentan niveles cercanos al 50%. En contraste, las empresas grandes muestran el IANC más bajo para el período estudiado.

Domínguez y Uribe (2005 a) argumentan que al analizar las reducciones logradas para este indicador es necesario mencionar que la disminución de 1 punto porcentual supone un esfuerzo alto por parte de la empresa, especialmente si se consideran los aumentos en cobertura y en el aumento de la población a atender.

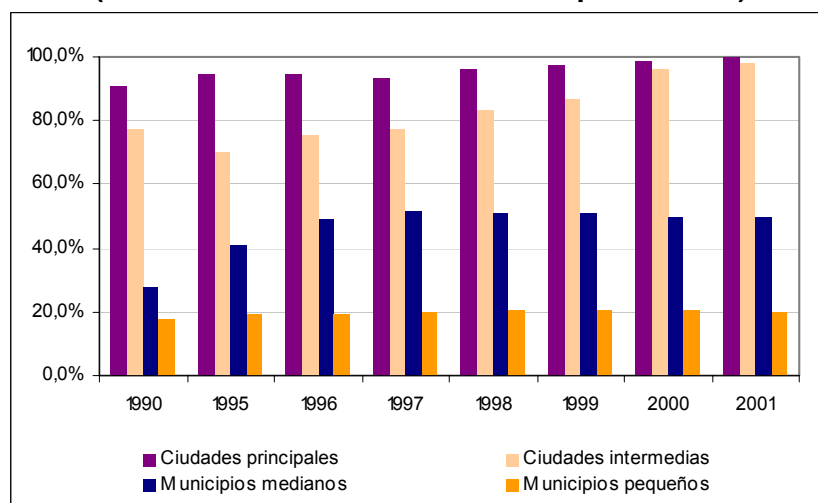
Adicionalmente, es importante mencionar que no siempre es un óptimo para una empresa lograr un IANC cercano al 30%, debido a que la reducción de ese indicador tiene asociado un costo financiero, el cual la empresa compara con el beneficio financiero de no hacerlo. Como consecuencia niveles de IANC superiores al 30% pueden ser eficientes para muchas empresas (Domínguez y Uribe, 2005 a).

1.2.2.7 Micromedición

Altos niveles de micromedición en los municipios favorecen la exactitud del cálculo del IANC, razón por la cual, niveles altos de cobertura de micromedición son deseables.

En relación con el indicador de micromedición, las cifras disponibles demuestran que durante el período posterior a la expedición de la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios se han alcanzado avances importantes, los cuales son más relevantes en los municipios de mayor tamaño, tal y como se observa en la Gráfica 22. Entre tanto, los municipios más pequeños continúan presentando bajas coberturas de este indicador, las cuales se han mantenido casi constantes para el período 1990-2001.

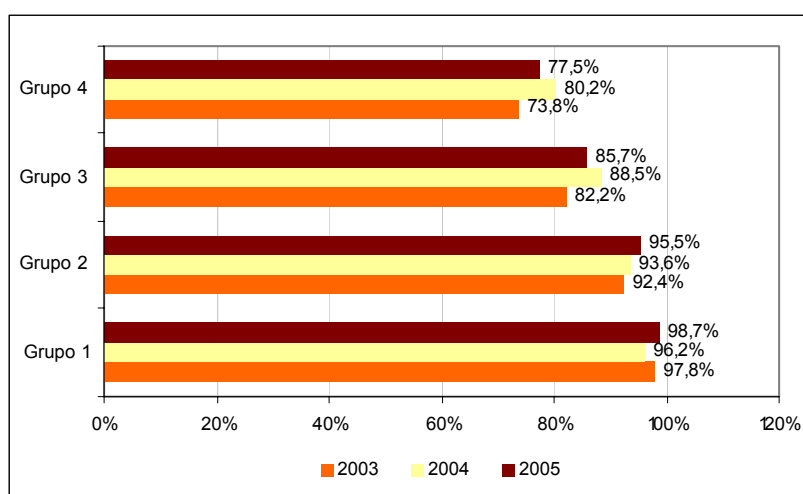
GRAFICA 22
COBERTURA DE MICROMEDICIÓN EN ACUEDUCTO POR CATEGORÍAS DE CIUDADES 1990-2001
(Medidores colocados/ medidores potenciales)



Fuente: MDE (2002). *Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: Retos y Resultados* con base en PGR 1998. Los datos posteriores a 1998 corresponden a proyecciones de las empresas.

De acuerdo con las cifras de la SSPD (2006a) para el período 2003-2005, las empresas grandes continúan presentando las mayores coberturas de micromedición, superando el 95%, tal y como se evidencia en la Gráfica 23. Entre tanto, las empresas más pequeñas se encuentran rezagadas frente a los resultados obtenidos por las empresas de mayor tamaño, y este rezago se ha venido incrementando en el tiempo debido a que las coberturas para estas empresas también se han reducido durante los últimos dos años. Sin embargo, esta tendencia se debe a que la mayor parte de usuarios de las empresas más pequeñas corresponden a usuarios de estratos 1 y 2, por lo que, debido a razones económicas, las empresas de acueducto tienden a instalar medidores zonales mediante la sectorización física de las redes de distribución efectiva, en lugar de instalar micromedidores individuales.

GRAFICA 23
COBERTURA DE MICROMEDICIÓN EN ACUEDUCTO POR GRUPO DE EMPRESAS 2003-2005



Fuente: SSPD (2006 a) *Estudio Sectorial Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005* Documento de Trabajo

1.2.2.8 Aguas Residuales

El documento del Banco Mundial (2004) indica que con base en los datos reportados por el MAVDT, el avance en el nivel de tratamiento de aguas residuales en el país ha sido lento. Según los datos reportados por el Ministerio, en el año de 1990 el nivel de tratamiento de aguas residuales representaba un 2%, el cual se incrementó al 5% en 1995 y al 8% en el año 2001. Este nivel de tratamiento corresponde a 327 plantas de tratamiento que están ubicadas en 325 municipios y tienen una capacidad nominal de tratamiento de 13.2m³/s. No obstante, una gran proporción de estas plantas trabaja por debajo de su capacidad y en ocasiones éstas no se encuentran en condiciones óptimas de operación, razón por la cual no es posible tratar un alto volumen de las aguas residuales urbanas.

En relación con los sistemas de tratamiento existentes, se observa que las lagunas de estabilización se constituyen en la tecnología prevaleciente al representar el 44% de los sistemas de tratamiento, mientras que los sistemas de aireación extendida y los filtros biológicos tienen una baja participación (9.4% y 7% respectivamente).

De otra parte, resulta preocupante que una parte importante de las plantas de tratamiento que operan en los municipios menores y pequeños no funciona apropiadamente, dado que los municipios se han rehusado a asumir su operación cuando estas han sido construidas por las Corporaciones Autónomas Regionales.

Finalmente, vale anotar que el bajo tratamiento de aguas residuales en el país también obedece al rezago de las coberturas de alcantarillado, lo que evidencia que algunas de las inversiones del sector, no se han realizado dentro de los planes integrales de inversión (CONPES 3383, 2005).

1.2.2.9 Evolución tarifaria en acueducto y alcantarillado

Antes de la expedición de la Ley 142 de 1994 el sector se caracterizaba por una baja calidad en la prestación de los servicios, con un rezago de la inversión y unos precios artificialmente bajos que no reflejaban las tarifas que efectivamente se debían cobrar. Asimismo, existía una marcada asimetría de información.

En este escenario, muchas empresas carecían de la suficiente solidez financiera y operativa, lo cual redundaba en un rezago en cobertura y una mala calidad de la prestación de los servicios; existía un “equilibrio de bajo nivel”, caracterizado por injerencias políticas que permitieron mantener tarifas que no compensaban los costos de prestación del servicio.

La Constitución Política de 1991 y la Ley 142 de 1994 crearon las condiciones para modificar el panorama de los servicios públicos domiciliarios en el país. En particular, la Ley 142 creó las Comisiones de Regulación, encargadas de regular los monopolios en los servicios públicos y de promover la competencia entre quienes los prestan, cuando ésta no sea de hecho posible.

Con las Resoluciones 08 y 09 de 1995, la Comisión reglamentó las metodologías y fórmulas para el cálculo de las tarifas en los servicios de acueducto y alcantarillado, buscando que los prestadores pudieran cubrir los costos de prestación de los servicios y desmontaran los subsidios extralegales. La metodología tarifaria contenida en dichas Resoluciones se basó en el reconocimiento de los costos medios de largo plazo que debían enfrentar la entidad prestadora (en sus componentes de administración, operación e inversión), bajo el marco del modelo de regulación de tasa por retorno, según el cual, el prestador recibiría anualmente una tasa de rendimiento sobre el capital, calculado como el total de las inversiones efectivamente realizadas.

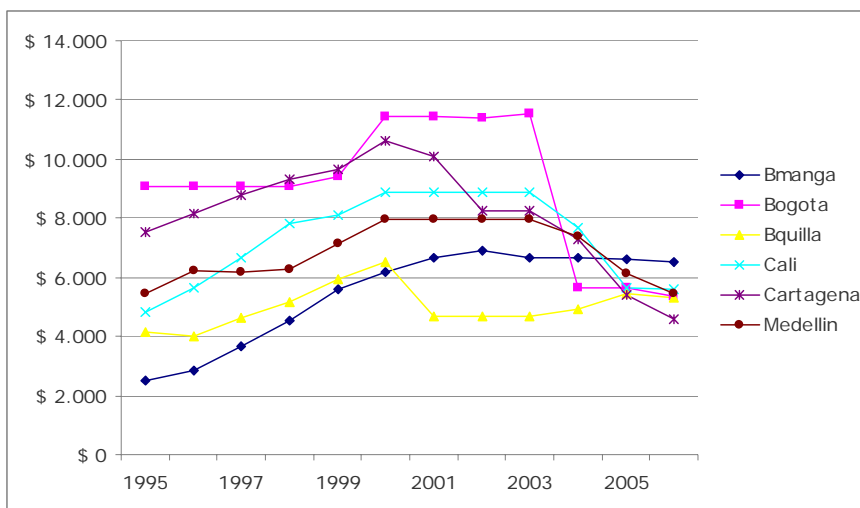
Como resultado de la aplicación de estas metodologías, los prestadores obtuvieron unos costos de referencia más altos que las tarifas aplicadas en ese momento. La Ley 286 de 1996 estableció un primer periodo de transición que terminaba en el 2001, pero dado que muchos municipios no llevaron a cabo el ajuste tarifario, la Ley 632 de 2000 amplió dicho periodo hasta diciembre de 2005.

Una consecuencia importante de la correcta aplicación de las metodologías tarifarias ha sido las significativas inversiones para mejorar la calidad y continuidad de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como para expandir su cobertura y suplir los rezagos presentados durante muchos años. Estas inversiones, así como el valor de los demás componentes de las fórmulas tarifarias, buscaron lograr la eficiencia en la prestación de los servicios.

Si bien se han logrado avances importantes en esta área, tanto los prestadores como los usuarios han participado de este proceso. Los prestadores han superado problemas tales como el de la cultura de no pago y los bajos niveles de infraestructura en los municipios. Los usuarios, por su parte, han afrontado incrementos tarifarios debido al gran rezago en inversiones.

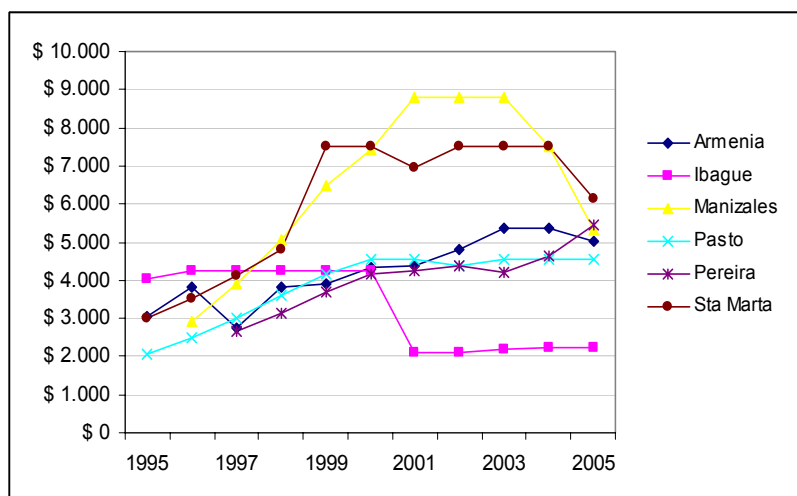
Las Gráficas 24 y 25 presentan la evolución de la tarifa de cargo fijo del servicio de acueducto para dos grupos de ciudades, mientras que las Gráficas 26 y 27 muestran la evolución de este mismo componente en el servicio de alcantarillado. Como se observa en estas gráficas, durante el período 1995-2000 se evidencia un significativo incremento de la tarifa de cargo fijo, resultado de las consideraciones discutidas anteriormente.

GRAFICA 24
TARIFAS CARGO FIJO ACUEDUCTO GRUPO 1 (Estrato 4)
Pesos Constantes de 2005



Fuente: Datos reportados por empresas

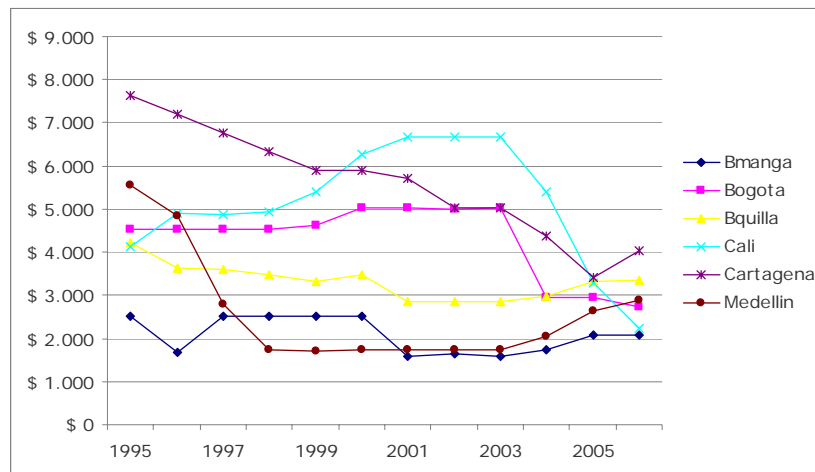
GRAFICA 25
TARIFAS CARGO FIJO ACUEDUCTO GRUPO 2 (Estrato 4)
Pesos Constantes de 2005



Fuente: Datos reportados por empresas

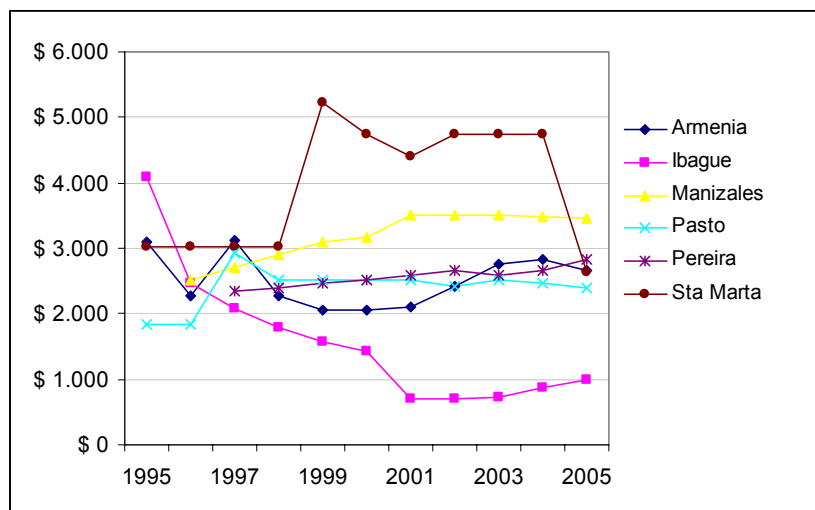
Para el caso del cargo fijo del servicio de acueducto, la tendencia creciente que se dio hasta el año 2000 se reduce un poco y comienza a revertirse a partir del 2004, reduciendo de esta manera la brecha presentada en los primeros años.

GRAFICA 26
TARIFAS CARGO FIJO ALCANTARILLADO GRUPO 1 (Estrato 4)
Pesos Constantes de 2005



Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 27
TARIFAS CARGO FIJO ALCANTARILLADO GRUPO 2 (Estrato 4)
Pesos Constantes de 2005

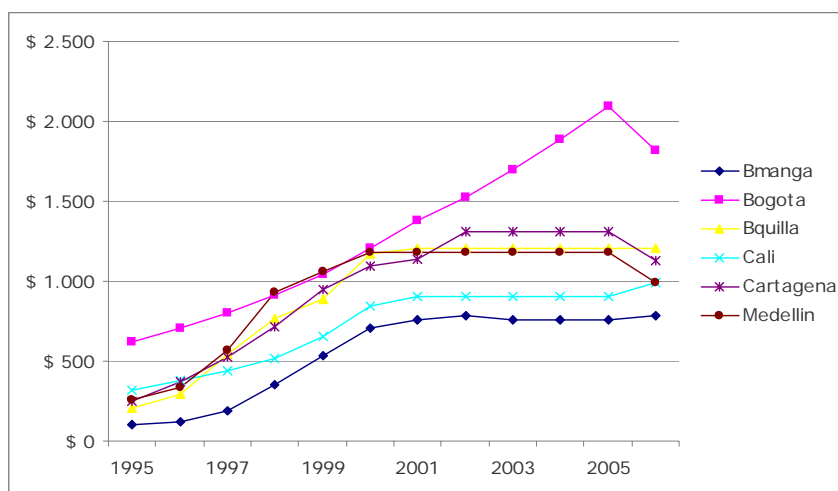


Fuente: Datos reportados por empresas

La situación para el cargo fijo de alcantarillado es un poco menos homogénea entre las ciudades de la muestra. Mientras que en el Grupo 2 se observa que todas las ciudades incrementaron su tarifa durante el período 1995-2000, en el Grupo 1 existen ciudades para las cuales el cargo fijo no tuvo mayores variaciones e incluso se redujo para el mismo período. No obstante, la tendencia común para todas las ciudades pertenecientes a los dos grupos es que este cargo se estabiliza entre los años 2003 y 2004.

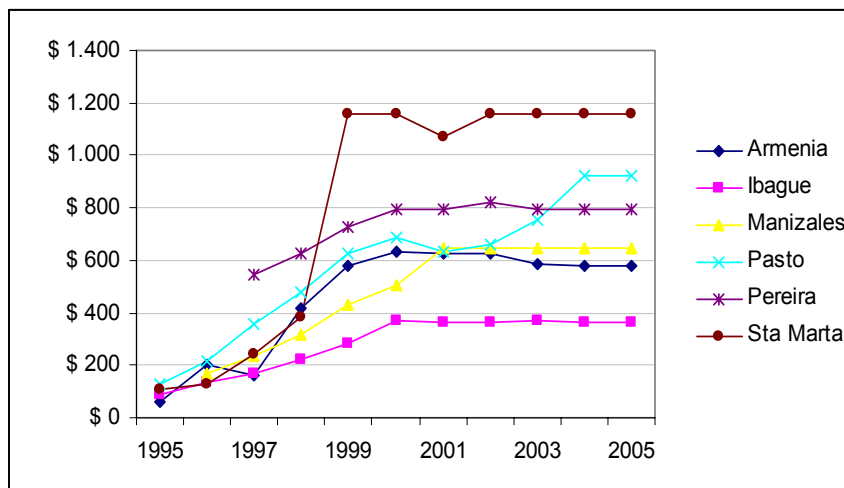
En relación con el cargo por consumo tanto para el servicio de acueducto (Gráficas 28 y 29) como para el servicio de alcantarillado (Gráficas 30 y 31) se presenta una tendencia creciente hasta la mitad del periodo analizado y luego tiende a estabilizarse, a excepción de Bogotá, ciudad en la cual la tendencia creciente es clara hasta el año 2005, periodo en el cual empieza a disminuir el valor de la tarifa. El caso de la ciudad de Bogotá es diferente del resto de ciudades debido a actuaciones particulares para la modificación de sus costos de referencia.

GRAFICA 28
TARIFAS CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO GRUPO 1 (Estrato 4)
Pesos Constantes de 2005



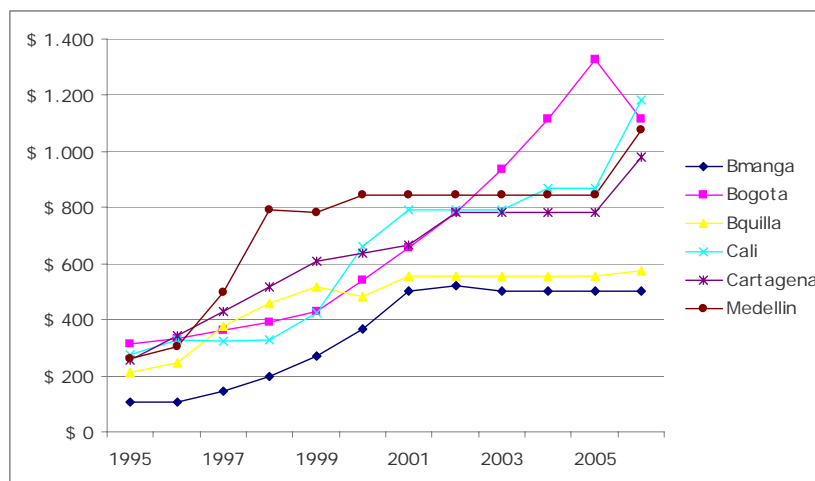
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 29
TARIFAS CARGO POR CONSUMO ACUEDUCTO GRUPO 2 (Estrato 4)
Pesos Constantes de 2005



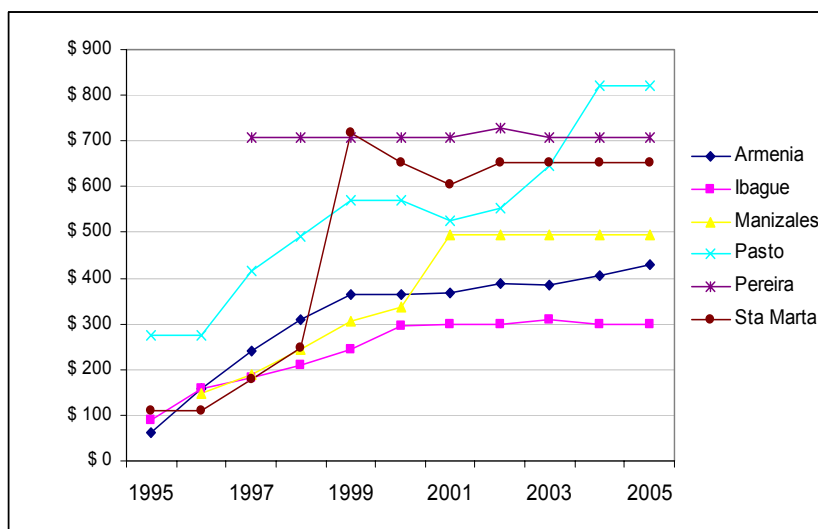
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 30
TARIFAS CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO GRUPO 1 (Estrato 4)
Pesos Constantes de 2005



Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 31
TARIFAS CARGO POR CONSUMO ALCANTARILLADO GRUPO 2 (Estrato 4)
Pesos Constantes de 2005



Fuente: Datos reportados por empresas

Como se concluye al analizar estas gráficas, a mediados de la década de los noventa, existía claramente una diferencia entre lo que se estaba pagando por el servicio y lo que realmente se debía pagar por éste.

De otro lado, el artículo 99 de la Ley 142 de 1994 estableció límites a los subsidios en porcentajes de 50% y 40% para los estratos 1 y 2 respectivamente, y un 15 % para el estrato 3 dependiendo de la cantidad de recursos disponibles, buscando evitar incrementos excesivos a los usuarios de menores ingresos. Asimismo, el artículo 89 de dicha Ley fijó como máximo un 20% de aporte solidario para cofinanciar los subsidios.

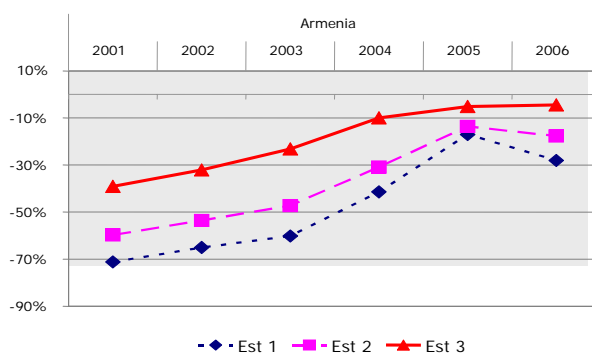
El artículo 89 de la Ley 142 de 1994 también determinó que los Concejos Municipales tenían como función crear el Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, los cuales son cuentas especiales dentro de la contabilidad de los municipios, distritos y departamentos, donde se contabilizan exclusivamente los recursos destinados a otorgar subsidios.

Sin embargo, en el evento en que los recursos provenientes de aportes solidarios y recaudados por estos Fondos no sean suficientes para cubrir la totalidad de los subsidios necesarios, existen otras fuentes de recursos, entre las que se encuentran: i) Recursos provenientes de la participación de los municipios en el Sistema General de Participaciones, tanto los correspondientes a libre inversión como los que deben destinarse al sector según el artículo 78 de la Ley 715 de 2001; ii) Recursos provenientes de las regalías por concepto de explotación de recursos naturales no renovables de propiedad del Estado, de acuerdo con la Ley 141 de 1994; iii) Recursos presupuestales de las entidades descentralizadas del orden nacional o territorial, de que trata el artículo 368 de la Constitución Política; iv) Rendimientos de los recursos, derechos y bienes aportados bajo condición por entidades oficiales o territoriales; v) Rendimientos de los bienes, servicios, derechos o recursos de capital aportados por entidades oficiales o territoriales; y vi) Otros recursos presupuestales a los que se refiere el artículo 89.8 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 2 de la Ley 632 de 2000.

En general, se pueden evidenciar tres tipos de comportamiento en la tendencia histórica de los subsidios. El primer comportamiento ocurre cuando se han presentado desmontes de subsidios extralegales, con una disminución de los mismos en los

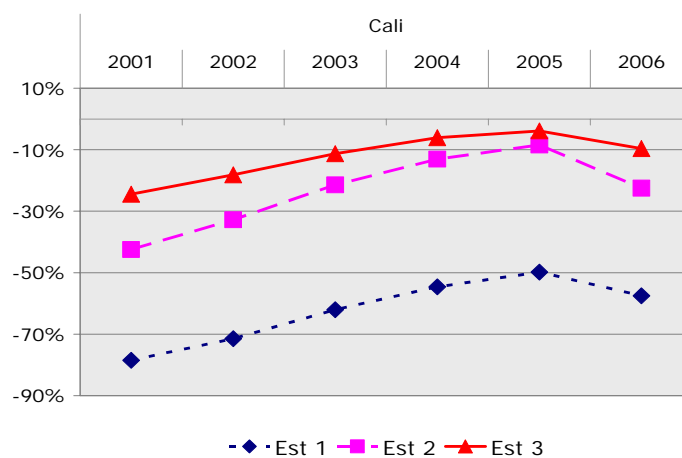
primeros años, y el posterior incremento de los mismos como resultado de las nuevas reglamentaciones en esta materia, como se muestra en las Gráficas 32, 33 y 34.

GRAFICA 32
CASO 1. EVOLUCIÓN EN SUBSIDIOS ASIGNADOS Y POSTERIOR AUMENTO
CON NUEVAS REGLAMENTACIONES
-ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO FIJO - ARMENIA



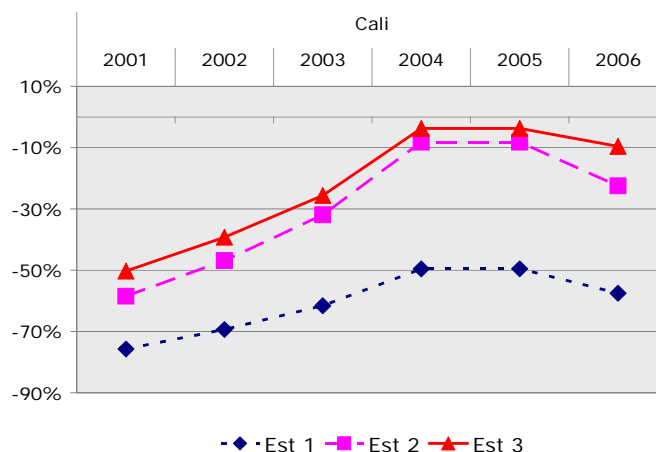
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 33
CASO 1. EVOLUCIÓN EN SUBSIDIOS ASIGNADOS Y POSTERIOR AUMENTO
CON NUEVAS REGLAMENTACIONES
-ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO FIJO - CALI



Fuente: Datos reportados por empresas

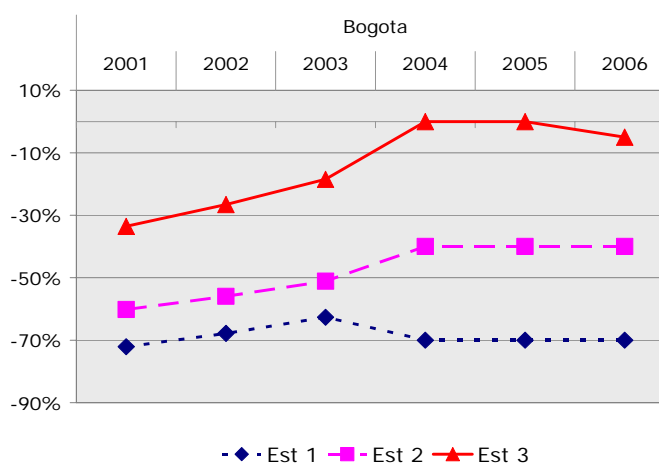
GRAFICA 34
CASO 1. EVOLUCIÓN EN SUBSIDIOS ASIGNADOS Y POSTERIOR AUMENTO
CON NUEVAS REGLAMENTACIONES
-ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO POR CONSUMO - CALI



Fuente: Datos reportados por empresas

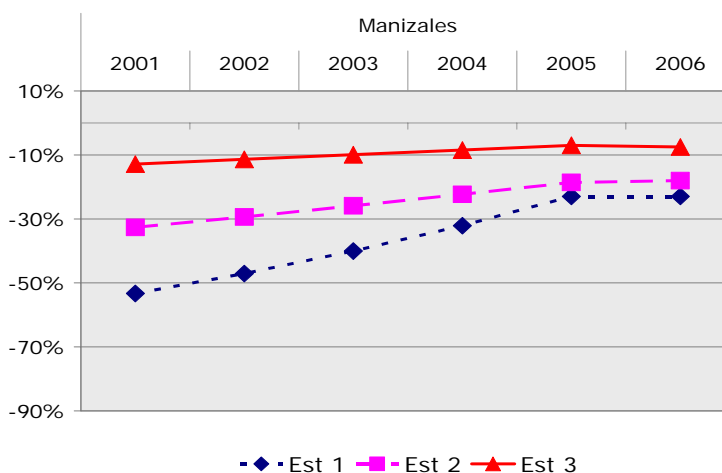
El segundo caso se presenta cuando ha existido un desmonte de subsidios extralegales y posteriormente se ha presentado una relativa estabilización de éstos, situación que se refleja en las Gráficas 35, 36 y 37.

GRAFICA 35
CASO 2. EVOLUCIÓN EN SUBSIDIOS ASIGNADOS CON RELATIVA
ESTABILIZACIÓN DE ESTOS
-ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO FIJO - BOGOTÁ



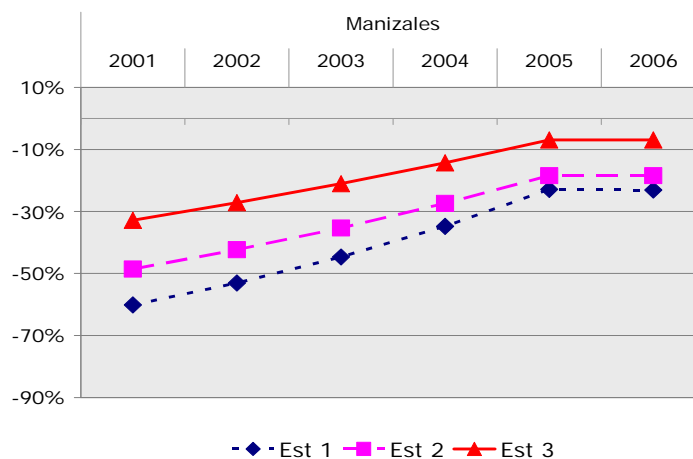
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 36
CASO 2. EVOLUCIÓN EN SUBSIDIOS ASIGNADOS CON RELATIVA
ESTABILIZACIÓN DE ESTOS
-ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO FIJO - MANIZALES



Fuente: Datos reportados por empresas

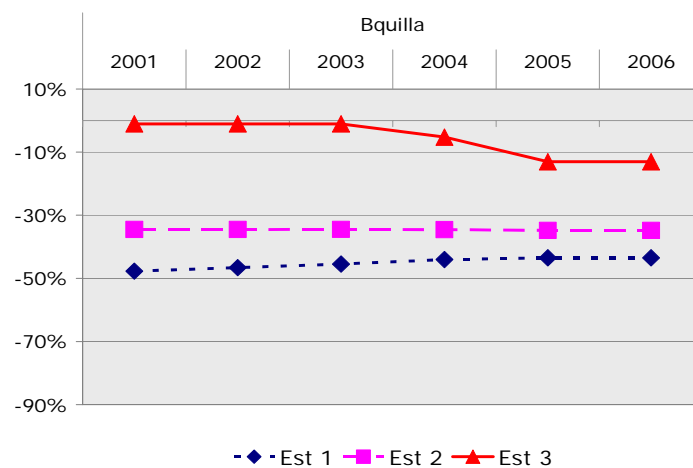
GRAFICA 37
CASO 2. EVOLUCIÓN EN SUBSIDIOS ASIGNADOS CON RELATIVA ESTABILIZACIÓN DE ESTOS -ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO POR CONSUMO- MANIZALES



Fuente: Datos reportados por empresas

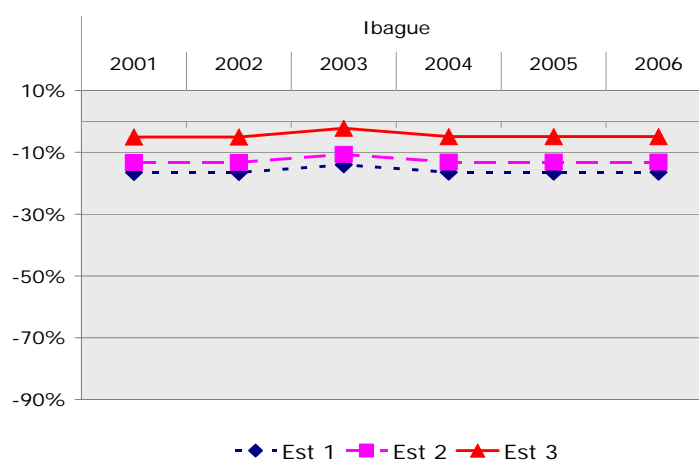
El tercer caso se representa mediante las Gráficas 38, 39 y 40, y ocurre cuando los subsidios han permanecido relativamente constantes a través del tiempo. Sin embargo, es importante señalar que pueden presentarse casos particulares, en cada una de las ciudades.

GRAFICA 38
CASO 3. RELATIVA ESTABILIDAD EN ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS -ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO FIJO – BARRANQUILLA



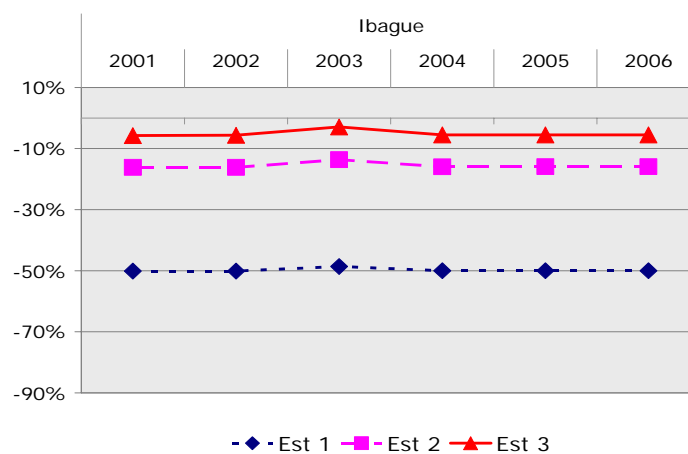
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 39
CASO 3. RELATIVA ESTABILIDAD EN ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS
-ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO FIJO - IBAGUÉ



Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 40
CASO 3. RELATIVA ESTABILIDAD EN ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS
-ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CARGO POR CONSUMO - IBAGUÉ



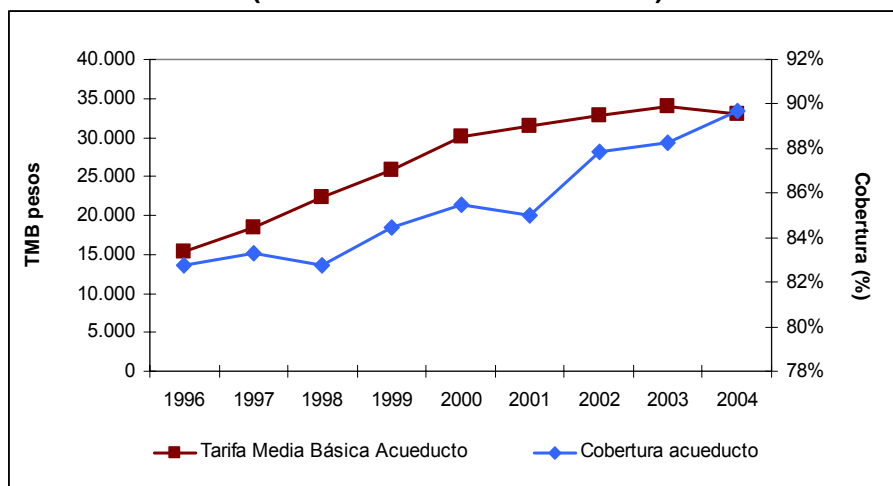
Fuente: Datos reportados por empresas

En estos casos, es posible que las reglamentaciones expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en particular, el Decreto 1013 de 2005 y el Decreto 057 de 2006, hayan permitido incrementar los porcentajes de subsidios asignados a los diferentes estratos. Asimismo, como ya se indicó, la Ley 812 de 2003 incrementó el nivel máximo de subsidio del Estrato 1 al 70%, dependiendo de la disponibilidad de recursos para tal fin.

En resumen, la principal consecuencia de la aplicación de la normatividad expedida en términos de tarifas y subsidios para los servicios de acueducto y alcantarillado ha sido el avance significativo en los niveles de cobertura urbana y rural, los cuales han estado acompañados por mejoramientos en la calidad y continuidad de los servicios.

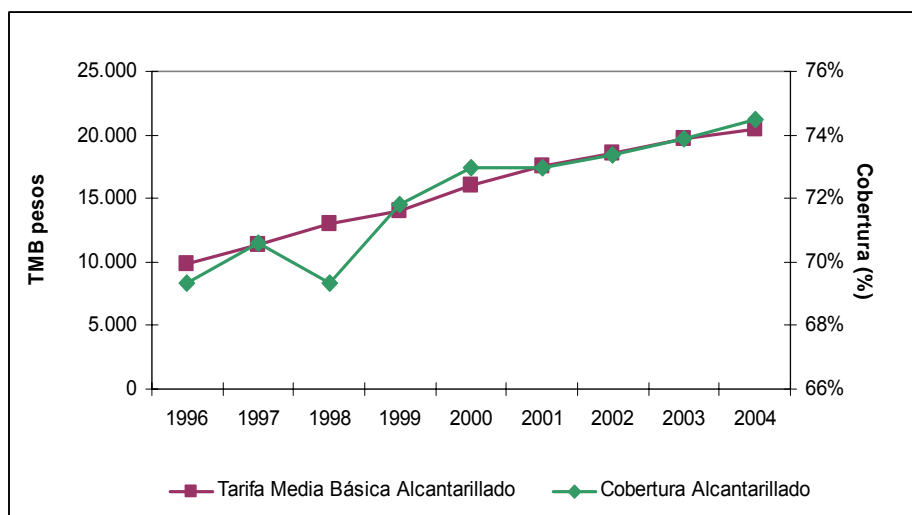
Con el fin de considerar la dinámica de las coberturas y las tarifas de los servicios de acueducto y alcantarillado de manera simultánea, las Gráficas 41 y 42 muestran la evolución de las coberturas de estos servicios para el total nacional, y la Tarifa Media Básica (TMB) del Estrato 4 agregada para un grupo de ciudades, ponderada por el número de suscriptores para el período 1996-2004. Como se observa en estas gráficas, el comportamiento de la TMB agregada resume muy bien lo que se ha señalado anteriormente en relación con la tendencia creciente de las tarifas debido a la correcta aplicación de las metodologías tarifarias expedidas por la Comisión, y su tendencia a la estabilización a partir del año 2001, la cual se observa con mayor preponderancia en el servicio de acueducto.

GRAFICA 41
TARIFA MEDIA BÁSICA APLICADA DE ACUEDUCTO -ESTRATO 4 – VS
COBERTURA DE ACUEDUCTO 1996-2004
(Pesos de Diciembre de 2005)



Fuente: Coberturas DNP. Tarifas Reportadas por las empresas. Cálculo CRA
Las ciudades que se incluyeron para obtener la TMB agregada fueron: Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Santa Marta, Manizales, Pereira, Armenia, Ibagué y Pasto.

GRAFICA 42
TARIFA MEDIA BÁSICA APLICADA DE ALCANTARILLADO -ESTRATO 4 - VS
COBERTURA DE ALCANTARILLADO 1996-2004
(Pesos de Diciembre de 2005)



Fuente: Coberturas DNP. Tarifas Reportadas por las empresas. Cálculo CRA
 Las ciudades que se incluyeron para obtener la TMB agregada fueron: Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Santa Marta, Manizales, Pereira, Armenia, Ibagué y Pasto.

Según esta información, el incremento en la TMB de acueducto, que a su vez refleja el aumento de la tarifa para los componentes de cargo fijo y consumo básico, ha estado acompañado por un aumento significativo en la cobertura de este servicio de 7 puntos porcentuales en el período analizado.

De igual manera, al considerar las cifras para el servicio de alcantarillado, se destaca el incremento sustancial de la TMB y la cobertura del servicio, ésta última, particularmente desde el año 1998.

Ahora bien, dado que el artículo 126 de la Ley 142 de 1994 dispuso que las fórmulas tarifarias tendrían una vigencia de cinco (5) años²⁷, después de los cuales las Comisiones debían revisarlas para adecuarlas a la dinámica del sector y la economía en general, entre los años 2000 y 2004 se debatieron los lineamientos para el nuevo marco regulatorio, el cual se expidió a través de la Resolución CRA 287 de 2004, luego de un extenso proceso de participación ciudadana, en el cual participaron gremios, empresas, usuarios y demás terceros interesados.

La nueva metodología tarifaria enfatiza el logro de la eficiencia económica, teniendo en cuenta que se dispone con más y mejor información sectorial. Esta etapa regulatoria ha traído una serie importante de innovaciones, como la exclusión de algunos costos que no hacen parte de la prestación corriente del servicio, y la inclusión de mecanismos regulatorios más sofisticados, como los de eficiencia comparativa.

Entre las principales modificaciones de esta metodología, en comparación con la expedida por medio de las Resoluciones 08 y 09 de 1995, se encuentran:

- Exclusión de aquellos costos no relacionados directamente con la prestación del servicio, tales como pensiones de jubilación, amortizaciones a cálculos actuariales y depreciaciones de edificaciones, plantas, ductos y túneles.
- Mecanismos de eficiencia comparativa en los costos administrativos y algunos costos operativos, por medio de la metodología DEA (Data Envelopment Analysis).

²⁷ Sin embargo, vencido el período de vigencia de las fórmulas, éstas continuarán rigiendo mientras la CRA no fije las nuevas.

- Medidas para evitar los costos ineficientes en la inversión.
- Inclusión de tasas ambientales en la tarifa de los servicios, en particular, las relacionadas con las tasas por uso de agua y las tasas retributivas.

Actualmente los prestadores se encuentran en proceso de aplicación de las citadas metodologías. En algunos casos la nueva tarifa a aplicar ha sido inferior de aquella que se venía cobrando con la metodología anterior, efectos que también pueden observarse también en las Gráficas 22 a 29.

1.2.2.10 Impactos de la regulación sobre el desempeño del sector

Las reformas que se adelantaron en el sector de agua potable y saneamiento básico en la década de los noventa han jugado un papel primordial en el fortalecimiento institucional y normativo del sector. La Constitución Política de 1991 y la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios crearon un nuevo escenario de prestación de los servicios, que permitieron mejorar las condiciones a los prestadores y usuarios de los mismos. De una parte, esta normatividad buscó brindar los incentivos suficientes para que la prestación de los servicios fuera guiada por la iniciativa privada y la libre competencia, adoptando nuevos elementos en términos de gestión y eficiencia empresarial, que permitieran eliminar los tradicionales criterios clientelistas que habían guiado la prestación de los servicios hasta ese momento. Por otro lado, los cambios introducidos por la Constitución y la Ley 142 de 1994 buscaron garantizar el incremento de las coberturas y el mejoramiento de la calidad de los servicios, mediante el reconocimiento de que la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios es una finalidad social del Estado, y que por tanto, su provisión deberá tener en cuenta además de los criterios de costos y eficiencia económica, aquellos relacionados con la equidad, solidaridad y redistribución de ingresos.

Una primera consecuencia del marco normativo expedido a través de estas reformas, fue la conformación de un nuevo mapa institucional, en el cual las responsabilidades y competencias del sector quedaron determinadas en los niveles nacional y regional de una parte, y los niveles departamental y municipal por otra. Esta nueva organización institucional permitió que el Estado redefiniera su papel en el mercado, fortaleciendo su labor en las actividades de regulación y vigilancia de los prestadores de los servicios.

En cuanto a los prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado, no existe mucha claridad del efecto de la nueva normatividad sobre el número de prestadores, debido a que el proceso de fragmentación de empresas iniciado a finales de los ochenta ha sido contrarrestado por la conformación de prestadores regionales en los últimos años. Al respecto, es importante señalar que el Gobierno nacional, a través de políticas sectoriales ha promovido la conformación de sistemas de acueducto y alcantarillado regionales, debido a que el alto número de prestadores ha limitado el aprovechamiento de las economías de escala propias del sector, con el consecuente aumento de los costos de producción y la reducción en los niveles de eficiencia y eficacia, en particular, en municipios menores.

De otra parte, en relación con el tipo de prestadores, existe consenso acerca de la influencia del nuevo marco regulatorio sobre la modalidad y características de los nuevos prestadores. En efecto, a partir de la expedición de la Ley 142 de 1994 los

prestadores emprendieron un proceso de transformación jurídica que ha facilitado el proceso de modernización del sector. Aunque este proceso no se realizó con la celeridad esperada en los años inmediatos a la expedición de la Ley 142, la mayor parte de los prestadores urbanos de los municipios mayores e intermedios se convirtieron en sociedades por acciones y Empresas Industriales y Comerciales del Estado hacia el año 2001, garantizando la incorporación de elementos empresariales en la provisión de los servicios. Sin embargo, aún resulta preocupante que en la mayoría de municipios menores la prestación de los servicios sea realizada a través de la administración municipal, en tanto que la prestación de los mismos en el área rural continúa siendo atendida por comunidades organizadas, caracterizadas por no disponer de la suficiente capacidad técnica, administrativa y financiera.

La incorporación de elementos empresariales y de viabilidad financiera ha sido una consecuencia significativa de las modificaciones introducidas por la Constitución de 1991, la Ley 142 de 1994 y la regulación expedida por la Comisión. Los nuevos actores del sector han contado con mejores herramientas para evaluar sus áreas críticas de desempeño y formular los compromisos y planes específicos que han influido en el mejoramiento de las empresas en el corto, mediano y largo plazo. Por esta razón, durante la última década se han presentado cambios sustanciales en términos de calidad de agua y la cobertura y continuidad de los servicios.

Ahora bien, en relación con los resultados de la primera etapa regulatoria, es necesario mencionar que uno de los principales avances ha sido el de garantizar que las tarifas de los servicios de acueducto y alcantarillado se acercaran a los costos reales de prestación de los mismos, con la consecuente ganancia en el fortalecimiento de la suficiencia financiera de los prestadores. Además, este logro, junto con el desmonte de los subsidios extralegales, se constituyeron en elementos fundamentales para promover la concurrencia de recursos necesarios que han permitido realizar inversiones prioritarias, incrementando las coberturas de los servicios.

Adicionalmente, una ganancia importante en términos de la regulación del sector ha sido la disminución en el consumo de agua por usuario, a niveles coherentes con lo que se ha denominado el “consumo racional”. Al respecto, debido a que el “equilibrio de bajo nivel” que había caracterizado la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado hasta los años ochenta fue sustituido por un modelo que garantizaba el cubrimiento de todos los costos asociados a la prestación de los mismos, se generaron las condiciones para incrementar el nivel de tarifas, que a su vez permitió desincentivar el consumo excesivo de agua. En consecuencia, el consumo promedio de agua ha estado disminuyendo en el país durante la década de los noventa, tendencia que se ha mantenido en todas las ciudades, climas y estratos.

De otra parte, el marco regulatorio de sector ha respondido también a los lineamientos y políticas de gestión y conservación del medio ambiente, en particular, aquellos relacionados con la preservación del recurso hídrico. Como consecuencia, en la nueva etapa regulatoria iniciada con la expedición de la Resolución CRA 287 de 2004 la Comisión ha incorporado el reconocimiento de los costos ambientales impuestos a los prestadores de los servicios en la normatividad ambiental colombiana, como es el caso de las tasas por uso de agua y las tasas retributivas.

Por último, otro avance importante logrado gracias a las actividades de regulación y vigilancia de los prestadores está relacionado con el mayor conocimiento del sector, el cual se ha facilitado al disponer de mejor y más información. Como consecuencia, ha sido posible el establecimiento de nuevas técnicas regulatorias con elementos más precisos. En particular, la metodología expedida para calcular los costos y tarifas de los servicios de acueducto y alcantarillado a través de la Resolución CRA 287 de 2004

ha buscado un mayor acercamiento a los resultados que se obtendrían bajo las condiciones de un mercado competitivo, con un equilibrio entre empresas y usuarios, y considerando además los requerimientos en aumentos de cobertura y calidad, el bienestar de los consumidores y la suficiencia financiera de las empresas.

Considerando el estado actual de prestación de los servicios, es claro que si bien se han logrado avances importantes en términos de cobertura, calidad y suficiencia financiera, existen varios desafíos por cumplir. En particular, es necesario continuar trabajando por consolidar los mejoramientos de coberturas y calidad, fortalecer la eficiencia productiva del sector y promover los esquemas regionales de prestación de los servicios.

Finalmente, el Cuadro 15 resume la situación de la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado con anterioridad a la Constitución Política de 1991 y a la expedición de la ley 142 de 1994, en comparación con la situación que se evidencia actualmente. Adicionalmente, el Cuadro 15 hace una relación de los principales lineamientos establecidos por esta normatividad, así como los instrumentos regulatorios que se ha empleado con el objeto de seguir los preceptos consignados en la Constitución y en la Ley de Servicios Públicos, garantizando una prestación más eficiente de los servicios.

CUADRO 15
RESUMEN DEL MARCO NORMATIVO Y REGULATORIO EN LA PRESTACIÓN DE
LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Problemas existentes antes de la Ley 142 de 1994	Constitución 1991 y Ley 142 de 1994	Instrumentos Regulatorios	Situación actual
Baja capacidad municipal en la prestación de los servicios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Igualdad de condiciones para la provisión de los servicios por parte 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trato tarifario equivalente. ▪ Asesoría permanente sobre estructuración 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrada de operadores especializados. ▪ Incorporación de mayores elementos

	del sector privado y de entidades estatales.	tarifaria.	gerenciales por parte de prestadores públicos.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solución de conflictos entre prestadores. 	
Insuficiencia financiera	Definición de criterios tarifarios:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicación de metodologías de costos y tarifarios, de acuerdo a segmentaciones del mercado. ▪ Metodologías tarifarias diseñadas para recuperar los costos económicos de la prestación del servicio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tarifas que cubren los costos reales de la prestación del servicio. ▪ Desmonte de subsidios extralegales. ▪ Reducción de consumos excesivos.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eficiencia económica. ▪ Solidaridad y redistribución del ingreso. ▪ Suficiencia financiera. ▪ Simplicidad. ▪ Neutralidad. ▪ Transparencia. 		
Debilidad en la gestión empresarial y viabilidad financiera	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de Planes de Gestión y Resultados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de criterios, metodologías, indicadores y modelos que permiten evaluar gestión de prestadores. ▪ Clasificación de prestadores por niveles de riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoras en la calidad del agua potable, incrementos de cobertura y continuidad en la prestación del servicio. ▪ Reducciones en el nivel de pérdidas de agua no contabilizada. ▪ Reducción de asimetrías en el sector.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Control de abuso de posición dominante, regulación de monopolios y promoción de la competencia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimientos que garantizan la concurrencia de oferentes. ▪ Contratos con inclusión de cláusulas exorbitantes. ▪ Control tarifario a nivel general y particular.
Falta de competencia en el sector			

1.3 ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR DE ASEO

El marco normativo de los residuos sólidos se remonta a los Artículos 34 a 38 del Decreto Ley 2811 de 1974²⁸, los cuales determinaron que se debían considerar los mejores métodos para el tratamiento, procesamiento o disposición final de dichos residuos, dando particular importancia a la investigación científica que permitiera reintegrar al proceso natural y económico los residuos aprovechables, y perfeccionando los métodos de tratamiento y disposición de los residuos sólidos no aprovechables.

Posteriormente, el Código Sanitario Nacional, expedido a través de Ley 9 de 1979, reglamentó que la separación de los residuos sólidos no se podría realizar en las vías públicas y que la disposición final de los mismos se efectuaría en predios autorizados por la entidad delegada. Asimismo, este Código determinó que la frecuencia de recolección debería impedir la acumulación o descomposición de los residuos en el

²⁸ Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente.

lugar de recolección, y que los residuos con características infecto-contagiosas deberían incinerarse en el establecimiento donde se originaran.

Por otro lado, la misma Ley estableció que aquellos que produjeran basuras con características especiales serían responsables de su recolección, transporte y disposición final. Además, se exigió que los vehículos destinados al transporte de basuras cumplieran las especificaciones técnicas reglamentadas por la entidad competente.

No obstante, el manejo de los residuos sólidos se convirtió únicamente en la prestación del servicio público de aseo hasta el año 1996 con la expedición del Decreto 605, en el cual se dio preponderancia a los componentes de recolección y transporte de los residuos sólidos (MDE, 2002).

Este marco normativo fue perfeccionado con la Ley 142 de 1994, la cual reglamentó las definiciones más importantes para el servicio público domiciliario de aseo, entendido éste como el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos, y las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. Entre tanto, la Ley 632 de 2000²⁹ y la Ley 689 de 2001, adicionaron las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento de los residuos originados por estas actividades.

Adicionalmente, la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios introdujo un cambio sustancial en la prestación del servicio de aseo al incorporar las Áreas de Servicio Exclusivo (ASEs), las cuales se establecieron como zonas delimitadas donde un único prestador puede proveer el servicio de aseo durante un tiempo determinado, siguiendo un proceso de licitación pública. La creación de estas Áreas, que se constituyó en una excepción al principio de competencia, se justificó debido a la necesidad de expandir el servicio a regiones de bajos ingresos, en las cuales resultaría muy difícil la libre entrada y salida de operadores, dados los bajos incentivos económicos por atender estas zonas³⁰.

De otra parte, el Decreto 1713 de 2002³¹ reglamentó la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001 en relación con el servicio público domiciliario de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos. Uno de los objetivos centrales de este Decreto fue el de garantizar que todos los habitantes de un municipio, incluyendo aquellos de zonas marginadas, tuvieran acceso a un servicio de calidad, para lo cual los municipios y distritos debían asegurar su prestación. Además, este Decreto determinó que el servicio de aseo se debía realizar de manera continua e ininterrumpida, garantizando el acceso del servicio a todos los usuarios, así como a los procesos de fiscalización de la prestación del mismo.

El Decreto 1713 de 2002 también determinó que los municipios y distritos debían realizar un Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) con base en el marco de la política para la gestión integral de los residuos sólidos definido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, metodología que se estableció en la Resolución 1045 de 2003. Entre los elementos más importantes que

²⁹ Esta Ley también definió los posibles esquemas de prestación del servicio que pueden aplicar los municipios y distritos.

³⁰ No obstante, cuando en condiciones de competencia se posible atender a usuarios de menores ingresos, la competencia debe prevalecer en relación con las ASEs.

³¹ Modificado parcialmente por el Decreto 1140 de 2003 y el Decreto 1505 de 2003 en relación con las unidades de almacenamiento de residuos sólidos y los Planes de Gestión y Resultados respectivamente.

deben incluirse en los PGIRS se encuentran los siguientes (ANDESCO y CEDE, 2005):

- Evaluación municipal en relación con la generación y manejo de los residuos producidos.
- Identificación y evaluación de las diferentes alternativas de manejo de los residuos, haciendo énfasis en programas de separación en la fuente, presentación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.
- Definición de programas, objetivos, metas y plazos.
- Determinación de financiación y responsables de los programas.
- Inclusión de un plan de contingencia.

Entre tanto, el Decreto 1505 de 2003 define el aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo y establece como obligación la participación de los recicladores organizados en la formulación e implementación de los PGIRS, lo cual se reitera en la Resolución 1045 de 2003.

Por otro lado, el Decreto 838 de 2005 estableció el procedimiento para identificar e incorporar áreas de disposición final en los Planes de Ordenamiento Territorial, con el objeto de brindar soluciones ambientales y sanitarias a la disposición final de residuos sólidos, además de promover y facilitar la planificación, regionalización, construcción y operación de rellenos sanitarios.

En esta línea, la Resolución 1390 de 2005 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial reglamentó el cierre de todos los sitios de disposición final inadecuados, con el objeto de garantizar la prestación del servicio de aseo con calidad y elementos técnicos, y de este modo evitar problemas de salubridad en la población (SSPD, 2006c)

Adicionalmente, la Resolución 1459 de 2005³², determinó la obligación de invertir en sistemas de disposición final mediante la tecnología de relleno sanitario, cuando el municipio no cuente con una solución técnica y ambiental de disposición final, y la cobertura de acueducto supere el 70% y el rezago de esta cobertura frente a la de alcantarillado sea igual o inferior a 20%. Entre tanto, el Decreto 1220 de 2005 fijó que la construcción y operación de rellenos sanitarios y las instalaciones dedicadas al almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de residuos peligrosos están sujetas a autorización, control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales.

Por último, en relación con el tema de ajuste tarifario y la implementación de los subsidios y las contribuciones, la normatividad expedida para los servicios de acueducto y alcantarillado, y que fue descrita en la sección anterior, aplica también para el sector aseo, en particular, las Leyes 286 de 1996 y 632 de 2000, y los Decretos 1013 de 2005 y 057 del 2006.

³² Esta resolución modifica la resolución 1096 de 2000, por medio de la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS.

1.3.1 La regulación del sector aseo a partir de la expedición de la Ley 142 de 1994

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico mediante la Resolución 03 de 1996 determinó que todos los prestadores de los servicios de agua potable y saneamiento básico debían vincularse al régimen de libertad regulada, según el cual la Comisión determina los costos de prestación de los servicios que les permiten a las empresas cubrir sus costos, con criterios de calidad y eficiencia. En este contexto, la CRA a través de las Resoluciones 12 y 19 de 1996 y 15 de 1997, presentó las metodologías y fórmulas para el cálculo de las tarifas en el servicio de aseo.

La Resolución 12 de 1996 estableció los criterios y metodologías por medio de los cuales las empresas prestadoras del servicio público domiciliario de aseo con más de 8.000 usuarios debían determinar las tarifas de prestación del servicio ordinario. Sin embargo, debido a que varias entidades encontraron dificultades en la aplicación de dicha Resolución, ésta fue derogada por la Resolución 15 de 1997.

Para los prestadores con menos de 8,000 usuarios, la metodología se encontraba contenida en la Resolución 19 de 1996, la cual se basaba en el reconocimiento de costos medios de prestación del servicio. Esta metodología buscaba ser muy sencilla con el objeto de cumplir con el criterio de simplicidad establecido en el artículo 87.5 de la Ley 142 de 1994, sin dejar de lado el criterio de eficiencia y suficiencia financiera, igualmente definidos en el artículo 87.7 de la Ley en mención.

Las Resoluciones 19 de 1996 y 15 de 1997, fueron recogidas por la Resolución CRA 151 de 2001.

De otro lado, debe destacarse que la Comisión expidió también una opción tarifaria a Multiusuarios, la cual consiste en la opción de presentarse como un usuario agrupado ante los prestadores del servicio, con el fin de facilitar la medición de los residuos sólidos realmente producidos por este usuario agrupado, que busca que el cobro del servicio corresponda a su cantidad, peso y volumen.

En relación con las Áreas de Servicio Exclusivo (ASEs) la Comisión señaló los requisitos que debían cumplir los prestadores con el fin de demostrar la viabilidad de un ASE por medio de las Resoluciones 02 y 11 de 1996³³.

Ahora bien, en cuanto al marco regulatorio de las áreas de gestión empresarial y viabilidad financiera de las empresas, se debe aclarar que este marco es el mismo que se ha descrito para los prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado, razón por lo cual no se tratará en esta sección.

Finalmente, la nueva etapa regulatoria de este servicio empieza con la expedición de las Resoluciones 351 y 352 de 2005, las cuales buscan reconocer costos eficientes y suficientes, logrando una aproximación de la medición del consumo más acertada. Entre las principales diferencias con respecto al marco tarifario anterior se señalan las siguientes:

³³ Contenidas en la sección 1.3.7 de la Resolución 151 de la CRA. De otra parte, el Decreto 891 de 2001 reglamenta las condiciones de ASEs en relación con residuos hospitalarios.

- Medición de los residuos. Ésta se hará por áreas de prestación, realizando los pesajes en el sitio de disposición final y distribuyendo este peso entre los suscriptores de cada área. La metodología tarifaria anterior incluía un parámetro fijo de producción de residuos (PPU) de 120 Kg./suscriptor/mes. Sin embargo, la evidencia indica que este promedio de producción es inferior.
- Incentivos a la regionalización de los rellenos sanitarios y el aprovechamiento de residuos en la fuente. El costo de tratamiento y disposición final se reduce en la medida en que varios municipios disponen en un mismo relleno regional.

Además, el componente de disposición final, hace referencia únicamente a la tecnología de Relleno Sanitario.

- Desagregación de costos de transporte, incluyendo un componente de transporte de residuos sólidos a grandes distancias (Tramo excedente).

1.3.2 Desempeño Sectorial

1.3.2.1 Prestadores del servicio de aseo

De acuerdo con las cifras del Inventario Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico³⁴, el cual se llevó a cabo en 1068 municipios del país, en el año 1996 se prestaba el servicio de aseo en 959 municipios, mientras que 109 municipios carecían de la prestación de este servicio. A su vez, para la prestación del servicio de aseo había 1,146 entidades a nivel nacional, de las cuales sólo el 29% de ellas, es decir, 331 entidades, prestaban únicamente el servicio de aseo, en tanto que las 815 entidades restantes prestaban el servicio de aseo además de los servicios de acueducto y/o alcantarillado.

La información del Inventario Nacional del Sector también permite analizar las entidades prestadoras en cada municipio por tipo de entidad y naturaleza jurídica. En este sentido, con base en las 1,045 entidades que reportaron información se observa que la mayor parte de éstas (733) eran dependencia de la alcaldía municipal, 233 eran empresas y 79 se constituían como entidades comunitarias. Del total de entidades constituidas como empresas, 146 prestaban los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, mientras que 87 empresas se dedicaban sólo a la prestación de aseo. Asimismo, de estas 233 empresas 90 eran E.I.C.E, 46 eran establecimientos públicos y 47 estaban constituidas como empresas privadas³⁵. Estas cifras se resumen en los Cuadros 16 y 17.

CUADRO 16 **ENTIDADES CONSTITUIDAS COMO EMPRESAS QUE PRESTABAN SERVICIO DE** **ASEO POR AGRUPACIONES DE ÁREAS URBANAS 1996**

³⁴ Citado en el Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004).

³⁵ *Ibid.*

Rango de Población Urbana	Total Municipios	Sólo Aseo	AAA	Total
Áreas metropolitanas con más de 300.000 hab.	30	38	12	50
Ciudades intermedias entre 100.000 y 300.000 hab.	15	10	13	23
Capitales con menos de 100.000 hab.	12	6	2	8
Resto de áreas urbanas con menos de 100.000 hab.	1011	33	119	152
Total	1068	87	146	233

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo.

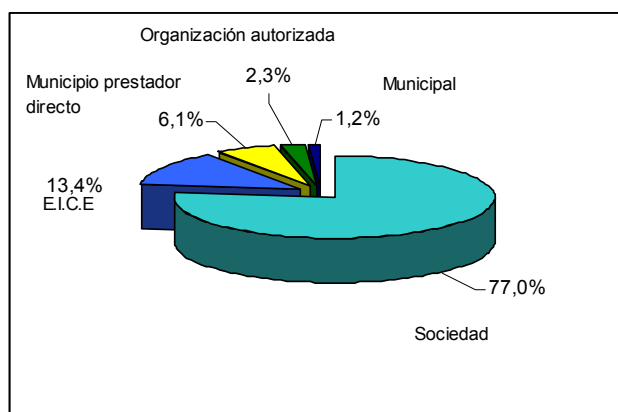
CUADRO 17 ENTIDADES QUE PRESTABAN SERVICIOS DE ASEO POR NATURALEZA JURÍDICA EN 1996

Naturaleza Jurídica	Sólo Aseo	AAA	Total
Empresas	87	146	233
E.S.P. oficial	17	8	25
E.I.C.E.	12	78	90
S.A. oficial	1	13	14
Establecimiento Público	13	33	46
S.A. Mixta	6	5	11
Empresa Privada – E.S.P.	38	9	47
Entidades comunitarias	61	18	79
Alcaldías	183	550	733
Subtotal con información	331	714	1,045
Otras (Aseo con Acueducto o Alcantarillado)		101	101
Total Entidades	331	815	1,146

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo.

De modo similar a lo que ocurre con la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, el tipo de prestador que predomina en el servicio de aseo corresponde al de sociedades, tendencia que se acentúa cuando la persona prestadora únicamente se dedica a la prestación de este servicio. Por ejemplo, del grupo de empresas registradas únicamente como prestadores de aseo en la SSPD a mayo de 2006, 173 empresas de un total de 188 corresponden a sociedades. Ahora bien, al analizar el total de empresas que prestan el servicio de aseo, esta tendencia se reduce. Según, la información de la SSPD de un total de 343 entidades, el 77% corresponde a sociedades mientras que las E.I.C.E. ocupan el segundo lugar en importancia, con una participación del 13.4%, cifras presentadas en el Gráfica 43.

GRAFICA 43 PRESTADORES DE ASEO POR TIPO DE PRESTADOR 2006



Fuente: SSPD, Sistema Único de Información SUI – Mayo 2006
Cálculos: CRA

De otra parte, la relevancia de cada uno de los componentes del servicio de aseo pueden ser analizados con base en la información reportada en 959 municipios en el Inventario Nacional del Sector y una clasificación de municipios por niveles de urbanización, de acuerdo con la población total de la cabecera municipal, como se indica en el Cuadro 18³⁶. Según estas cifras, el componente de recolección y transporte era el más importante en la prestación del servicio de aseo, seguido de las actividades de disposición final y barrido de calles.

CUADRO 18
MUNICIPIOS DONDE SE PRESTABA EL SERVICIO DE ASEO EN 1996

Habitantes en cabecera Municipal (2003)	No. de municipios	Tipo de servicio prestado		
		Barrido de calles	Recolección y transporte	Disposición final
Más de 1,000,000	4	4	4	4
400,000 a 1,000,000	6	6	6	6
100,000 a 400,000	28	27	28	21
40,000 a 100,000	53	46	53	41
12,500 a 40,000	137	102	137	118
Menos de 12,500	731	551	715	640
Total Nacional	959	736	943	830

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo.

Asimismo, el Estudio de Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004) señala algunas características importantes de la prestación del servicio para los municipios grandes. Por ejemplo, en Bogotá la recolección de residuos sólidos, así como el barrido y limpieza se prestan por concesión por Áreas de Servicio Exclusivo (ASEs). Si bien en 1996 estaban operando cinco empresas privadas y otra empresa operaba el relleno sanitario de Doña Juana, en el año 2003 empezaron a funcionar cuatro empresas privadas, tras un nuevo proceso licitatorio en el 2002. Entre tanto, en Medellín el servicio público domiciliario de aseo es todavía un monopolio público de Empresas Varias de Medellín, si bien otros operadores han intentado entrar al mercado. En el año 2003 comenzó a operar el relleno sanitario de La Pradera, en el cual disponen varios municipios vecinos, entre ellos, todos los del Valle de Aburrá.

En el municipio de Cali, la empresa municipal todavía tiene una posición muy fuerte en el mercado. A pesar de que en el año 2003 habían entrado 4 empresas a competir, ninguna de ellas ha logrado una participación importante en el mercado.

De otra parte, en las ciudades de Bucaramanga, Santa Marta, Cúcuta e Ibagué (ciudades de 400,000 a 1,000,000 de hab.) hay penetración del sector privado en el año 2003, mientras que para el año 1996 sólo había penetrado en Santa Marta, y Cúcuta. Por el contrario, el servicio público domiciliario de aseo en Pereira sigue siendo un monopolio municipal de la Empresa de Aseo de Pereira.

En 20 de las 27 ciudades con población entre 100,000 y 400,000 habitantes, se observa que hay penetración de empresas privadas de aseo. Además en 17, de 20 municipios, la prestación del servicio de aseo es llevada a cabo por una única empresa privada. Los 7 municipios de la muestra donde el servicio de aseo es todavía prestado por un monopolio de entidades públicas son: Popayán, Pasto, Barrancabermeja, Envigado, Buenaventura, Floridablanca y Florencia³⁷.

³⁶ Ibid.

³⁷ Ibid.

De otra parte, en los municipios con población entre 40,000 y 100,000 habitantes, la mayor parte de ellos son atendidos por empresas municipales (34 de 53 municipios). Solo en 15 del total de estos municipios hay presencia de empresas privadas.

1.3.2.2 Nuevos prestadores de aseo

Una comparación del número de entidades que prestan el servicio de aseo entre los años 1996 y 2003 permite obtener conclusiones preliminares acerca del efecto que ha tenido la normatividad y regulación en el sector en relación con el grado de competencia y contestabilidad en la prestación de este servicio.

Las cifras del Cuadro 19 exponen el cambio en el número de prestadores del servicio de aseo entre los años 1996 y 2003, con base en la información provista por el Inventario Nacional del Sector y los datos obtenidos de la SSPD y que están consignados en el Estudio de Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004). De acuerdo con la información resumida en este cuadro, para el año 2003 el número de entidades comunitarias y el número de entidades públicas que prestaban el servicio de aseo se redujeron en 32 y 49 entidades, respectivamente. Entre tanto, el número de prestadores privados se incrementó durante el mismo período, entrando un total de 47 nuevos operadores a ofrecer este servicio.

Entre las entidades públicas que dejaron de prestar el servicio de aseo para el año 2003 se encuentran: EIS Cúcuta y ESPI de Ibagué, EPA de Armenia, Emdupar de Valledupar, la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Dos Quebradas, y las empresas públicas del municipio de Bello, Itagüi, Sogamoso y Tunja³⁸.

CUADRO 19
CAMBIO EN EL NÚMERO DE ENTIDADES QUE PRESTAN EL SERVICIO DE ASEO
ENTRE LOS AÑOS 1996 Y 2003

Habitantes en cabecera municipal	Pública	Comunitaria	Privada	Total
Más de 1,000,000	-1	0	3	2
400,000 a 1,000,000	-2	-20	6	-16
100,000 a 400,000	-7	-16	2	-21
40,000 a 100,000	-6	1	4	-1
Menos de 40,000	-33	3	32	2
Total	-49	-32	47	-34
Porcentaje del total existente en 1996	-5.4%	-43.2%	+68.1%	-3.2%

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo

De otro lado, en el Estudio de Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004) se señala que la reducción en el número de cooperativas se explica con base en lo que ocurrió en las ciudades de Cúcuta y Armenia. En Cúcuta en el año 1996 existían cerca

³⁸ *Ibíd.*

de 20 cooperativas que prestaban el servicio de aseo por subcontrato con la EIS de Cúcuta. No obstante, estas cooperativas dejaron de funcionar cuando empezaron a operar dos empresas privadas que recibieron la concesión de este servicio en el año 2002. Asimismo, en Armenia existían 16 juntas de acción comunal que tenían subcontrato con EPA de Armenia. De modo similar a lo que ocurrió en Cúcuta, en el año 2003 EPA entregó en concesión la prestación del servicio de aseo a Servigenerales S.A, implicando la desaparición de las juntas de acción comunal.

Por último, vale la pena mencionar que este estudio también indica que, de continuar con estas tendencias, es posible que entidades del sector privado logren altas coberturas del servicio en ciudades con más de 100,000 habitantes, si bien es posible asumir que estas entidades no están muy interesadas en atender ciudades menores. Además, las entidades comunitarias podrían tener disponibilidades importantes en ciudades con población entre 40,000 y 100,000 habitantes, teniendo en cuenta que no han tenido mucho éxito en penetrar ciudades de más de 100,000 habitantes.

1.3.2.3 Composición de los residuos sólidos

El Cuadro 20 muestra el origen de los residuos sólidos del país. De acuerdo con estas cifras, la mayor parte de residuos sólidos corresponden a aquellos de origen doméstico, siguiendo en orden de importancia los residuos de origen comercial e institucional.

CUADRO 20
ORIGEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN COLOMBIA

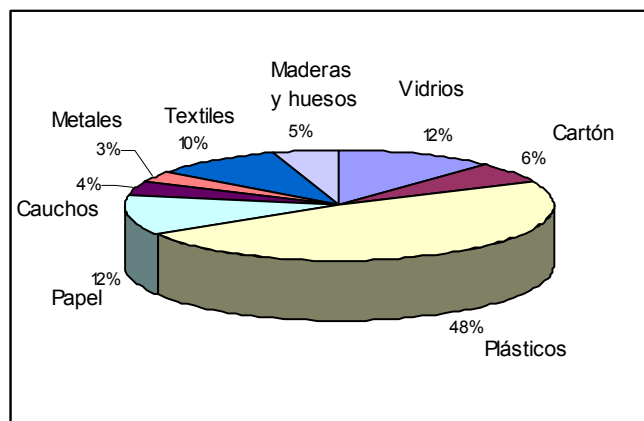
Origen	(%)
Domésticos	60-70
Comercial	20-25
Institucional	15-20
Hospitalarios	10-15
Escombros	5-8
Otros	2-5

Fuente: Universidad de La Salle, 1999.
Citado por MDE (2002).

De otra parte, en cuanto a la composición de residuos sólidos reciclables, los materiales que más peso tienen en el total de residuos corresponden a plástico (48%), vidrio (12%), papel (12%) y textiles con 5%³⁹, estadísticas presentadas en la Gráfica 44.

GRAFICA 44 **COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES RECICLABLES**

³⁹ Fundesocial y Asociación de Recicladores. Citado por MDE *Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: Retos y Resultados 2002*.



Fuente: Fundesocial y Asociación de Recicladores.
Citado por MDE *Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: Retos y Resultados 2002*.

1.3.2.4 Producción de residuos sólidos por suscriptor

Es importante mencionar que no es apropiado hablar de coberturas en el servicio público domiciliario de aseo, debido a que se trata de un servicio con carácter de bien público, en el cual no es posible excluir a un usuario porque no posee un contrato de condiciones uniformes⁴⁰ (SSPD, 2004b). Por lo tanto, en esta sección se considerarán otros indicadores que son igualmente relevantes para caracterizar la prestación de este servicio.

El Cuadro 21 presenta la producción de residuos sólidos por suscriptor-mes total para el año 2003, es decir, incluyendo a los suscriptores residenciales y a aquellos pequeños y grandes suscriptores no residenciales, así como las toneladas recogidas por barrido y limpieza de vías de 36 mercados-empresa⁴¹. Como se observa, el promedio ponderado de la producción por suscriptor-mes total es de 80 kilogramos, cifra inferior a la empleada en el anterior período regulatorio, la cual incorporaba como parámetro general de producción de residuos sólidos (PPU), un valor de 120 kilos por suscriptor-mes.

Asimismo, la información presentada en este cuadro permite inferir el valor aproximado de la producción domiciliar por suscripto-mes, la cual se obtiene al restar de la producción de residuos sólidos por suscriptor-mes total, la cantidad de residuos por barrido y limpieza. Como se observa, la producción domiciliar de residuos sólidos representa cerca del 93% del total de producción de residuos. Este promedio ponderado (74,9 kilogramos), indica que un suscriptor en promedio contribuye con aproximadamente 5 kilogramos al mes a la cantidad de residuos que se recogen en las vías y áreas públicas, lo cual ocurre de diversas maneras, incluida aquella de tener un frente de domicilio sujeto a la acumulación natural de residuos sólidos (polvo, hojas de árboles, etc.)⁴².

⁴⁰ Esta característica del servicio de aseo explica también por qué razón la práctica de facturación conjunta es tan importante en el sector.

⁴¹ De acuerdo con el Estudio de Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004), el concepto de mercado-empresa, se refiere a una situación en la cual, por ejemplo una empresa (Interaseo) al disponer de presencia en varios mercados, cuenta con diferentes observaciones en las ciudades que atiende. De otra parte, en un mismo mercado pueden existir diferentes empresas.

⁴² Documento de trabajo de la Resolución CRA 352 de 2005.

Entre tanto, al considerar el promedio simple de la producción de residuos sólidos por suscriptor-mes total únicamente para suscriptores pequeños (excluyendo grandes productores) de 20 mercados analizados, se observa que este valor se reduce a 62.2 kilos/suscriptor-mes, cifras presentadas en el Cuadro 22.

CUADRO 21
PRODUCCIÓN POR SUSCRIPTOR-MES TOTAL Y DOMICILIAR AÑO 2003

Mercado - Empresa	Total			Domiciliar	
	Residuos sólidos por mes (Ton-mes)	Número de usuarios	PPU (Kgr-suscriptor-mes)	Residuos sólidos por mes (Ton-mes)	PPU (Kgr-suscriptor-mes)
No de Observaciones	36			28	
Medellín - EMVARIAS	31.092,8	548.780	56,7	30.189,1	55,0
Bogotá - Ciudad Limpia	41.125,0	502.294	81,9	38.354,8	76,4
Cali - EMSIRVA	36.320,0	493.118	73,7	30.801,0	62,5
Bogotá - Lime Bogotá	41.420,7	411.524	100,7	38.550,2	93,7
Bogotá - Aseo Capital	33.493,0	270.361	123,9	29.290,2	108,3
Barranquilla - INTERASEO	24.449,2	219.219	111,5	22.510,2	102,7
Aburrá - INTERASEO	12.766,0	214.987	59,4		
Valle - PROACTIVA	11.269,2	158.377	71,2	9.988,6	63,1
Manizales - EMAS	8.036,0	110.104	73,0	7.723,6	70,1
Pereira - EAP	6.547,0	104.936	62,4	5.316,0	50,7
Ibagué - INTERASEO	6.141,0	97.718	62,8	5.675,3	58,1
Villavicencio - Bioagrícola	6.370,0	78.342	81,3	6.235,3	79,6
Armenia - EPA	3.692,0	73.760	50,1	3.266,6	44,3
Santa Marta - INTERASEO	6.952,0	70.305	98,9	6.666,9	94,8
Cúcuta - PROACTIVA	4.400,0	59.407	74,1	4.269,0	71,9
Cúcuta - Aseo Urbano	5.109,4	56.037	91,2		
Valledupar - INTERASEO	5.520,0	52.428	105,3	5.225,5	99,7
Dosquebradas - ESPD	1.907,5	36.922	51,7		
Tunja - SERVIDERIALES	612,6	29.090	21,1		
Sogamoso - CSP	1.499,2	23.142	64,8	1.283,7	55,5
Girardot - ERAS	1.718,9	22.589	76,1		
Fusagasugá - EMSERFUSA	1.564,2	20.108	77,8	1.482,9	73,7
Chía - EMSERCHIA	1.163,3	18.320	63,5	1.010,3	55,1
Facatativá - ESVAF	1.473,0	16.808	87,6	1.428,4	85,0
Yopal - Aseo Urbano	1.503,4	15.833	95,0	1.242,7	78,5
Yumbo - EMBASEO	1.460,0	14.349	101,7	1.377,6	96,0
Ipiales - ISERVI	600,0	12.640	47,5	557,2	44,1
Santander de Quilichao - EMS	631,8	8.856	71,3	617,2	69,7
Honda - ESDH	599,6	7.218	83,1		
Melgar - CONSASA	700,0	6.852	102,2	600,0	87,6
Ubaté - OSPMU	569,2	4.064	140,1	523,6	128,8
Santa Rosa de Osos - SMP	225,9	3.717	60,8		
Villa de Leyva - ESVILLA	140,0	1.928	72,6		
Dosquebradas - ACUASEO	50,3	1.784	28,2	44,0	24,7
Restrepo - Alcaldía	94,5	1.500	63,0	94,5	63,0
Yumbo - Aseo Total	95,0	986	96,3	95,0	96,3
Total	301.311,7	3.768.403	80,0	254.419,4	74,6

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo.

CUADRO 22
PRODUCCIÓN DOMICILIAR POR SUScriptor-MES, TOTAL Y
DE SUScriptORES PEQUEÑOS AÑO 2003

Mercados-Empresa	TOTAL	DE SUSCRIPTORES PEQUEÑOS		
	PPU (Kgr-suscriptor-mes)	Cantidad RS por mes (Ton-mes)	Número de Suscriptores	PPU (Kgr suscriptor-mes)
OBSERVACIONES	28	20		
Medellín - EMVARIAS	55	25.137,7	536.973	46,8
Bogotá - Ciudad Limpia	76,4	37.702,8	496.976	75,9
Cali - EMSIRVA	62,5	27.925,0	486.198	57,4
Bogotá - Lime Bogotá	93,7	33.225,0	410.612	80,9
Bogotá - Aseo Capital	108,3	18.478,2	269.463	68,6
Barranquilla - INTERASEO	102,7	19.596,7	217.007	90,3
Aburrá - INTERASEO				
Valle - PROACTIVA	63,1	8.990,0	158.091	56,9
Manizales - EMAS	70,1	7.043,8	109.884	64,1
Pereira - EAP				
Ibagué - INTERASEO	58,1	5.458,3	97.522	56,0
Villavicencio - Bioagrícola	79,6	6.196,2	78.100	79,3
Armenia - EPA	44,3	2.811,1	73.402	38,3
Santa Marta - INTERASEO	94,8	6.263,2	70.035	89,4
Cúcuta - PROACTIVA	71,9	4.100,5	59.255	69,2
Cúcuta - Aseo Urbano				
Valledupar - INTERASEO	99,7	4.535,8	52.112	87,0
Dosquebradas - ESPD				
Tunja - SERVIGENERALES				
Sogamoso - CSP	55,5	1.197,9	22.929	52,2
Girardot - ERAS				
Fusagasugá - EMSERFUSA	73,7			
Chía - EMSERCHIA	55,1	731,5	18.172	40,3
Facatativá - ESWAF	85			
Yopal - Aseo Urbano	78,5			
Yumbo - EMBASEO	96			
Ipiales - ISERVI	44,1			
Santander de Quilichao - EMS	69,7	595,5	8.847	67,3
Honda - ESDH				
Melgar - CONSASA	87,6	243,7	6.577	37,1
Ubaté - OSPMU	128,8			
Santa Rosa de Osos - SMP				
Villa de Leyva - ESVILLA				
Dosquebradas - ACUASEO	24,7	44,0	1.784	24,7
Restrepo - Alcaldía	63	94,5	1.500	63,0
Yumbo - Aseo Total	96,3			
Total	75,5	210.371,0	3.175.439	62,2

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo.

Por último, es de utilidad considerar la frecuencia de recolección, información presentada en el Cuadro 23 para los años 2002 y 2005. Según el estudio de la SSPD (2006c) para una muestra de 99 empresas se observa que esta frecuencia se encuentra entre el rango de 2 y 3 veces por semana. Por otro lado, no existen diferencias importantes en la frecuencia de recolección entre municipios teniendo en cuenta su tamaño. No obstante, si es posible afirmar que en promedio las frecuencias de recolección de las empresas privadas tienden a ser mayores a las frecuencias de las empresas oficiales y mixtas para los dos años analizados.

CUADRO 23 FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN SEGÚN TAMAÑO Y TIPO DE PRESTADOR

2002-2005

Rango de usuarios	2002			2005		
	Mixta	Oficial	Privada	Mixta	Oficial	Privada
Menos de 2,500	-	2,00	2,67	-	2,00	2,75
Entre 2,500 y 25,000	2,50	2,26	2,73	3,00	2,28	2,75
Entre 25,000 y 80,000	2,00	2,25	2,77	2,50	2,50	2,87
Entre 80,000 y 400,000	-	2,00	2,67	-	2,00	2,71
Más de 400,000	-	2,00	3,00	-	2,00	3,00
Total promedio	2,25	2,10	2,77	2,75	2,16	2,82

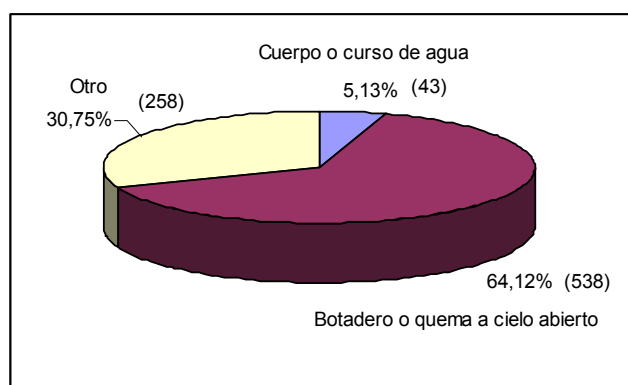
Fuente: SSPD (2006c) Estudio Sectorial. Servicio Público de Aseo 2002-2005, con base en el SUI.

1.3.2.5 Disposición final de residuos sólidos

Las cifras del Inventario Nacional del año 1996, indican que de un total de 839 municipios para los cuales se cuenta con información del uso de disposición final de residuos sólidos, el 64.1% de ellos disponían sus residuos en botaderos o quema a cielo abierto, en tanto que el 5% vertían sus residuos sólidos a un cuerpo o curso de agua. Entre tanto, sólo 258 municipios tenían otros sitios de disposición final un poco más adecuados, situación que demostraba la precariedad en el manejo de los residuos por parte de los municipios⁴³. Estas cifras se resumen en la Gráfica 45.

No obstante, dentro de la categoría de "otros sitios" se encontraban rellenos sanitarios que no estaban diseñados y operando con los criterios técnicos apropiados. Como indican las cifras del Cuadro 24, solo el 26.4% de los 538 sitios tenía cercamiento y control de accesos, el 37.7% tenía material de cobertura, el 24% tenía fumigación o control de vectores y el 15.43% tenía tratamiento de lixiviados⁴⁴.

GRAFICA 46
NÚMERO DE MUNICIPIOS SEGÚN TIPO DE USO DE
DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – 1996



Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo.

CUADRO 24
FRECUECIA DE TRATAMIENTOS EN SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL
CLASIFICADOS COMO "OTROS" EN EL INVENTARIO DE 1996

⁴³ Citado en Estudio de Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004).

⁴⁴ Ibíd.

Tratamiento	No. Empresas	% sobre 538 entidades
Cerramiento y Control de accesos	142	26,39
Material de cobertura	203	37,73
Vías internas	134	24,91
Tratamiento de lixiviados	83	15,43
Tratamiento de gases	100	18,59
Fumigación o control de vectores	129	23,98
Balanza para pesar camiones	13	2,42

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo.

Las cifras del Inventario Nacional señalan que en 1996 existían 41 sitios de disposición final de residuos sólidos con carácter regional, es decir, con capacidad para atender a más de un municipio, los cuales atendían a cerca de 146 municipios en el país, y 13 de ellos eran considerados como botaderos a cielo abierto.

Sin embargo, en los últimos años se han presentado varios cambios significativos en la disposición final de residuos. Como se observa en la cifras del Cuadro 25, la recolección de residuos sólidos se ha incrementado durante los últimos años, con mayor énfasis en el área rural de los municipios. Se destaca la reducción de la eliminación de residuos en ríos, zanja, patios y baldíos. Sin embargo, es todavía preocupante el porcentaje de residuos sólidos que son dispuestos mediante la quema o el enterramiento, actividad que sigue siendo predominante en el área rural.

CUADRO 25
FORMAS DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS HOGARES
1993 Y 2003

Sistemas de disposición final de residuos sólidos	1993			2003		
	Total Nacional	Cabecera	Rural	Total Nacional	Cabecera	Rural
Recolección privada o pública	60,88%	82,72%	4,35%	75,90%	94,80%	17,60%
En río o quebrada	5,25%	4,44%	7,35%	3,10%	1,80%	7,00%
En patio, zanja o baldío	18,12%	4,84%	52,50%	5,50%	9,00%	19,80%
Quema o entierro	15,75%	8,01%	35,80%	15,50%	2,50%	55,60%

Fuente: Domínguez y Uribe (2005b). *Evolución del servicio de aseo domiciliario durante la última década*. Documento CEDE 2005-20,

De acuerdo con el Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004), la SSPD realizó una actualización de los sitios de disposición final en los años 2001 y 2002, tratando de hacer un esfuerzo por recolectar información de las toneladas dispuestas en cada municipio, abarcando información de 1,075 municipios. Según esta actualización, en el año 2001 los rellenos sanitarios representaban el 64.8% de los residuos sólidos dispuestos y el 32% de los municipios. Entre tanto, los botaderos sin quema todavía jugaban un papel importante, dado que el 21.7% de los municipios contaban con este sistema. Por último, cerca del 31.2% de los municipios contaban con botadero con quema. Estas cifras se resumen en el Cuadro 26.

CUADRO 26
SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL EXISTENTES EN EL PAÍS EN EL AÑO 2001
SEGÚN TIPO DE DISPOSICIÓN Y TONELADAS DISPUESTAS

Tipo de disposición	No. de municipios servidos	Toneledas/día dispuestas	%	
			Municipios	Toneladas
Relleno sanitario	353	14.823	32,8	64,8
Botadero con quema	335	1.945	31,2	8,5
Botadero sin quema	233	4.310	21,7	18,8
Enterramiento	44	1.072	4,1	4,7
Curso de agua	19	66	1,8	0,3
Incineración	2	11	0,2	0,0
Sin información	89	648	8,3	2,8
Total Nacional	1.075	22.876	100,0	100,0

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo, con base en cifras de la SSPD.

Por último, con el fin de analizar la situación reciente de la forma en que están haciendo la disposición final los municipios se recopiló la información de la SSPD (2006c) acerca de los sitios de disposición final antes y después de la Resolución 1390 de 2005, la cual se presenta en el Cuadro 27.

CUADRO 27
SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL ANTES Y DESPUÉS DE LA RESOLUCIÓN 1390 DE 2005 DEL MAVDT

Sitio de disposición final	Antes Res. 1390 de 2005	Después de Res. 1390 de 2005	Antes Res. 1390 de 2005	Después Res. 1390 de 2005
	Numero de municipios	Numero de municipios	Ton/día (%)	Ton/día (%)
Relleno	282	543	72,11%	80,29%
Botadero	628	395	25,61%	17,86%
Enterramiento	76	52	1,23%	0,79%
Planta integral	66	68	0,76%	0,87%
Cuerpo de agua	23	20	0,22%	0,16%
Quema	10	7	0,07%	0,03%
Total	1085	1085	100,00%	100,00%

Fuente: SSPD (2006c) *Estudio Sectorial. Servicio Público de Aseo 2002-2005*, con base en el SUI.

Según estas cifras, el impacto de la Resolución 1390 ha sido favorable en la medida en la que se incrementó el número de rellenos sanitarios en 195 y el número de plantas integrales, las cuales aumentaron en 34 después de la Resolución 1390.

De igual manera, la Resolución en mención permitió clausurar cerca de 172 sitios de disposición final que eran inapropiados, fomentando de esta manera la disposición final en sitios con las características técnicas apropiadas. No obstante, es necesario advertir que todavía se esperan otros efectos de esta Resolución, los cuales se profundizarán con los impactos de la nueva metodología tarifaria de aseo, expedida a finales del 2005.

1.3.2.6 Barrido y limpieza de vías y áreas públicas

El Cuadro 28 presenta algunas cifras de las longitudes de barrido manual y barrido mecánico por mes para una muestra de empresas-municipios, las cuales están contenidas en Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004). Como se observa, el barrido mecánico es importante sólo en las grandes ciudades, mientras que en municipios menores es inexistente, y por tanto el barrido y limpieza de vías se realiza de manera manual. En promedio, cerca del 22% del total del barrido para las

empresas analizadas corresponde a barrido mecánico, en tanto que el resto corresponde al barrido manual.

Además, el Cuadro 28 arroja información acerca de las toneladas por kilómetro barrido durante un mes para la muestra de empresas-municipios analizada. En términos generales, los prestadores de las ciudades más grandes, tienden a recoger más residuos por kilómetro barrido que los operadores de municipios menores.

En relación con las coberturas de barrido por tipo y tamaño de prestador, información de la SSPD (2006c) para una muestra de 99 empresas evidencia que las coberturas de barrido de las empresas privadas son en general mayores a las observadas en empresas oficiales o mixtas, diferencia que se reduce entre el año 2002 y el año 2005, como se verifica en las cifras del Cuadro 29.

CUADRO 28
LONGITUDES DE BARRIDO MANUAL Y MECÁNICO, Y TONELADAS POR
KILÓMETRO BARRIDO EN UN MES
EN DIFERENTES MERCADOS MUNICIPALES – AÑO 2003

Mercado – Empresa	Kilómetros Barridos por Mes		Toneladas por kilómetro barrido por mes	
	Manual	Mecánico	Manual	Mecánico
MEDELLIN – EMVARIAS	59.405	8.707	0,015	
BOGOTA D.C - C. LIMPIA	46.953	2.002	0,059	
CALI – EMSIRVA	2.334	6.257	0,06	0,11
BOGOTA - LIME BOG	24.167		0,119	
BOGOTA D.C - ASEO CAPITAL	36.665	3.335	0,108	0,073
BARRANQUILLA – INTERASEO	16.582	3.626	0,102	0,069
VALLE DEL CAUCA – PROACTIVA	24.506	1.955	0,048	0,053
MANIZALES – EMAS	14.443	1.043	0,022	
PEREIRA-EAP	37.123	782	0,03	0,166
IBAGUE – INTERASEO	5.976	2.018	0,059	0,057
VILLAVICENCIO-BIOAGRICOLA	2.461		0,051	
SANTA MARTA – INTERASEO	5.631	4.171	0,028	
CUCUTA – PROACTIVA	6.230		0,021	
VALLEDUPAR – INTERASEO	4.513		0,065	
DOSQUEBRADAS-ESPD	52		0,04	
TUNJA – SERVIGENERALES	3.493		0,057	
SOGAMOSO – CSP	1.434		0,021	
FUSAGASUGA – EMSERFUSA	2.033		0,04	
FACATATIVA – ESVAF	1.486		0,03	
YOPAL - ASEO URBANO	1.716		0,089	
YUMBO – EMBASEO	2.060		0,04	
IPIALES-ISERVI	4.275		0,01	
SANTANDER DE QUILICHAO – EMS	730		0,02	
MELGAR – CONSASA	1.251		0,05	
UBATE-OSPMU	2.190		0,021	
DOSQUEBRADAS – ACUASEO	104		0,06	
Total	307.814	33.896	0,05	0,08

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo.

De otra parte, los municipios que presentan menores coberturas de barrido son aquellos que tienen menos de 25,000 usuarios.

CUADRO 29
COBERTURA DE BARRIDO SEGÚN TAMAÑO Y TIPO DE PRESTADOR 2002-2005
(Km. barridos / Km. de vías pavimentadas)

Rango de usuarios	2002			2005		
	Mixta	Oficial	Privada	Mixta	Oficial	Privada
Menos de 2,500	-	23%	100%	-	26%	100%
Entre 2,500 y 25,000	94%	73%	93%	100%	75%	96%
Entre 25,000 y 80,000	97%	85%	90%	92%	98%	90%
Entre 80,000 y 400,000	-	69%	92%	-	100%	95%
Más de 400,000	-	97%	100%	-	83%	100%
Total	99%	91%	93%	97%	82%	94%

Fuente: SSPD (2006c) *Estudio Sectorial. Servicio Público de Aseo 2002-2005*, con base en el SUI.

Adicionalmente, las cifras de la SSPD (2006c) también permiten analizar las frecuencias de barrido según el tamaño y tipo de prestador. De acuerdo con las cifras del Cuadro 30, las empresas del sector oficial y mixto muestran una alta dispersión en las frecuencias de barrido, mientras que las empresas privadas generalmente presentan una frecuencia cercana a 2 veces por semana. Por lo demás, no se encuentran diferencias importantes entre la información de los años 2002 y 2005.

CUADRO 30
FRECUENCIA DE BARRIDO SEGÚN TAMAÑO Y TIPO DE PRESTADOR 2002-2005

Rango de usuarios	2002			2005		
	Mixta	Oficial	Privada	Mixta	Oficial	Privada
Menos de 2,500	-	1,00	1,67	-	1,00	1,75
Entre 2,500 y 25,000	4,00	3,77	2,00	3,00	3,68	1,90
Entre 25,000 y 80,000	1,67	1,33	2,08	1,50	2,50	1,80
Entre 80,000 y 400,000	-	2,00	2,17	-	2,00	1,86
Más de 400,000	-	1,50	2,00	-	2,00	2,00
Total promedio	2,83	1,92	1,98	2,25	2,24	1,86

Fuente: SSPD (2006c) *Estudio Sectorial. Servicio Público de Aseo 2002-2005*, con base en el SUI.

1.3.2.7 Eficiencia empresarial

Con el objetivo de analizar indicadores de eficiencia empresarial, se han incluido las relaciones de eficiencia de barrido y eficiencia de recolección, estimados por la SSPD (2006c) para 99 empresas entre los años 2002 y 2005.

El Cuadro 31 presenta la eficiencia de barrido calculada como el número de kilómetros de barrido por operario – día. Según estas cifras, la eficiencia de barrido fluctuó entre 1 y 7,14 kilómetros barridos/operario día en el año 2002, mientras que esta frecuencia se ubicó entre 2.54 y 9.23 kilómetros barridos/operario día en el 2005, evidenciando un incremento general de este indicador.

CUADRO 31
EFICIENCIA DE BARRIDO SEGÚN TAMAÑO Y TIPO DE PRESTADOR 2002-2005

(Km. Barridos/operario-día)

Rango de usuarios	2002			2005		
	Mixta	Oficial	Privada	Mixta	Oficial	Privada
Menos de 2,500	-	5,25	7,13	-	6,00	5,50
Entre 2,500 y 25,000	2,56	2,26	3,87	2,54	3,16	5,62
Entre 25,000 y 80,000	7,14	5,39	7,24	9,23	3,77	8,46
Entre 80,000 y 400,000	-	1,00	4,39	-	3,86	5,29
Más de 400,000	-	3,19	2,80	-	3,31	8,42
Promedio	4,85	3,42	5,09	5,89	4,02	6,66

Fuente: SSPD (2006c) Estudio Sectorial. Servicio Público de Aseo 2002-2005, con base en el SUI.

Adicionalmente, para la mayor parte de municipios por rango de usuarios se observa que las empresas privadas y las oficiales presentan las mayores eficiencias. No obstante, en el año 2005 y para los prestadores que atienden entre 25,000 y 80,000 suscriptores las empresas mixtas exhiben la mayor eficiencia.

De otra parte, el Cuadro 32 presenta la eficiencia de recolección, obtenida como el volumen de toneladas recogidas por operario-día para un grupo de empresas clasificadas por tamaño y tipo de prestador (SSPD, 2006c). Según estas cifras, no existe mucha evidencia acerca de la tendencia de este indicador en relación con el tipo de empresa, dada la alta dispersión de los datos. Sin embargo, es importante señalar que entre los años 2002 y 2005 se observa que las empresas oficiales tienden a reducir su eficiencia, en tanto que las empresas mixtas y las privadas aumentan este indicador.

**CUADRO 32
EFICIENCIA DE RECOLECCIÓN SEGÚN TAMAÑO Y TIPO DE PRESTADOR
2002-2005**

(Ton. Diarias recolectadas por operario)

Rango de usuarios	2002			2005		
	Mixta	Oficial	Privada	Mixta	Oficial	Privada
Menos de 2,500	-	1,67	0,47	-	2,58	0,66
Entre 2,500 y 25,000	2,22	3,15	2,73	3,48	2,76	3,55
Entre 25,000 y 80,000	1,35	3,13	3,38	2,68	2,20	3,42
Entre 80,000 y 400,000	-	1,90	3,97	-	1,64	3,59
Más de 400,000	-	3,52	4,18	-	2,63	3,66
Promedio	1,79	2,67	2,95	3,08	2,36	2,98

Fuente: SSPD (2006c) Estudio Sectorial. Servicio Público de Aseo 2002-2005, con base en el SUI.

1.3.2.8 Facturación

En Colombia, la facturación del servicio de aseo se puede realizar de manera conjunta con otro servicio que se pueda interrumpir o facturar, con el objeto de reducir el riesgo comercial de cartera para este servicio.

En términos generales, la mayoría de municipios ha acordado realizar la facturación conjunta con los prestadores del servicio de acueducto. No obstante, cuando las coberturas de acueducto son bajas, los prestadores del servicio de aseo han establecido acuerdos con empresas de electricidad, situación que es particularmente común en la Costa Atlántica. Como se observa en el Cuadro 33, de una muestra de 51

municipios, el 90% de la muestra (41 municipios) factura de manera conjunta con el servicio de acueducto, mientras que 5 de estos prestadores facturan con el servicio de electricidad y 5 con EPM, empresa multiservicios.

CUADRO 33
NUMERO DE PRESTADORES QUE FACTURAN DE MANERA CONJUNTA CON
OTROS PRESTADORES AÑO 2003

Tamaño de municipios	Acueducto	Electricidad	Total
Grandes ciudades con más de 1,000,000 hab.	3	0	1
Ciudades con población entre 400,000 y 1,000,000 de hab.	4	2	0
Municipios intermedios con población entre 100,000 y 400,000 hab.	18	1	3
Municipios con población entre 40,000 y 100,000 hab.	14	2	1
Municipios menores con población entre 12,500 y 40,000 hab.	1	0	0
Municipios con menos de 12,500 hab.	1	0	0
Total municipios de la muestra	41	5	5

Fuente: Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo, con base en información de la SSPD
"Formulario 14 para la Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos 2002"

1.3.2.9 Evolución del marco tarifario de aseo

Como ocurrió con los servicios de acueducto y alcantarillado, con anterioridad a la expedición de la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios, el servicio de aseo se prestaba de manera inapropiada y con una baja calidad, y con unos precios que no reflejaban las tarifas que efectivamente se debían cobrar.

Los cambios introducidos por la Constitución de 1991 y la Ley 142 de 1994 fueron fundamentales para establecer un nuevo modelo de prestación de los servicios públicos domiciliarios en el país, basado en criterios de competencia, eficiencia económica y solidaridad.

Como se mencionó anteriormente, la Resolución CRA 12 de 1996 estableció los criterios y metodologías por medio de los cuales las empresas prestadoras del servicio público domiciliario de aseo debían fijar las tarifas de prestación del servicio ordinario en municipios y capitales de departamentos con más de 8.000 usuarios, la cual fue derogada por la Resolución 15 de 1997.

La metodología expedida en la Resolución 15 de 1997 se basó en precios máximos permitidos a ser cobrados a los usuarios, con el objeto de lograr la eficiencia económica, de modo que las formulas tarifarias tuvieran en cuenta no solo los costos, sino los aumentos de productividad esperados, y que éstos a su vez se distribuyeran entre el prestador y los usuarios.

La introducción de los precios techo se realizó con base en los parámetros obtenidos a través de un estudio realizado en las principales ciudades del país, en el cual se estimaron los costos representativos de la prestación del servicio. Tales costos se clasificaron en 3 componentes: i) Costo para el componente de recolección y transporte de residuos sólidos (CRT); ii) Costo para el componente de barrido y limpieza (TB); y iii) Costo del componente de tratamiento y disposición final (CDT).

Por su parte, uno de los componentes de las fórmulas del CRT involucraba un parámetro denominando "tiempo medio de viaje no productivo por municipio" en horas

$(h_0)^{45}$, el cual se convirtió en un incentivo perverso al no promover la minimización de los tiempos de transporte y por el contrario ser usado por la empresa para aumentar el valor de la tarifa. Por esta razón, se declaró un “grave error de cálculo tarifario” en la fórmula y mediante un acto administrativo de la Comisión⁴⁶, se dispuso que dicho parámetro h_0 fuera igual a 1. Sin embargo, se previó también que en aquellos casos en los cuales los prestadores aplicaran un $h_0 > 1$, se debería adelantar un procedimiento para que la Comisión determinara su CRT.

Para los prestadores con menos de 8,000 usuarios, la metodología se definió en la Resolución CRA 19 de 1996, la cual se basaba en el reconocimiento de costos medios de prestación del servicio. Esta metodología dividió sus costos en un componente domiciliario (CMD) y en un componente de Barrido y Limpieza (CMB). El primer componente (CMD) contenía los costos relacionados con recolección y transporte, y disposición final. Por su parte, el segundo componente (CMB) incluía los costos de barrido y limpieza de áreas públicas. Sin embargo, en aquellos casos en los que los operadores prestaran el servicio a menos de 2.400 suscriptores, se podía aplicar esta metodología de una forma aún más sencilla. En estos casos no era necesario discriminar los gastos de operación, mantenimiento y administración entre las actividades de disposición final, ni era necesario discriminar los costos entre los componentes domiciliario y barrido y limpieza.

De otra parte, las Resoluciones 19 de 1996 y 15 de 1997, fueron recogidas por la Resolución CRA 151 de 2001.

En este escenario, así como ocurrió con los servicios de acueducto y alcantarillado, la aplicación de las metodologías de aseo definidas por la CRA produjeron unos costos de referencia superiores a las tarifas aplicadas hasta ese momento, lo cual requirió de un periodo de transición tarifaria para incrementar las tarifas gradualmente. Como ya se comentó, la Ley 286 de 1996 estableció un primer periodo de transición que culminaba el mes de diciembre del año 2001, el cual fue ampliado hasta diciembre de 2005 mediante la Ley 632 de 2000.

En cuanto a la aplicación de las tarifas del servicio de aseo, se pueden observar sus tendencias analizando dos grupos de ciudades. El Grupo 1 conformado por Bucaramanga, Bogotá, Barranquilla, Cali, Cartagena, Medellín y Pereira. Al Grupo 2 pertenecen las ciudades de Armenia, Ibagué, Manizales, Pasto, Popayán, Villavicencio y Santa Marta.

En el primer grupo de ciudades, que corresponde a las Gráficas 46 a 51, se evidencia un incremento de las tarifas entre los años 2002 – 2006, en particular, para los estratos 1 al 3, debido principalmente al desmonte de subsidios extralegales para alcanzar los topes máximos de Ley. A medida que el estrato es más alto, la variación o impacto tarifario observado es menor.

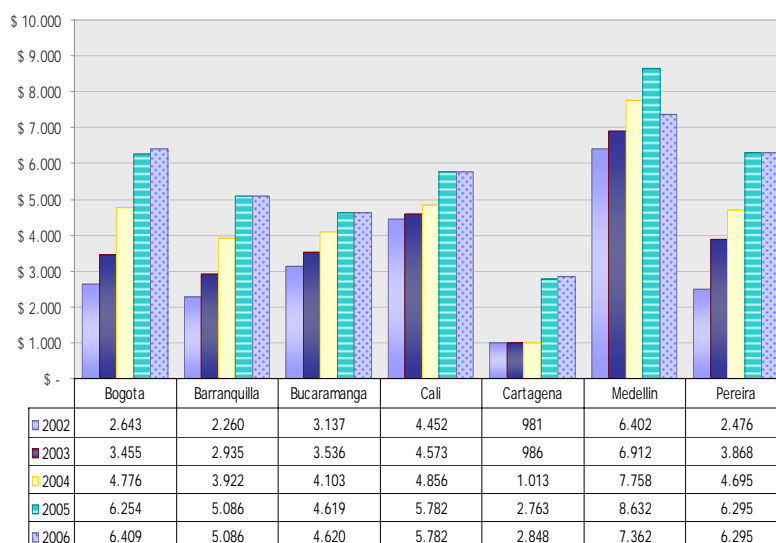
Asimismo, en el segundo grupo de ciudades se presenta un comportamiento similar al primer grupo, es decir, un aumento considerable de las tarifas en los estratos bajos, lo cual se evidencia en las Gráficas 52 al 57. Entre tanto, para los estratos 4 a 6 el comportamiento es más homogéneo, especialmente entre los años 2004 – 2006.

GRAFICA 46

⁴⁵ Definido como el tiempo transcurrido entre la base y el punto de inicio de la recolección, más el tiempo transcurrido entre el punto de finalización de la recolección y el sitio de disposición final, y desde este punto hasta la base. En este sentido, un determinante importante del CRT es la distancia al sitio de disposición final.

⁴⁶ Resolución CRA 130 de 2000.

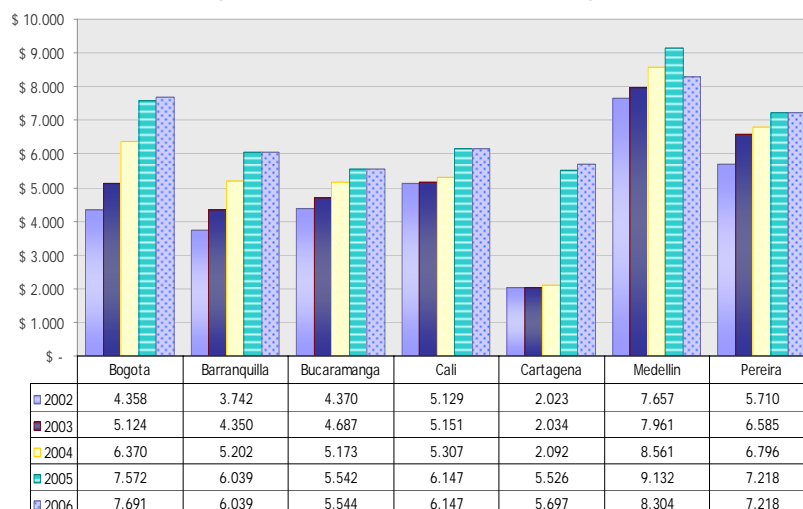
**TARIFAS ASEO – ESTRATO 1- GRUPO 1
(Pesos constantes de 2005)**



Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 47

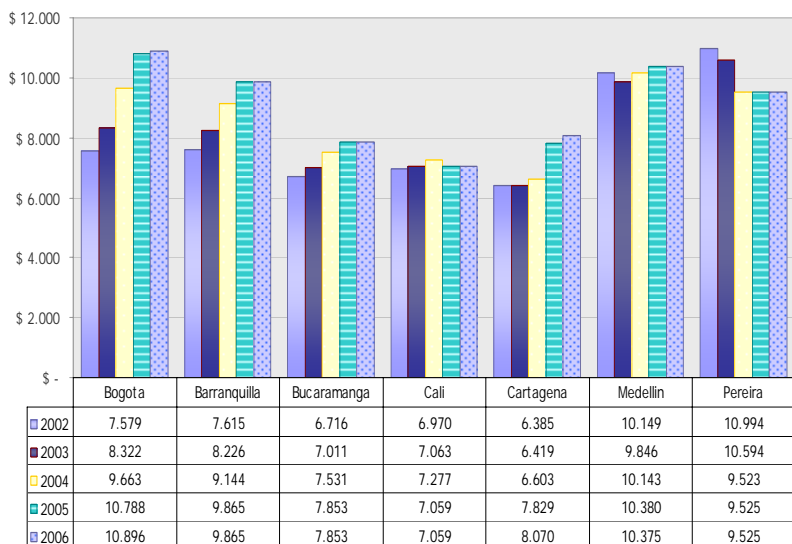
**TARIFAS ASEO – ESTRATO 2- GRUPO 1
(Pesos constantes de 2005)**



Fuente: Datos reportados por empresas

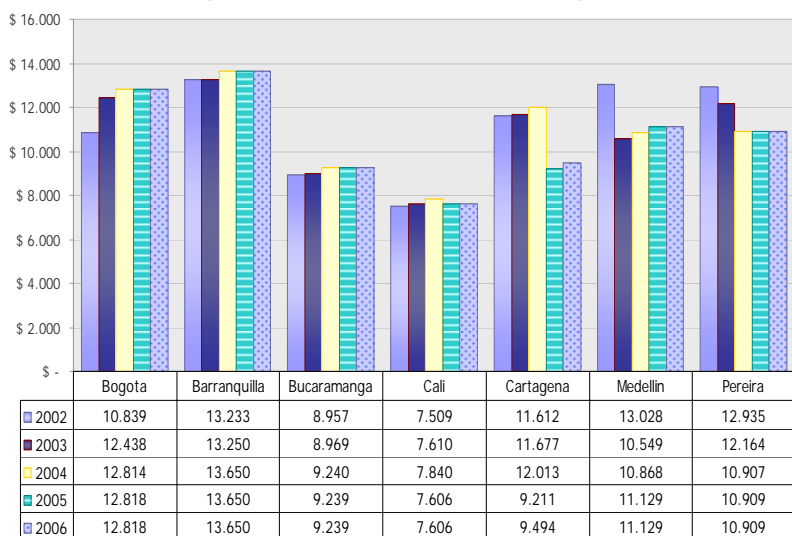
GRAFICA 48

**TARIFAS ASEO – ESTRATO 3-(GRUPO 1)
(Pesos constantes de 2005)**



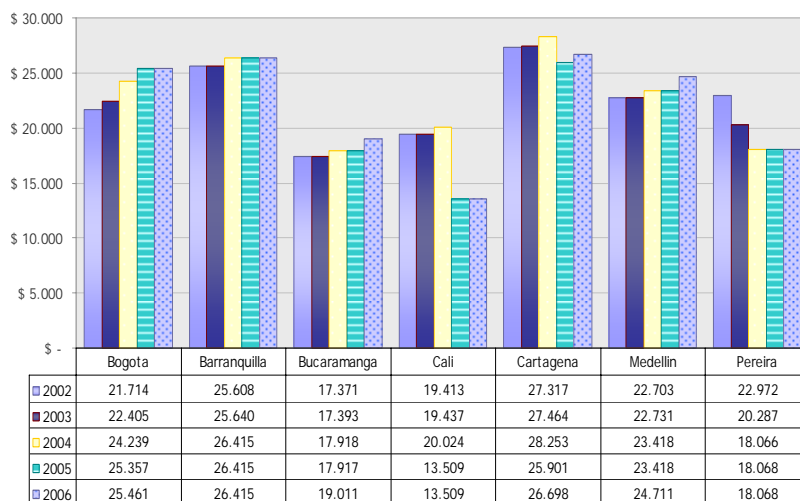
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 49
TARIFAS ASEO – ESTRATO 4-(GRUPO 1)
(Pesos constantes de 2005)



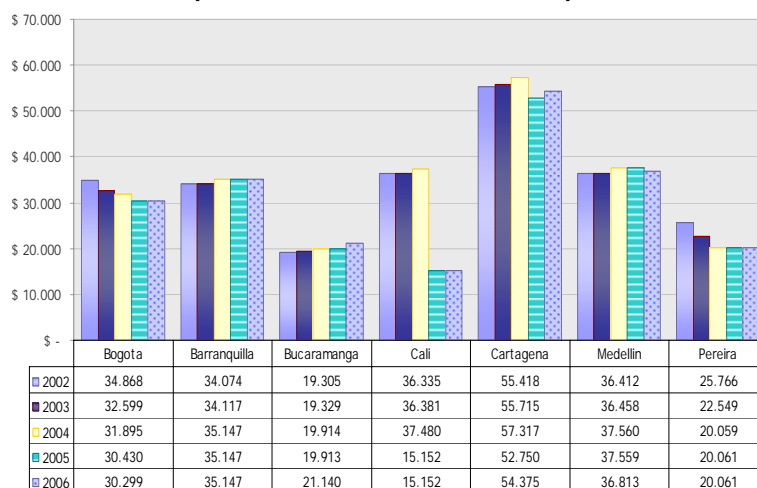
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 50
TARIFAS ASEO – ESTRATO 5- (GRUPO 1)
(Pesos constantes de 2005)



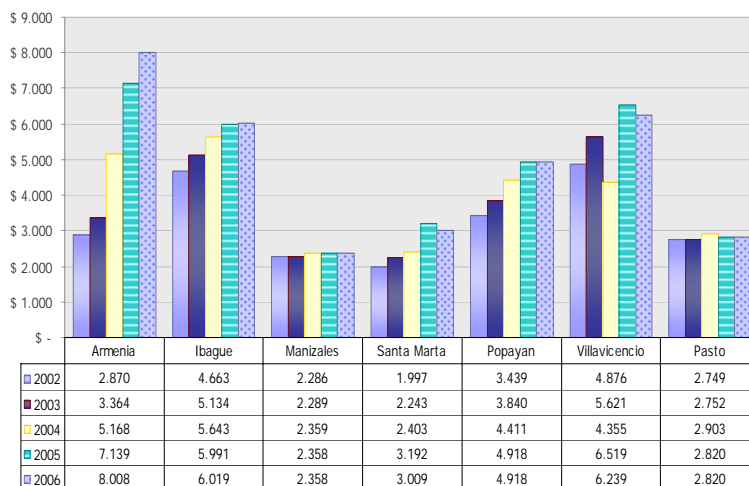
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 51
TARIFAS ASEO – ESTRATO 6- (GRUPO 1)
(Pesos constantes de 2005)



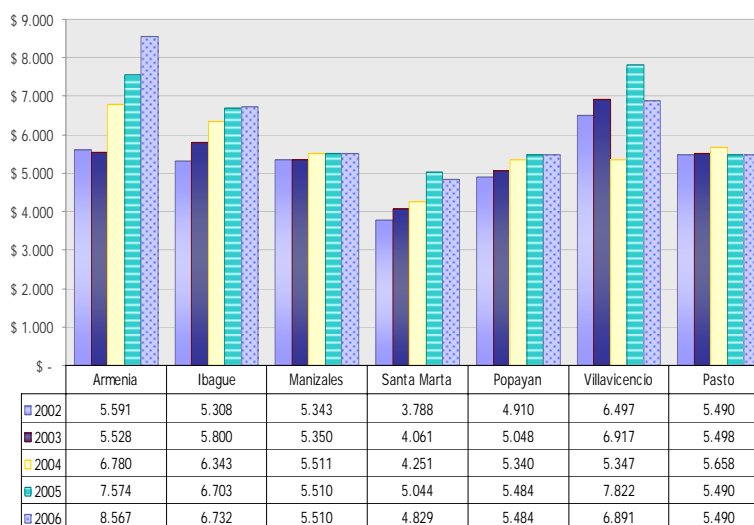
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 52
TARIFAS ASEO – ESTRATO 1-(GRUPO 2)
(Pesos constantes de 2005)



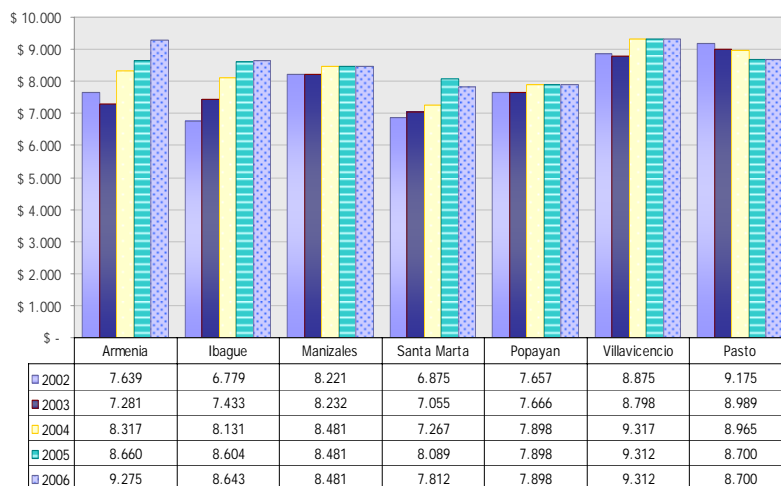
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 53
TARIFAS ASEO – ESTRATO 2-(GRUPO 2)
(Pesos constantes de 2005)



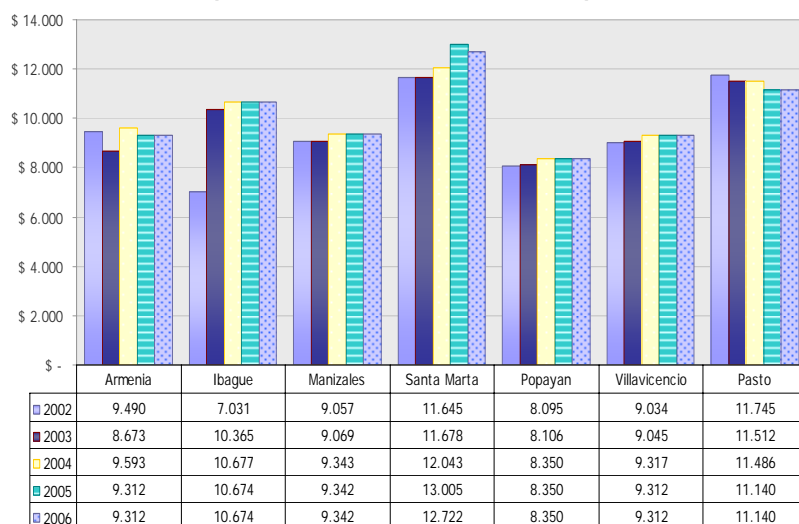
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 54
TARIFAS ASEO – ESTRATO 3-(GRUPO 2)
(Pesos constantes de 2005)



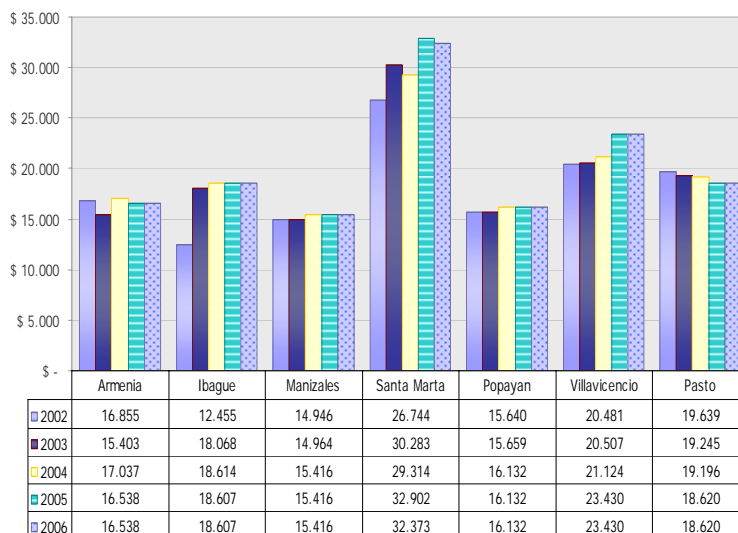
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 55
TARIFAS ASEO – ESTRATO 4-(GRUPO 2)
(Pesos constantes de 2005)



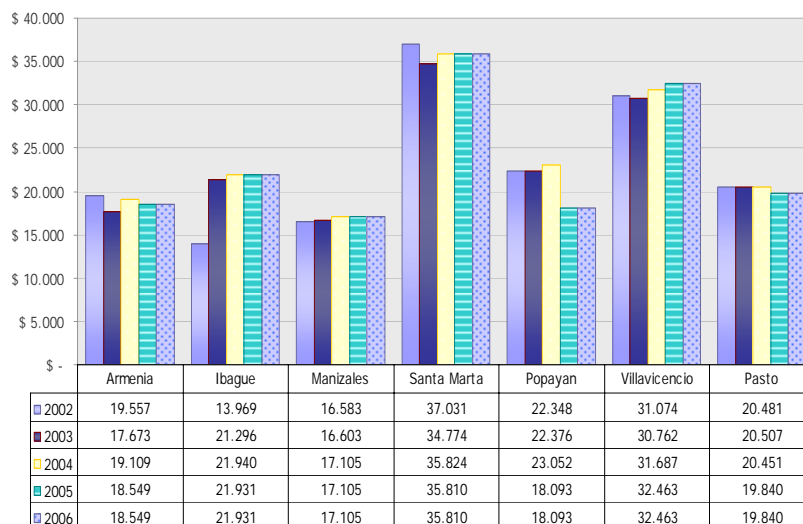
Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 56
TARIFAS ASEO – ESTRATO 5-(GRUPO 2)
(Pesos constantes de 2005)



Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 57
TARIFAS ASEO – ESTRATO 6-(GRUPO 2)
(Pesos constantes de 2005)



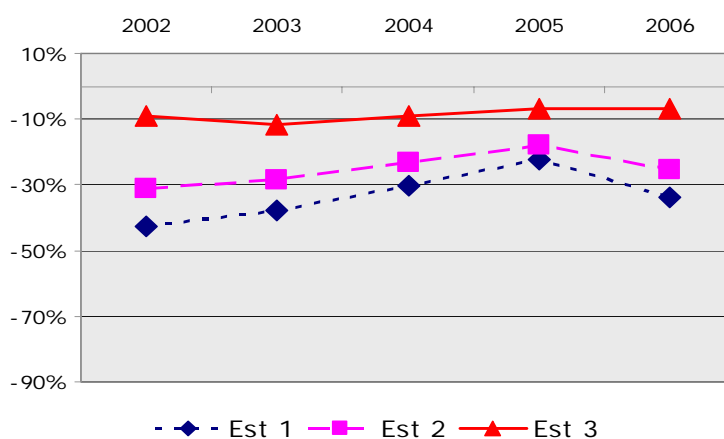
Fuente: Datos reportados por empresas

Al igual que para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, en el servicio de aseo las nuevas reglamentaciones expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en relación con los subsidios y las contribuciones (Decretos 1013 de 2005 y 057 de 2006), han permitido aumentar los porcentajes de subsidios asignados a los diferentes estratos.

En este contexto, se pueden evidenciar dos tipos de comportamiento en la tendencia histórica de los subsidios para el servicio de aseo. En primer lugar, se presentaron desmontes de subsidios extralegales, con una disminución de los subsidios otorgados en los primeros años, los cuales aumentaron posteriormente como resultado de las nuevas reglamentaciones en esta materia, tal y como se muestra en la Gráfica 58.

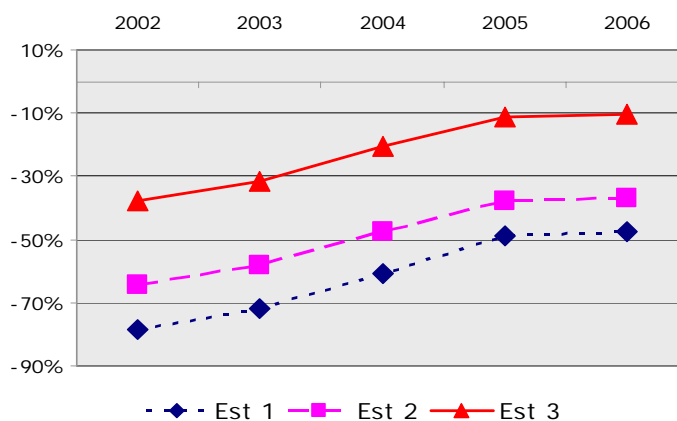
Entre tanto, el segundo caso se presenta cuando ha existido un desmonte de subsidios extralegales y posteriormente se ha presentado una relativa estabilización de éstos, situación que se refleja en la Gráfica 59.

GRAFICA 58
CASO 1. EVOLUCIÓN EN SUBSIDIOS ASIGNADOS Y POSTERIOR AUMENTO
CON NUEVAS REGLAMENTACIONES
ASEO - MEDELLÍN



Fuente: Datos reportados por empresas

GRAFICA 59
CASO 2. EVOLUCIÓN EN SUBSIDIOS ASIGNADOS CON RELATIVA
ESTABILIZACIÓN DE ESTOS
ASEO - BOGOTÁ



Fuente: Datos reportados por empresas

Finalmente, la nueva etapa regulatoria de este servicio se inicia con la expedición de las Resoluciones CRA 351 (costos y tarifas) y 352 de 2005 (medición de la producción de residuos), las cuales buscan reconocer costos eficientes y suficientes para cinco componentes de la prestación del servicio: i) Comercialización y manejo del recaudo; ii) Barrido y limpieza; iii) Recolección y transporte de residuos; iv) Transporte por tramo excedente; y v) Disposición final. Como regla general, se estableció la metodología de precios tope, debajo de los cuales podrán cobrar los diferentes operadores como resultado, entre otras cosas, de la competencia que se pueda dar en los diferentes mercados del país para el servicio público de aseo.

El componente de comercialización busca reconocer los costos en los que se incurre por facturar, atender y hacer campañas informativas a los suscriptores. Además, incluye un elemento de riesgo de recaudo, el cual es relevante debido a que en el sector predominan los costos operativos y no existen muchos costos hundidos, a excepción del componente de disposición final. Por tanto, problemas en el recaudo afectan el flujo de caja y pueden poner en dificultades la suficiencia financiera de los prestadores.

El componente de barrido y limpieza refleja los costos de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, expresado en pesos por kilómetros de cuneta. El techo de este componente está estructurado teniendo en cuenta el barrido mecánico y el manual.

La recolección y el transporte están reconocidos a través de un techo expresado en pesos por tonelada, estimado por medio de un modelo de transporte en el que se optimiza el número de viajes a realizar.

Si el sitio de disposición final se encuentra a más de 20 kilómetros del área de servicio, los costos de transporte no se incluyen en el componente de recolección sino en un componente adicional, que no estaba presente en la metodología de la Resolución 15 de 1997, y que reconoce un costo por tonelada kilómetro hasta el sitio de disposición final. Este costo es decreciente, reconociendo menos pesos por tonelada-kilómetro a medida que aumenta la distancia.

Por último, el componente de disposición final está expresado como una función techo, dado que en esta actividad existen características de costos hundidos y costos marginales decrecientes que posibilitan economías de escala. Por ello, a mayor número de toneladas dispuestas en el sitio de disposición final, menor será el costo de esta disposición. Éste se constituye además en un incentivo a la regionalización.

Esta metodología tarifaria incorpora nuevos elementos para la actualización de los costos de prestación del servicio, entre los que se encuentran ajustes de precios por incrementos en el salario mínimo, evolución del rubro de combustible fuel oil y diesel oil (parte del Índice de Precios al Productor – IPP), evolución del índice de obras de explanación (parte del Índice de Costos de Construcción Pesada – ICCP) y el IPC.

De otra parte, la nueva metodología incorpora los principales lineamientos de política presentados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en la medida que los mismos concuerdan con el desarrollo de los criterios tarifarios, y permiten el desarrollo de los diferentes esquemas contemplados en la ley para la prestación del servicio. En relación con los incentivos medioambientales, la propuesta incorpora el aprovechamiento de los residuos sólidos y permite en forma conjunta con la Resolución CRA 352 de 2005, incentivar la separación de los residuos en la fuente y la minimización de los residuos.

El objetivo de la Resolución CRA 352 de 2005 es el de aproximarse a la medición en el servicio público de aseo, considerando las restricciones propias que dificultan esta actividad, en particular, en términos de costos. Para ello, se establece que la medición de los residuos se hará por áreas de prestación, realizando los pesajes en el sitio de disposición final y distribuyendo este peso entre los suscriptores de cada área.

El mecanismo de medición⁴⁷ es innovador frente a la metodología tarifaria expedida en 1997, en la cual se incorporaba un parámetro general de producción de residuos sólidos por suscriptor (PPU), estimado en 120 kilos/suscriptor-mes, que se aplicaba a todos los suscriptores a los que no se les hubiera establecido un valor diferente en resoluciones de carácter particular o por aforos, para convertir el costo del servicio por tonelada a un costo de referencia por suscriptor. Como se señaló anteriormente, los resultados del Estudio de Regulación Tarifaria de Aseo indican que el promedio simple del PPU para 20 mercados analizados, sin incluir grandes productores, es de 62.2 kilos/suscriptor-mes, sugiriendo que el valor del PPU se encontraba sobrevalorado.

Los resultados de la aplicación plena de la nueva metodología tarifaria se empezarán a observar en el año 2007, conforme con los plazos definidos en ésta. El valor de las tarifas producto de esta metodología dependerán de las condiciones de prestación y del comportamiento de los agentes que intervienen en la prestación del servicio (usuarios, prestadores y municipios). No obstante, las cifras señaladas en el Cuadro 34, ofrecen una idea acerca del comportamiento tarifario esperado como consecuencia de la nueva reglamentación.

Como se observa en el Cuadro 34 en la comparación de costos por componente, es posible afirmar que los costos unitarios de la nueva metodología tarifaria son, en general, levemente mayores que aquellos de la metodología tarifaria anterior. Sin embargo, la no inclusión de un parámetro fijo de residuos sólidos por suscriptor (PPU), podría implicar facturas más bajas, dependiendo de los costos asociados al tramo excedente y a la disposición final.

CUADRO 34
COMPARACIÓN DE COSTOS POR COMPONENTE
METODOLOGÍA TARIFARIA ANTERIOR vs. NUEVA METODOLOGÍA TARIFARIA
Cifras en pesos de Diciembre de 2005

⁴⁷ Este mecanismo se implementará en dos fases. En la primera, se distribuirá el número total de toneladas de cada área de prestación entre el número de suscriptores de dicha área afectado por un factor de producción del suscriptor i , establecido por la Comisión. En la segunda, la distribución de los residuos se hará utilizando caracterizaciones de los tipos de suscriptores, por medio de factores de producción. Además, con el fin de garantizar que la totalidad de las toneladas recolectadas sean distribuidas entre todos los suscriptores, incluyendo aquellos que cuenten con aforos, se establecerá un Factor de Ponderación por Suscriptor (FPS).

Componente	Res. CRA 15 de 1997	Res. CRA 351 y 352 de 2005
CRT (\$ por Ton.)	46.183	52.323
CTE (\$ por Ton/Km). Depende de distancia		Mínimo de 703 para el año 2006
CBL (\$ por Km barrido)	15.845	14.347
CDT (\$ por Tonelada)	13.925	Techo entre 12.607 y 53.822 dependiendo de las toneladas dispuestas
CCS (\$ por suscriptor)	Implícito en los demás costos	706
PPU (Kilos/suscriptor-mes)	120 parámetro fijo	62,2 promedio para suscriptores residenciales y pequeños productores

Cálculos CRA con base en información Resoluciones 15 de 1997 y 351 y 352 de 2005.
 CRT: Costo de Recolección y Transporte; CTE: Costo de Tramo Excedente; CBL: Costo de Barrido y Limpieza; CDT: Costo de Disposición Final; CCS: Costo de Comercialización por Suscriptor; PPU: Producción promedio por usuario.

1.3.2.10 Impactos de la regulación sobre el desempeño del sector

Al igual que en el sector de acueducto y alcantarillado, la legislación derivada de la Constitución Política de 1991 y la Ley 142 de 1994 promovieron el desarrollo de un nuevo esquema de prestación del servicio de aseo, basado en la iniciativa privada y la libre competencia.

La primera consecuencia directa del marco normativo derivado de la Ley 142 de 1994 fue la transparentación de las actividades que se incluyen en este servicio. En particular, dicha Ley definió el servicio público domiciliario de aseo como la recolección municipal de residuos, principalmente sólidos, y las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. Además, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, adicionaron las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento de los residuos originados por estas actividades.

Por su parte, el Decreto 1713 de 2002 definió el servicio ordinario de aseo como la modalidad de prestación de servicio público domiciliario de aseo para residuos sólidos de origen residencial y para otros residuos que pueden ser manejados de acuerdo con la capacidad de la persona prestadora del servicio de aseo y que no corresponden a ninguno de los tipos de servicios definidos como especiales.

Adicionalmente, otra consecuencia importante del nuevo marco institucional, normativo y regulatorio en el sector ha sido la modernización de los prestadores del servicio. Los incentivos otorgados por la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios para la participación de operadores especializados en la prestación de servicios de aseo municipal y las políticas de promoción de la competencia implementadas por los

municipios a través de la apertura de procesos licitatorios, para dar en concesión o contratar la prestación de servicios de aseo, se han observado en varias ciudades importantes del país, con un indudable mejoramiento en la calidad y cobertura del servicio. Como resultado, ha surgido una oferta de empresas modernas de aseo a nivel nacional, que comenzaron a expandirse por varias ciudades del país, e incluso, hacia otras regiones.

No obstante, después de doce años de promulgada la Ley 142, el avance global de la competencia en el mercado es limitado. La alta penetración del sector privado ha buscado más competir por los mercados municipales de aseo, que competir entre sí por los clientes finales. Por otro lado, existe un muy alto porcentaje de municipios del país con una población inferior a 40.000 habitantes en la cabecera municipal, a donde no han llegado dichos inversionistas. En términos generales, no hay competencia en el mercado, es decir una competencia por los clientes, lo que existe es una limitada competencia por el mercado y, en menor medida, otras formas de competencia, como lograr subcontratar servicios por parte de las cooperativas o empresas asociativas de trabajo y competencia por ofrecer subcontratación de mano de obra a las empresas más organizadas para bajar costos, a través de empresas de servicios temporales o empresas de trabajo asociado. Estas formas de competencia, sin embargo, aunque aumentan la productividad, no permiten, al menos en el corto plazo, transferir estos beneficios al usuario.

En cuanto al tema de los sitios y sistemas de disposición final, la regulación en el sector ha permitido incorporar elementos técnicos y ambientales que en el pasado no se consideraban de manera rigurosa. Como consecuencia, se han clausurado sitios de disposición final que eran inadecuados, fomentando la disposición final en sitios con las características técnicas apropiadas. Sin embargo, como fue discutido en este documento, se esperan mayores cambios positivos en este sentido, debido a los incentivos a la regionalización de los rellenos sanitarios contenidos en la nueva metodología tarifaria de aseo, expedida mediante las Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005.

Como sucedió con los servicios de acueducto y alcantarillado, la aplicación de las metodologías tarifarias de aseo han permitido que las tarifas reflejen los costos reales de prestación del servicio, los cuales a su vez incorporan la normatividad ambiental y técnica expedida. En este sentido, es importante señalar que el incremento en las tarifas ha sido más fuerte en los estratos de menores ingresos (1, 2 y 3) debido principalmente al desmonte de subsidios extralegales para alcanzar los toques máximos de Ley. En la medida que el estrato es más alto, la variación o impacto tarifario de las tarifas ha sido menor.

De otra parte, otro avance importante logrado gracias a las actividades de regulación y vigilancia de los prestadores está relacionado con la reducción en la asimetría de información en el sector, lo cual ha facilitado la aplicación de nuevas técnicas regulatorias. La nueva regulación tarifaria que reemplaza la expedida en 1997 presenta novedades importantes que reflejan el efecto natural del mayor conocimiento sectorial por parte del regulador.

Una de estas innovaciones hace referencia a la implementación del mecanismo de medición de los residuos sólidos, el cual se realizará por áreas de prestación del servicio. Como ya se mencionó, la metodología tarifaria anterior estableció un parámetro fijo de producción promedio de residuos (PPU) de 120 kg/suscriptor/mes para convertir el costo del servicio por tonelada a un costo de referencia por suscriptor. No obstante, la evidencia encontrada para el año 2003 en el Estudio de Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo (2004) indica que este promedio de producción es

inferior y que en realidad, el valor del PPU estaba sobreestimado. Como consecuencia de la aplicación de la nueva metodología, los usuarios finales del servicio pagarán por la cantidad de residuos sólidos que efectivamente producen.

Finalmente, en cuanto a la prestación del servicio de aseo, es posible afirmar que debido a la entrada de operadores especializados al sector y el fortalecimiento administrativo y técnico de los operadores que ya se encontraban prestando el servicio cuando se expidió la Ley 142 de 1994, se han mejorado los estándares de calidad en la prestación del mismo. En particular, se han logrado avances importantes en el número de usuarios cubiertos por este servicio, especialmente en términos de recolección de residuos sólidos, con un énfasis en el área rural de los municipios. Como consecuencia, se ha reducido la eliminación de residuos de manera inapropiada en lugares como ríos, zanjas, y baldíos, si bien, todavía un porcentaje importante de residuos sólidos son dispuestos mediante métodos de quema o enterramiento.

La eficiencia de las empresas también se ha visto modificada como resultado de las nuevas condiciones de prestación de los servicios. La evidencia encontrada sugiere que las empresas mixtas y privadas tienden a mostrar una gran eficiencia en relación con la recolección de residuos y el barrido de vías y áreas públicas. Además, estas empresas muestran incrementos en esta eficiencia, dejando a las empresas oficiales rezagadas de esta dinámica.

1.4 DESAFIOS SECTORIALES Y AGENDA REGULATORIA

Dado el panorama actual de prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, es claro que si bien las reformas implementadas en los noventa han permitido lograr avances importantes en términos de expansión y calidad de la prestación de los servicios, el cubrimiento de los costos reales de prestación del servicio, con la consecuente desmonte de subsidios extralegales, y el mejoramiento de la capacidad técnica, administrativa, financiera y de gestión de los prestadores, existen todavía varios desafíos por cumplir.

En primer lugar, es necesario continuar implementando políticas que consoliden los mejoramientos en términos de cobertura y expansión, y que a su vez permitan promover la eficiencia productiva del sector. En este sentido, debido a la problemática asociada con el alto número y dispersión de los prestadores del servicio, la cual no permite obtener las economías de escala propias del sector, y por tanto, aumenta los costos unitarios de prestación de los servicios, es indispensable propender por una regulación que desarrolle las facultades de la CRA en cuanto a fusión y escisión de prestadores, al igual que la promoción de esquemas regionales de prestación. Por tal motivo, la agenda regulatoria de la Comisión tiene previsto desarrollar un estudio que permita revisar la conveniencia de la fusión y escisión de prestadores, y los parámetros de eficiencia que hagan recomendable esta política.

Asimismo, y unido al punto anterior, la Comisión ha considerado fundamental establecer los mecanismos que reconozcan la conveniencia de liquidar algunas

empresas del sector, con el objeto de mejorar la eficiencia económica en la prestación de los servicios.

En segundo lugar, en cuanto a los avances de la calidad de la prestación de los servicios, la Comisión tiene el propósito de continuar diseñando esquemas que incentiven a las empresas a suministrar el servicio de acuerdo con parámetros de calidad definidos. Para ello, se ha considerado identificar aquellas áreas prioritarias de la provisión de los servicios diferenciando entre la calidad del bien, la calidad técnica de los servicios y la calidad de la atención al cliente, aspectos sobre los cuales el país cuenta con normatividad desarrollada por diferentes entes, según su competencia.

De otra parte, teniendo en cuenta las deficiencias existentes de la prestación de los servicios en los municipios menores y las zonas rurales, la agenda regulatoria de la Comisión tiene contemplado desarrollar las bases para la aplicación de metodologías tarifarias simplificadas para los prestadores menores y aquellos de zonas rurales. Esta política tiene como fin asegurar que los pequeños prestadores dispongan de las herramientas necesarias para hacer viables desde el punto financiero las empresas y de este modo puedan realizar las inversiones prioritarias y garantizar la eficiente provisión de los servicios.

Adicionalmente, la Comisión ha reconocido la importancia de examinar los efectos de la segmentación de los mercados por tamaño y los análisis de economías de escala en la regulación tarifaria de los servicios regulados. Dicha evaluación se constituye en un insumo esencial para la elaboración de las bases del nuevo marco tarifario de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como del servicio de aseo.

Por último, es necesario mencionar que en relación con la dinámica de los subsidios y las contribuciones, la política nacional, como marco de referencia para la generación de la regulación económica en el corto y mediano plazo, está dirigida a desarrollar mecanismos para focalizar de una mejor manera los subsidios en el sector, asegurando que los recursos del Estado lleguen realmente a la población de menores ingresos.

2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS COSTOS DE REFERENCIA PARA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO BAJO LAS METODOLOGÍAS DE LAS RESOLUCIONES CRA 151/01⁴⁸ Y CRA 287/04

La metodología tarifaria de la Resolución CRA 287 de 2004 para los servicios de acueducto y alcantarillado mezcla diferentes mecanismos regulatorios. De un lado, en el componente del cargo fijo (Costo Medio de Administración –CMA-) y en una parte del Costo Medio de Operación (CMO) se ha incluido un modelo de eficiencia comparativa DEA (por sus siglas en inglés), mediante el cual se han adoptado mecanismos regulatorios de comparación. De otro lado, la mayor parte de la factura al usuario final, representada por el cargo por consumo, conservó una metodología de tasa de descuento, en la cual las inversiones corresponden a los planes de cada sistema, dadas sus diferencias y las particularidades de cada uno de ellos.

Las entidades tarifarias locales, atendiendo la metodología de la CRA, pueden determinar sus costos de referencia, como se señaló anteriormente, considerando las particularidades de los sistemas y las necesidades de inversión requeridas para alcanzar determinados estándares de servicio. La metodología de la CRA incluye una serie de rangos que permiten que los prestadores tengan un gran poder decisorio sobre el costo de referencia a establecer para los servicios de acueducto y alcantarillado: el costo de administración afectado por el DEA es un techo, de modo que puede establecerse un referente tarifario menor, lo mismo sucede con el CMO sujeto a comparación; en el Costo Medio de Inversión (CMI) existen componentes asociados al valor de los activos (VA) que pueden ser determinados con metodologías diferentes que, a su vez, suponen rangos diferentes en su valor. Por otra parte, el valor presente de inversiones en reposición, expansión y rehabilitación incluye inversiones de acuerdo a necesidades de los propios sistemas, atendiendo una lista de activos a incluir con un rango de vida útil dentro del cual puede escogerse un valor. Adicionalmente en el componente que refleja la demanda, las proyecciones son realizadas por los prestadores, así como aquellas que reflejan los niveles de agua no contabilizada.

Esta discrecionalidad pretende capturar las singularidades de cada uno de los sistemas que, al ser adoptadas en los estudios de costos, pasan a ser objeto de la vigilancia y control de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).

Este documento tiene como objeto realizar un análisis de los costos que han sido adoptados por diferentes entidades tarifarias locales en el proceso de implementación de la Resolución CRA 287 de 2004. Se trata de un estudio comparativo en el cual se incluyen los costos de referencia establecidos por los prestadores a partir de la primera metodología tarifaria (Resoluciones CRA 08 y 09 de 1995 recogidas en la Res. 151 de 2001).

Para el desarrollo del documento se han analizado los prestadores atendiendo clasificaciones de la metodología tarifaria actual: prestadores con más de 25.000 suscriptores (grandes); prestadores entre 2.500 y 25.000 suscriptores (medianos) y prestadores con menos de 2.500 suscriptores (menores). Para cada uno de estos grupos o tipologías se seleccionó una muestra con el fin de adelantar el análisis, considerando la existencia de información para la aplicación de las dos metodologías tarifarias.

⁴⁸ Esta resolución recoge las Resoluciones 8 y 9 de 1995.

La fuente de información básica fue la de los estudios de costos presentados a la CRA por los diferentes prestadores, aunque vale la pena señalar que estos podrían tener en el futuro cambios mayores o menores provenientes de eventuales observaciones de la SSPD.

Los resultados deben analizarse en varios niveles. Para el grupo de prestadores grandes la factura típica no tuvo un cambio significativo entre las dos metodologías (la variación del promedio simple representó un incremento del 4,8%) si se considera de forma agregada la muestra analizada (para los casos individuales sí existen cambios importantes que se compensan con los de otros prestadores; esto sucede en todos los grupos); sin embargo, si se mirara en forma ponderada de acuerdo a los suscriptores, en lugar de un incremento se registra una reducción en la factura típica (-5,0%), dada la importancia de la disminución de la ciudad de Bogotá.

Se encontró que para los grandes prestadores, en promedio, los nuevos cargos fijos son inferiores a los anteriores (una reducción del 14,6%) y, además, más homogéneos entre sí. Este cambio se debió en especial a la exclusión de costos que no correspondían a la prestación corriente del servicio (pasivo pensional) y a la aplicación de la metodología de eficiencia comparativa DEA. En los cargos fijos, el servicio de acueducto es el más representativo (64% en promedio); sin embargo, esta participación no es dicente dado que, en general, los sistemas de costeo de las empresas no han asignado las participaciones a acueducto para este componente atendiendo a la realidad de generación de costos, sino haciendo un ejercicio de asignación.

En el cargo por consumo del grupo de los grandes prestadores el cambio fue significativo (un incremento promedio del 11,4%). Para la metodología actual, el componente más importante del cargo por consumo para esta muestra es el CMI (68%) seguida del CMO (30%), el resto corresponde al componente de tasas ambientales.

El cambio en el CMO fue de cerca del 19,8% al alza. El componente más importante del CMO es el CMO comparable. Para el servicio de acueducto, por ejemplo este componente representa el 76,4% del CMO total, mientras que el CMO particular sólo representó en este grupo un 23,6% del CMO; esto significa que la mayor parte del componente que recoge los costos de operación y mantenimiento estuvo sometido a la metodología de eficiencia comparativa.

En cuanto al componente del Costo Medio de Inversión de los grandes prestadores, éste mantuvo una composición entre acueducto y alcantarillado muy similar entre las dos metodologías (cerca del 50% para cada servicio). Al observar el CMI de manera agregada se observa que éste aumentó en un 5,3% en promedio.

En cuanto a los componentes del CMI para este grupo de prestadores se observa que el concepto que refleja la valoración de activos disminuyó de forma importante (cerca de un 40%), tal como era de esperarse, debido a que la valoración de activos en la nueva metodología ya no se hace considerando los valores a nuevo; por su parte el componente que refleja las inversiones también sufrió una disminución cercana al 36%, a pesar de que este componente incluye ahora el concepto de reposición que no se incluía en el VPI de la metodología tarifaria anterior. Las disminuciones anteriores fueron compensadas (ya que se encuentra en el denominador de la fórmula) por una reducción en el valor presente de la demanda (cerca del 30%) que refleja los menores consumos por suscriptor que se han venido presentando desde finales de la década pasada, entre otras razones, como consecuencia del cambio en los precios.

Además de la comparación de los costos de referencia, se realizó, para el caso de las empresas con más de 25.000 suscriptores, una simulación de un escenario hipotético que pretende reflejar los costos de referencia de la metodología anterior, usando como insumo la información suministrada por los prestadores durante la aplicación del actual marco tarifario. La comparación de este escenario hipotético con los costos de referencia establecidos como resultado de la aplicación de la Resolución CRA 287 de 2004, hace evidente los principales impactos de las disposiciones de la metodología actual, dentro de los cuales sobresale la reducción de los costos por consumo, reducción que no se observa cuando se comparan los costos de referencia de las dos metodologías.

En la muestra de prestadores medianos los comportamientos fueron similares, el cambio en la Factura Media Básica (FMB) fue de cerca del 3% al alza, los cargos fijos se homogeneizaron por las mismas razones del grupo anterior y el cargo por consumo aumentó levemente (4,5%).

En los prestadores menores las variaciones de la muestra en la FMB fueron también pequeñas (un incremento del 0,49%), pero se observa también que se presentó un cambio importante a nivel de prestadores considerados individualmente que, como en los otros grupos, terminan compensándose con otros prestadores de la muestra.

Las muestras analizadas representan un porcentaje importante de los suscriptores del país (más el 80%), aunque en número, en particular para el grupo de los prestadores con menos de 2.500 suscriptores, es una muestra reducida debido al alto volumen de prestadores en este rango de suscriptores.

Este documento busca constituirse en un insumo para análisis posteriores. Se espera que la información del mismo sirva para que la institucionalidad sectorial en sus diferentes niveles (formulación de política, regulador, prestadores, usuarios, academia, etc.) pueda contribuir a desarrollos que redunden en el mejoramiento de los indicadores del sector de acueducto y alcantarillado.

2.1 EMPRESAS CON MÁS DE 25.000 SUSCRIPTORES

2.1.1 Factura Típica

La factura típica se define con base en el valor que paga un suscriptor de estrato 4⁴⁹; este valor se obtiene al sumar el cargo fijo de los servicios de acueducto y alcantarillado más el cargo por consumo de cada uno de los servicios, multiplicado por los m³ promedio consumidos en el mes.

En la cuadro 35 se puede observar el valor de la factura típica de 16 empresas⁵⁰, para los servicios de acueducto y alcantarillado, Resolución CRA 151/01⁵¹, que de ahora en adelante denominaremos metodología anterior, y los costos resultantes de la

⁴⁹ Estos suscriptores no son sujetos ni de subsidios ni de contribuciones

⁵⁰ Estas empresas agrupan cerca del 76% de suscriptores del servicio de acueducto en el país.

⁵¹ Esta resolución recoge las Resoluciones 8 y 9 de 1995

Resolución CRA 287/04, que denominaremos metodología actual⁵². Para efectos de comparación, estos costos se encuentran a precios de 2005.

En el cuadro 36 se observa que en promedio⁵³ la factura típica para las empresas analizadas aumentó levemente, con la introducción de la metodología actual, al pasar de \$37.870 a \$39.701. Igualmente, el cuadro 36 permite observar que la variabilidad de los valores con la metodología actual se redujo, lo cual se evidencia en la reducción que presenta la desviación estándar, que pasó de \$11.874 a \$10.419.

Cuando se considera el promedio ponderado por el número de suscriptores de acueducto, se encuentra que la variación de la factura típica, es una reducción es del 5,0%. Bajo esta perspectiva la factura típica pasa de \$45.726 con la metodología anterior, a un promedio ponderado de \$43.463 derivado de los costos de referencia para la metodología actual. Esta reducción se ve jalonada por la variación en la factura típica de la EAAB (-18,1%), que en términos de suscriptores, representa un 37,7% de la muestra.

Los mayores valores en la factura típica con la metodología anterior los presentaban la EAAB y ACUACAR a \$52.957 y \$53.358, respectivamente. Actualmente, los mayores valores en la factura típica corresponden a EMCALI (\$52.864) y EMCARTAGO (51.976).

Por su parte, las ciudades que actualmente presentan los menores valores en la factura típica se ubican por debajo de los \$30.000; como son IBAL (\$20.753); EPA (\$22.556) y AA Popayán (\$25.285); hay que destacar que IBAL y AA Popayán son empresas que han tenido bajos valores en la factura típica desde la metodología anterior.

Al comparar las variaciones en las facturas, bajo las dos metodologías, se encuentra que los mayores aumentos relativos se registraron en IBAL (47,5%) por un incremento en el cargo fijo, METROAGUA (22,6%) y AA Popayán (18,0%) por aumentos en el costo de operación. Por otra parte, las mayores disminuciones en la factura típica (ver cuadro 35 y gráfica 60), se presentaron en EAAB (18,1%)⁵⁴ y ACUAGYR (5,7%); estas reducciones están asociadas principalmente a disminuciones en el cargo fijo.

⁵² El consumo utilizado en la comparación de la factura típica para las dos metodologías corresponde al consumo promedio para el año 2005 (ver Anexo 1).

⁵³ Promedio simple para las 16 empresas que componen la muestra.

⁵⁴ En promedio para los diferentes estratos la disminución fue del 13%. Recuperado de la página Web oficial de Bogotá: <http://www.bogota.gov.co/histo.php?idh=15191&patron=1>

CUADRO 35

Comparación de la Factura típica Acueducto y alcantarillado. Costos de referencia
Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

Empresas	CRA 151/01	CRA 287/04	Cons. Típico	Variación	
				%	Pesos (\$)
EAAB-Bogotá	52.957	43.382	12	-18,1%	-9.575
EPM-Sist. Interconectado	41.699	43.430	17	4,2%	1.731
EMCALI	51.149	52.846	20	3,3%	1.697
TRIPLE A-B/quilla	45.207	47.847	21	5,8%	2.640
ACUACAR-C/gena	53.358	51.455	20	-3,6%	-1.903
A Y A DE PEREIRA	31.678	37.456	17	18,2%	5.778
IBAL-Ibagué	14.071	20.753	17	47,5%	6.682
AGUAS DE MANIZALES	28.130	30.167	14	7,2%	2.037
EPA-Armenia	23.346	22.556	16	-3,4%	-790
METROAGUA-Sta. Marta	38.279	46.917	16	22,6%	8.639
EMPOPASTO	36.298	37.482	17	3,3%	1.183
AA POPAYAN	21.028	25.285	19	20,2%	4.257
ACUAVIVA-Palmira	34.045	35.815	20	5,2%	1.770
CENTROAGUAS-Tulua	40.504	45.976	20	13,5%	5.472
EMCARTAGO	49.750	51.976	20	4,5%	2.226
ACUAGYR-Girardot	44.427	41.874	20	-5,7%	-2.553
Promedio Simple	37.870	39.701	18	4,8%	1.831
Promedio Ponderado	45.726	43.463	16	-5,0%	-2.264

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

CUADRO 36

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL FACTURA TÍPICA DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

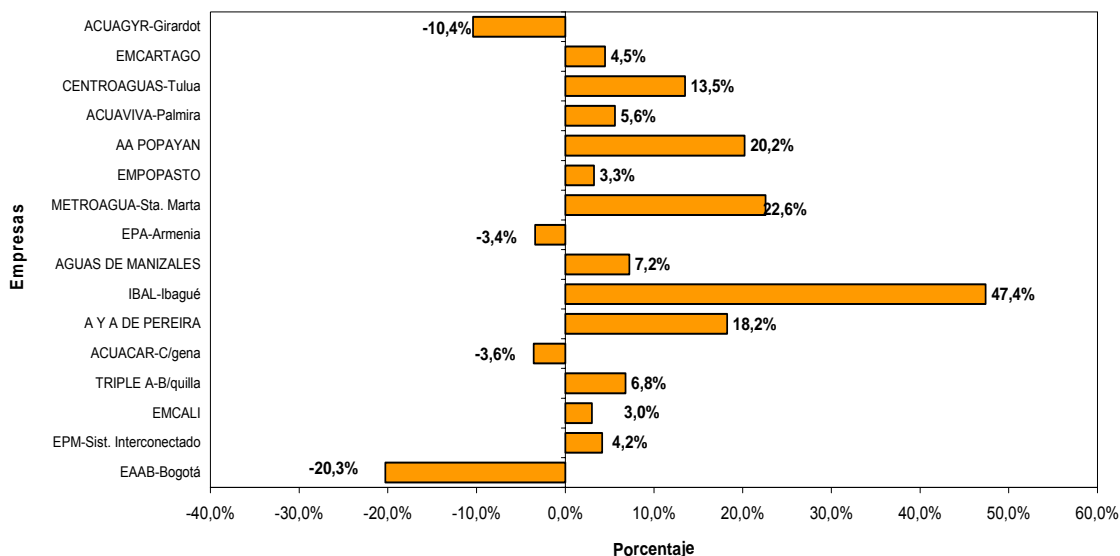
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Factura Típica Res.151	16	14.071,2	53.358,3	37.870,4	11.873,8
Factura Típica Res.287	16	20.752,9	52.846,3	39.701,1	10.419,0

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Tanto en las ciudades donde se presentan grandes aumentos como en aquellas donde se presentan importantes disminuciones en la aplicación de la nueva metodología tarifaria respecto a la aplicación de la anterior, se observa que la factura típica, en el nuevo escenario, tiende a equipararse salvo por las bajas facturas típicas de Ibagué, Armenia y Popayán.

GRAFICA 60

Variación en la Factura típica. Costos de referencia
Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

2.1.2 Cargo fijo

El cargo fijo para los servicios de acueducto y alcantarillado se determina con base en los Costos Medios de Administración (CMA). Los principales cambios en este componente están representados por la exclusión de aquellos costos contables que no hacen parte de la prestación corriente del servicio, como las amortizaciones y pago de pasivos pensionales y por la introducción de los modelos de eficiencia comparativa.

En el Cuadro 37 se presentan las estadísticas descriptivas del cargo fijo agregado para los servicios de acueducto y alcantarillado de las 16 empresas analizadas. Se observa que los cargos fijos en las dos metodologías muestran un comportamiento distinto, en cuanto a la media y la varianza. Los cargos fijos obtenidos con la metodología actual, en promedio, son menores que los cargos fijos anteriores; la diferencia promedio es de \$1.412, que representa una reducción del 14,6%. Con relación a la varianza es posible afirmar que esta es significativamente menor en la muestra obtenida con la metodología actual; el cambio en la varianza es del 63% (ver Cuadro 37).

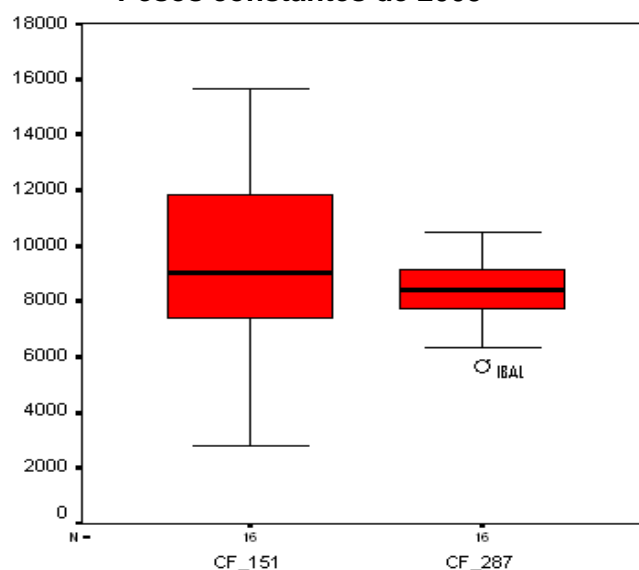
CUADRO 37
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CARGO FIJO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo fijo Res.151	16	2.781,3	15.597,3	9.670,7	3.391,8
Cargo fijo Res.287	16	5.667,0	10.505,5	8.258,3	1.261,5

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

En la gráfica de cajas⁵⁵ (Gráfica 61) se observa que el mínimo cargo fijo con la metodología anterior fue de \$2.781 (IBAL), ubicándose en la barrera exterior inferior de la caja, y el máximo fue de \$15.220 (EAAB-Bogotá), que se ubicó en barrera exterior superior. Con la metodología actual, el mínimo cargo fijo es de \$5.667, correspondiente a IBAL, el cual queda excluido de la caja por ser demasiado bajo en comparación con la muestra. Esta gráfica hace evidente que el principal efecto de la introducción de la metodología actual, es la reducción en la variación de la muestra aumentando la homogeneidad de los cargos fijos aplicados.

GRAFICA 61
CAJA DE VALORES EXTREMOS PARA EL CARGO FIJO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO (\$/SUSCRIPTOR). RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA
287/04.
Pesos constantes de 2005



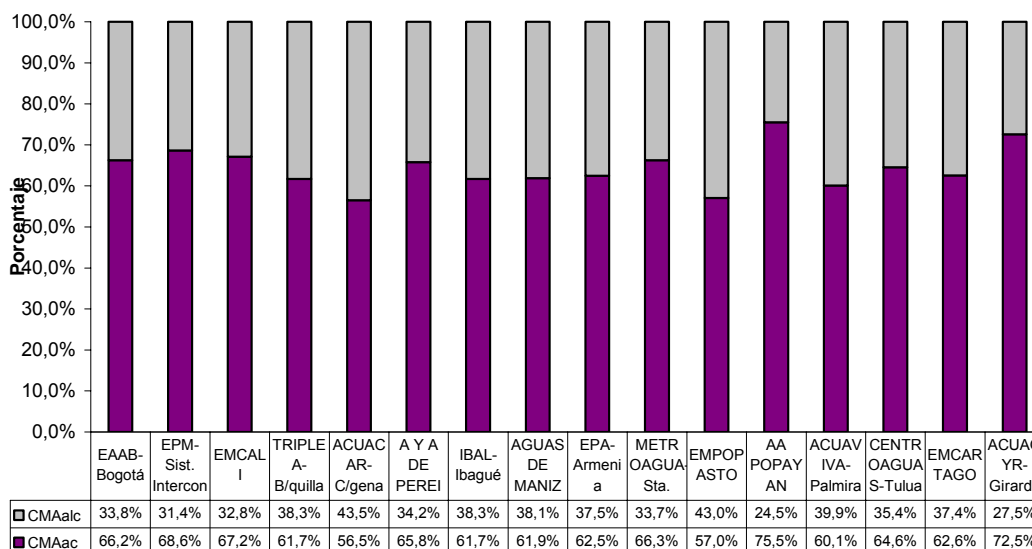
Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Al desagregar el CMA para los servicios de acueducto y alcantarillado, se encuentra que el cargo fijo del servicio de acueducto, determina en promedio, el 64% del cargo fijo total. AA Popayán y ACUAGYR son las empresas en las que más pesa el cargo fijo del servicio de acueducto en el total (Gráfica 62).

⁵⁵ Este es un tipo de gráfico estadístico que permite resumir información utilizando 5 medidas estadísticas: el valor mínimo (barrera exterior inferior), el primer cuartil (Barrera interior inferior), la mediana (Barra negra horizontal), el tercer cuartil (Barrera interior superior) y el valor máximo (Barrera exterior superior).

GRAFICA 62

Participación del CMA de acueducto y alcantarillado en el total. Costos de referencia
Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Sobre lo anterior es importante señalar que la distribución del cargo fijo entre los servicios de acueducto y alcantarillado, obedece a criterios puramente contables y no reales definidos por cada una de las empresas, ya que se debe considerar que los costos administrativos que asume una empresa por prestar el servicio de alcantarillado tienden a ser marginales, de esta forma el grueso de los costos administrativos, y en especial comerciales, estaría dado por la presencia de uno de los dos servicios, un servicio adicional no incrementaría notablemente los mismos, sino que, como se señalaba anteriormente, su efecto sería marginal.

Al sumar los cargos fijos para acueducto y alcantarillado, se observa que con la metodología anterior los mayores cargos fijos los presentaban EAAB (\$15.220) y EMCALI (\$15.597) (ver Anexo 2).

Actualmente, las empresas de METROAGUA y ACUACAR que presentan los mayores costos por cargo fijo se encuentran por debajo de \$11.000, siendo el mayor cargo fijo el de METROAGUA (\$10.506) (Gráfica 63 y Anexo 2). A su vez, los menores cargos fijos se ubican por debajo de los \$6.500; que se presentan en IBAL (\$5.667); EPA (\$6.352) y EMPOPASTO (\$6.468). Hay que resaltar que por presentar bajos cargos fijos, IBAL fue excluida de la muestra de empresas, con más de 25.000 suscriptores, para aplicar el modelo DEA en Costos Administrativos⁵⁶.

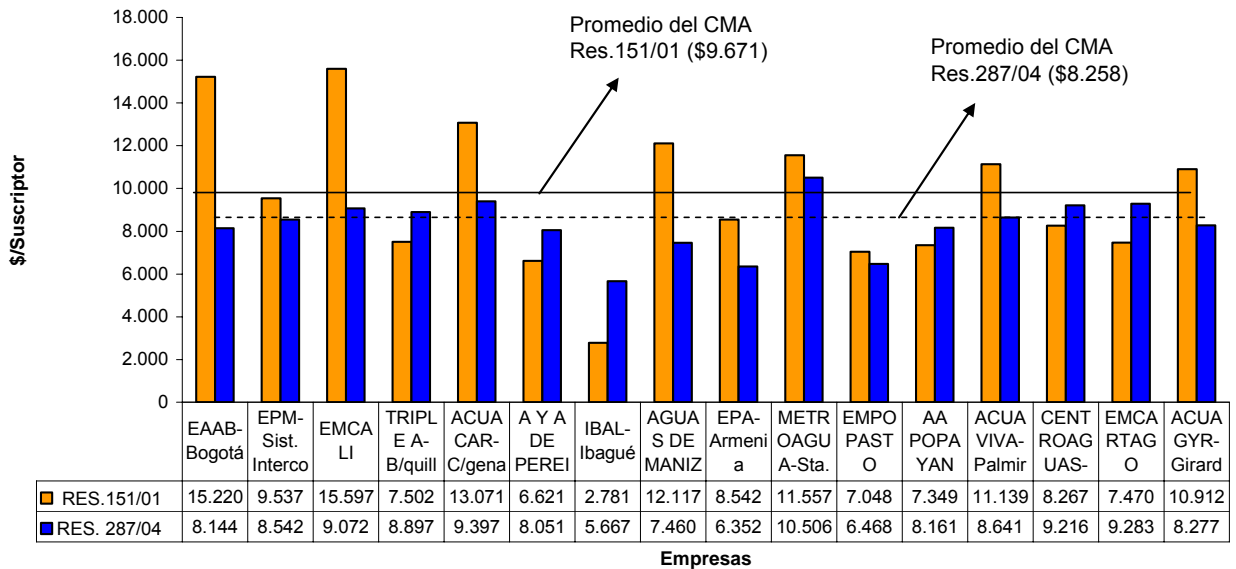
En la Gráfica 64 se observa que de las 16 empresas analizadas en este grupo, sólo 6 registran aumentos en el costo por cargo fijo. En promedio se presentó una reducción del 14,6%, al pasar de \$9.671 en la metodología anterior a \$8.258 en la actual, reducción asociada principalmente con las exclusiones de cuentas relacionadas con la

⁵⁶ Para una mejor aclaración véase el Anexo 1 de la Resolución 287 de 2004 y la Resolución CRA 327 de 2005.

porción corriente del pasivo pensional y con la aplicación del modelo de eficiencia comparativa en Costos Administrativos.

GRAFICA 63

Comparación de los CMA (\$/Suscriptor). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.

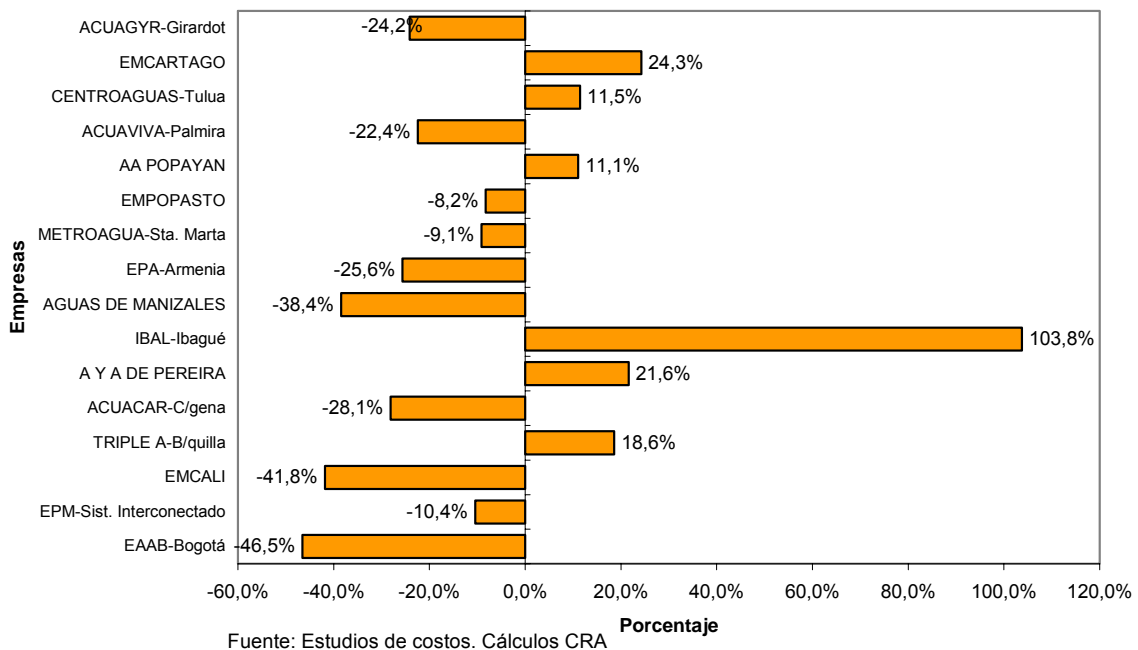


Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

RES. 151/01 RES. 287/04

GRAFICA 64

Variación en los CMA (\$/Suscriptor). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

2.1.3 Cargo por consumo (\$/m³)

El cargo para todos los rangos de consumo se divide en tres componentes: el costo medio de operación y mantenimiento (CMO), el costo medio de inversión (CMI) y el costo medio de tasas ambientales (CMT), este último costo se convierte en el nuevo concepto explícito que incluye la metodología actual.

En el Cuadro 38 se presentan las estadísticas descriptivas del cargo por m³ consumido, agregado para los servicios de acueducto y alcantarillado. Se observa que el cargo por consumo en la metodología actual es mayor que en la metodología anterior: la diferencia promedio es de \$182,1 (11,4%). Con relación a la variabilidad en las muestras, se observa que entre la metodología anterior y la actual se presentó una reducción en la dispersión de los datos, lo cual se evidencia en la reducción que presenta la desviación estándar (10,2%).

CUADRO 38
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CARGO POR CONSUMO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo por Consumo Res.151	16	648,3	3.165,0	1.600,2	615,5
Cargo por Consumo Res.287	16	866,3	2.955,5	1.782,3	552,9

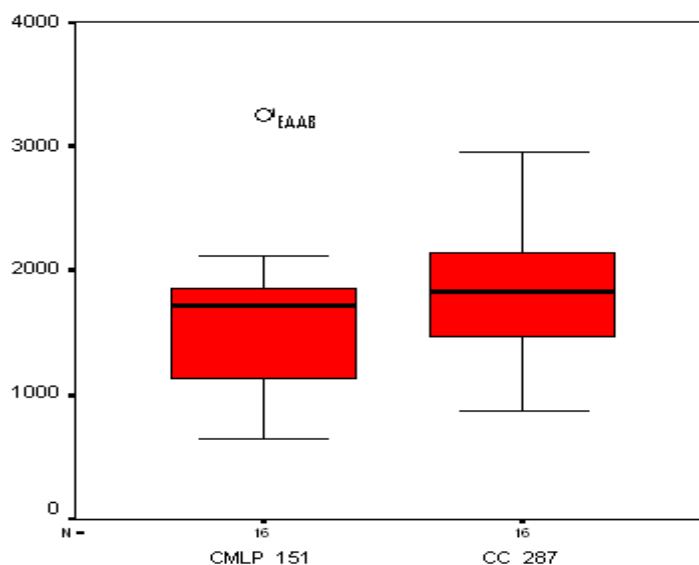
Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

En la Gráfica 65 se puede observar que el mínimo cargo por consumo con la metodología anterior fue de \$648 (IBAL) y el máximo de \$3.165 (EAAB), el cual es excluido por exceder los límites de la caja, que corresponden a un intervalo de confianza al 99%. Con la metodología actual, el mínimo cargo por consumo es de \$866 (IBAL) y el máximo de \$2.955 (EAAB), en este caso, no se excluyen empresas por cargos por consumo altos. Adicionalmente, se observa que la mediana se ubica en el centro de la caja, lo que da un indicio de simetría de estos datos; es decir, que con la actual metodología los cargos por consumo, entre empresas, son más homogéneos.

Las estadísticas descriptivas para el cargo por consumo de acueducto y alcantarillado por separado se observan en los cuadros 39 y 40, respectivamente. Cuando se comparan las dos metodologías para el caso del acueducto se observa un incremento de \$85,6 en la metodología actual, la cual representan un incremento del 9,4%. La variabilidad en cambio se redujo, pasando de 385,7 a 333,4.

GRAFICA 65
CAJA DE VALORES EXTREMOS PARA EL CARGO POR CONSUMO DE
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (\$/M³). RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA
287/04.

Pesos constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

CUADRO 39
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CARGO POR CONSUMO DE ACUEDUCTO.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo por consumo. Res.151	16	354,2	1.938,2	914,9	385,7
Cargo por consumo. Res. 287	16	466,7	1.832,5	1.000,5	333,4

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Con relación al costo por consumo en el servicio de alcantarillado, ver Cuadro 40, la aplicación de la metodología actual, implicó un incremento tanto en la media de la distribución (14,1%), como en la varianza (la desviación estándar aumentó en 8,1%).

CUADRO 40
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CARGO POR CONSUMO DE
ALCANTARILLADO.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo por consumo. Res.151	16	294,2	1.226,9	685,3	265,6
Cargo por consumo. Res. 287	16	396,5	1.246,2	781,8	287,1

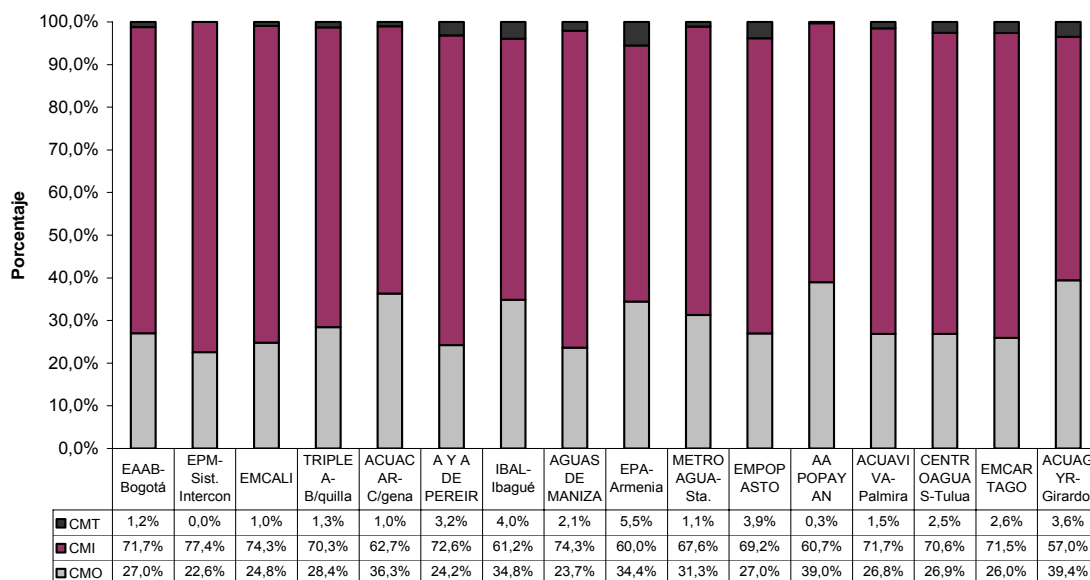
Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

En la determinación del cargo por consumo, para acueducto y alcantarillado, con la metodología actual, el componente que más pesa es el CMI (Gráfica 66). Este

componente, en promedio para las 16 empresas analizadas, representa el 68% del cargo consumo, seguido por el CMO con un participación del 30%; mientras el CMT representa, en promedio, el 2% del cargo por consumo. La mayor participación del CMI, en el total del cargo por consumo, la presenta EPM (77,4%) y la menor participación se presenta en ACUAGYR (57,0%) (Gráfica 66).

GRAFICA 66

**Componentes del cargo por consumo. Costos de referencia
Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005.**

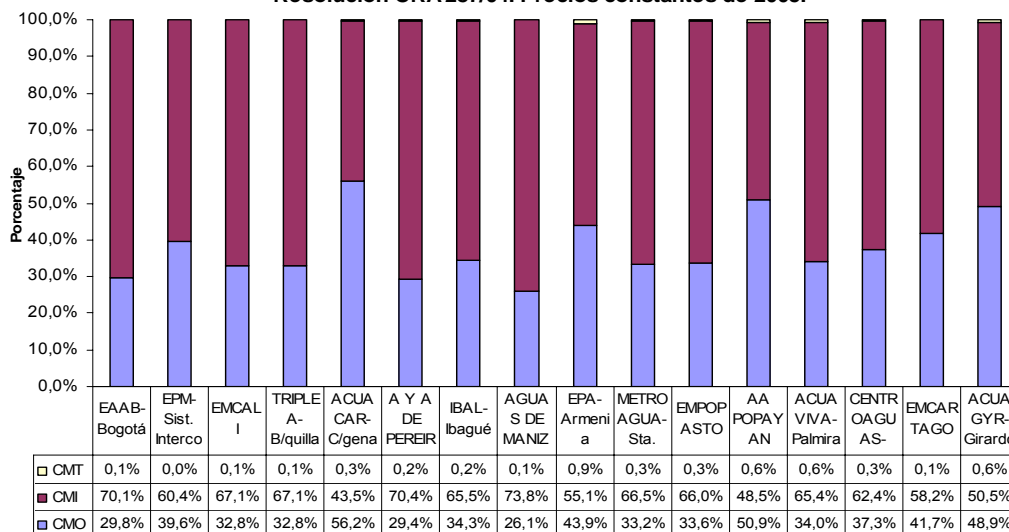


Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Al desagregar para el servicio de acueducto los componentes dentro del cargo por consumo, se observa que en promedio para las 16 empresas del análisis, el CMI representa el 61,9% del cargo por consumo; el CMO el 37,8% y el CMT el 0,3% (Gráfica 67).

GRAFICA 67

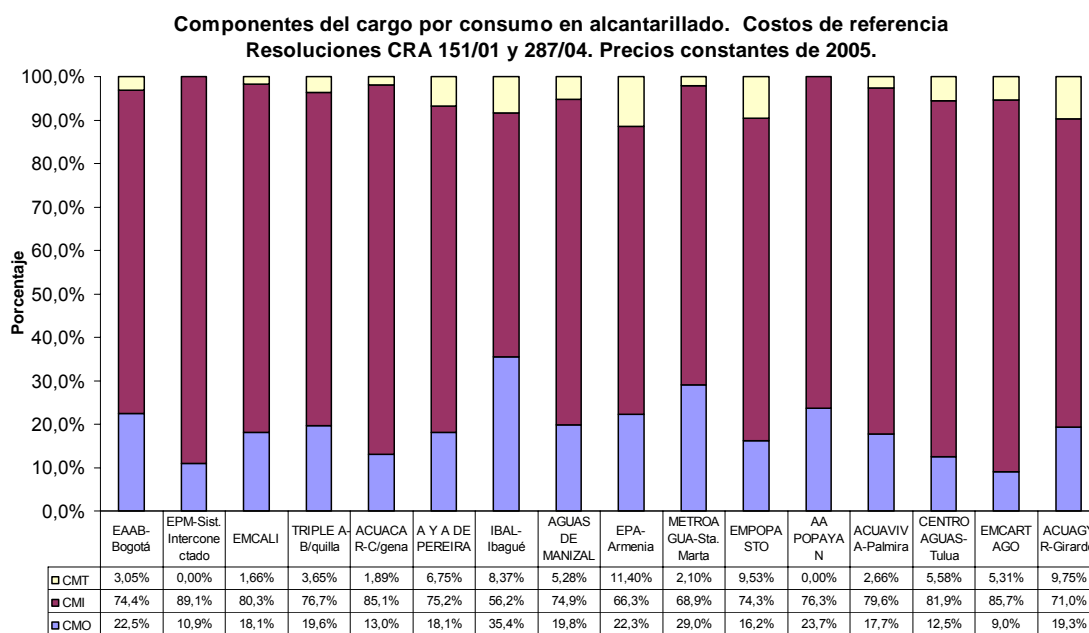
**Componentes del cargo por consumo en acueducto. Costos de referencia
Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005.**



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

En el caso del cargo por consumo para el servicio de alcantarillado, se observa que en promedio para las 16 empresas del análisis, el CMI representa el 76,0% del cargo por consumo; el CMO el 19,2% y el CMT el 4,8% del total (Gráfica 68). El mayor peso del CMI en el cargo por consumo de alcantarillado se explica no tanto por las mayores inversiones que tienen proyectadas las empresas en rehabilitación y expansión para los procesos de recolección y transporte en las redes de alcantarillado, sino por aquellas que ya han sido ejecutadas y que ahora hacen parte del VA, esto dados los rezagos existentes en cobertura de alcantarillado en la actualidad y aquellos que se presentaban al momento de adoptar la estructura de costos de la metodología anterior.

GRAFICA 68

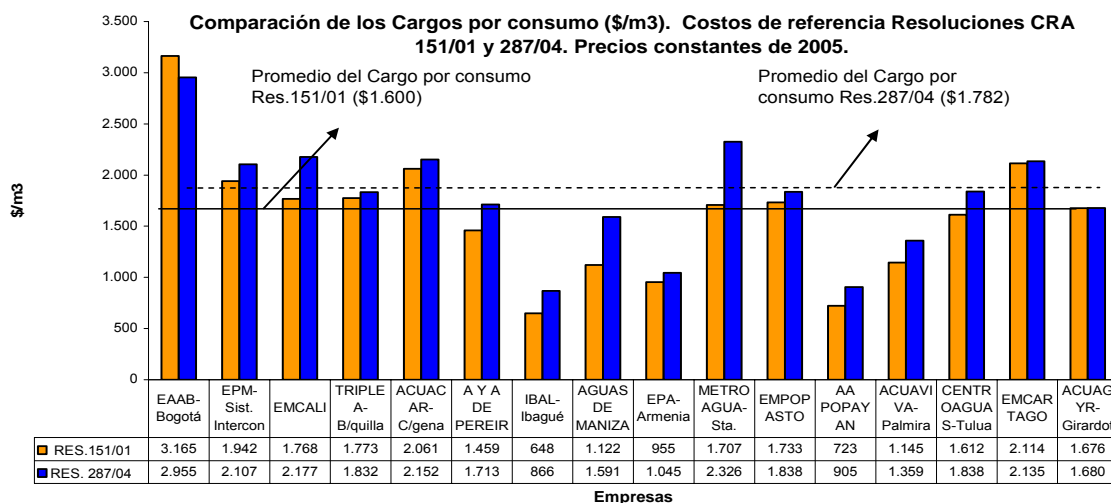


Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

En la Gráfica 69 y Anexo 3, se observan los cargos por m³ consumido, sumando acueducto y alcantarillado, para cada una de las empresas. Para la metodología anterior, la EAAB, con \$3.165/m³, superaba claramente el promedio de la muestra. Actualmente, las empresas de EAAB, EMCALI y METROAGUA, que presentan los mayores cargos por m³ consumido se encuentran por debajo de \$3.000, siendo el mayor cargo por consumo el de EAAB con \$2.955. A su vez, los menores costos por m³ consumido se ubican por debajo de \$1.000; que se presentan en IBAL (\$866) y AA Popayán (\$905); estas empresas con la metodología anterior venían con costos bajos en este componente.

De las 16 empresas analizadas, 15 registran aumentos en el cargo por consumo; dentro de las cuales se destacan Aguas de Manizales (41,8%) debido a un aumento en el costo medio de inversión en acueducto; que es el componente que más pesa dentro de la determinación del cargo por consumo para esta empresa este cargo para esta empresa; IBAL (33,6%) especialmente por aumento en el CMO del servicio de alcantarillado y AA Popayán (25,2%) en particular por un aumento en el CMO de acueducto (Gráfica 70 y Anexo 3). La única empresa que registró disminuciones en el cargo por consumo fue EAAB (6,6%).

GRAFICA 69

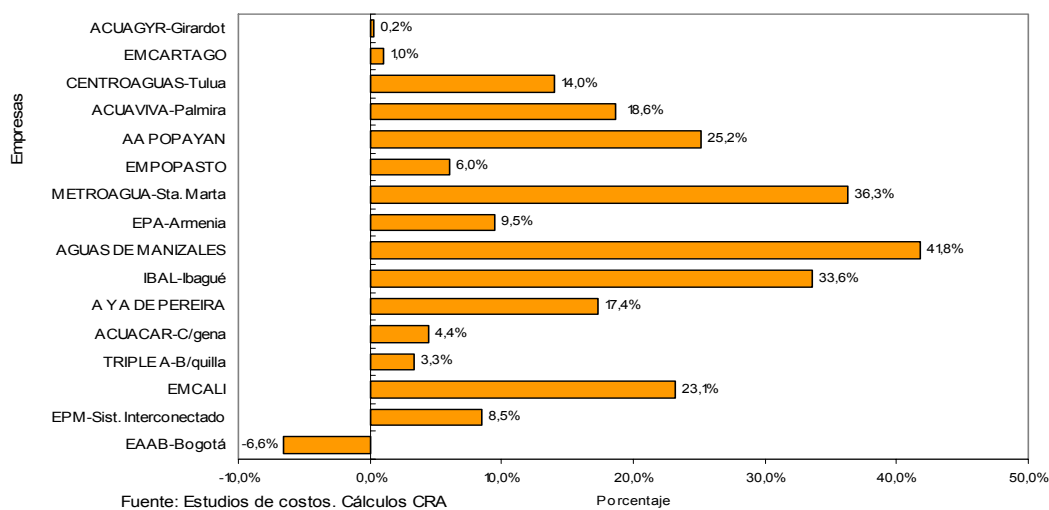


Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

RES. 151/01 RES. 287/04

GRAFICA 70

Comparación de los cargos por consumo (\$/m³). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



En suma, con relación al costo por consumo, es posible afirmar que en promedio la introducción de la metodología actual condujo al incremento en los cargos por metro cúbico, pero no tuvo un efecto evidente sobre la dispersión de estos cobros dentro de la muestra. A continuación se expondrá el efecto que tuvo la introducción de la metodología actual sobre cada uno de los componentes del cargo por consumo.

2.1.3.1 Costo medio de operación -CMO- (\$/m³)

En la Resolución 287/04, el costo medio de operación para cada servicio está determinado por dos componentes: uno particular del prestador y uno definido por comparación entre los prestadores, en reconocimiento de que algunas variables directamente relacionadas con las condiciones de operación, tales como la energía

requerida en bombeos, los químicos para tratamiento, entre otros, no son comparables entre los prestadores.

Para estas variables, se busca identificar criterios sobre la manera de aplicar la eficiencia, pero reconociendo las particularidades del prestador. Por lo tanto, estos costos directos se reconocen como *pass through* en la tarifa, es decir no son comparados para determinar su valor.

Si bien se necesita reconocer las particularidades, existen otros rubros de costo, tales como los de personal que pueden ser comparados entre empresas. Por esta razón, para ese componente residual de los costos operativos, dejando de lado los costos particulares, se aplica la metodología DEA a partir de la cual se establecen costos eficientes por comparación. De esta manera el CMO para cada servicio se expresa como⁵⁷:

$$CMO_{ac} = CMO_{ac}^p + CMO_{ac}^c$$

$$CMO_{al} = CMO_{al}^p + CMO_{al}^c$$

En el caso de las 16 empresas analizadas, al observar el CMO por componentes, se encuentra que en el servicio de acueducto, en promedio, el 76,4% de los costos operativos son costos comparables, y el 23,6% costos particulares. En las empresas donde hay un mayor peso del costo particular, como ACUACAR 43,7% y Triple A 43,1%, entre otras, es donde se requiere más energía para bombeo (ver Cuadro 41 y Anexo 4).

CUADRO 41
PARTICIPACIÓN DEL CMO COMPARABLE EN ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO. COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIÓN CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Participación CMO comparable acueducto	16	56.3%	93.1%	76.4%	12.7%
Participación CMO comparable alcantarillado	16	57.7%	100.0%	92.0%	12.8%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Al analizar el CMO para el servicio de alcantarillado, se encuentra que, en promedio, el 92% de los costos operativos son costos comparables, y el 8% son costos particulares. Vale la pena señalar en este punto que una de las razones por las cuales el costo de operación particular no es mayor es por que en la mayoría de las ciudades no se incluyen las plantas de tratamiento de aguas residuales. En AA Popayán, EMPOPASTO y CENTROAGUAS el total de costos operativos es originado por costos comparables, dado que no registran energía para bombeo, insumos químicos o plantas de tratamiento de aguas residuales en el servicio de alcantarillado (ver Anexo 4).

En el CMO agregado para los servicios de acueducto y alcantarillado, se observa que los mayores CMO por m³, con la metodología anterior, eran los de ACUACAR (\$853) y METROAGUA (\$693) (ver Gráfica 71). El valor promedio del CMO por m³, con la metodología anterior, alcanzaba los \$429 por m³, valor que aumenta en un 19,8% con la introducción de la metodología actual, llegando a \$514 por m³ (ver cuadro 42). Además, el Cuadro 42 muestra, cómo ha sido la constante en cada uno de los

⁵⁷ Documento de trabajo de la Resolución 287 de 2004.

componentes analizados, un aumento en la homogeneidad del CMO; la desviación estándar se reduce en un 25,1%.

Actualmente (ver Gráfica 71), las empresas de EAAB, ACUACAR y METROAGUA, que presentan los mayores CMO por m³ consumido se encuentran por debajo de \$800; en el caso de EAAB con \$799, representado en un 99% por el costo comparable (Anexo 4). Por su parte, los menores CMO por m³ se ubican por debajo de \$400; que se presentan en IBAL (\$302), AA Popayán (\$353) y EPA (\$360).

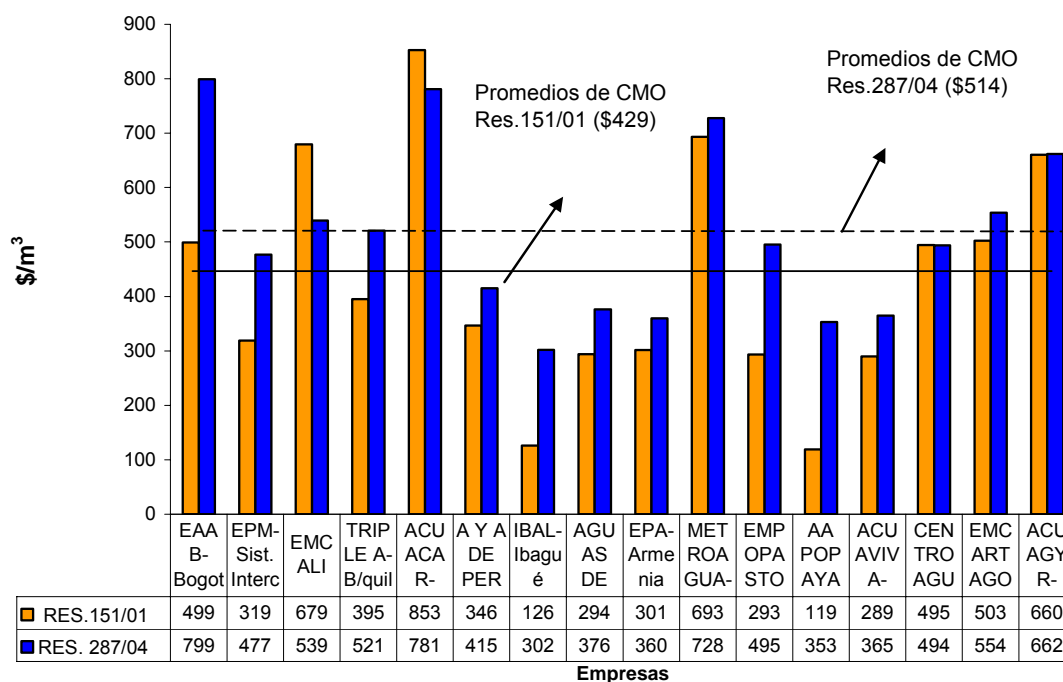
CUADRO 42
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CMO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CMO. Res.151	16	119,0	852,5	429,1	209,8
CMO. Res. 287	16	301,9	799,0	513,8	157,2

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

GRAFICA 71

Comparación de los CMO Acueducto y Alcantarillado (\$/m³). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

RES. 151/01

RES. 287/04

De las 16 empresas analizadas, 13 registran aumentos en el CMO; dentro de las cuales se destacan AA Popayán (196,5%), debido a un aumento del 110% en el costo de energía para bombeo en acueducto; IBAL (139,6%) por la inclusión en el servicio de alcantarillado de los costos asociados a las tres plantas⁵⁸ de tratamiento de aguas

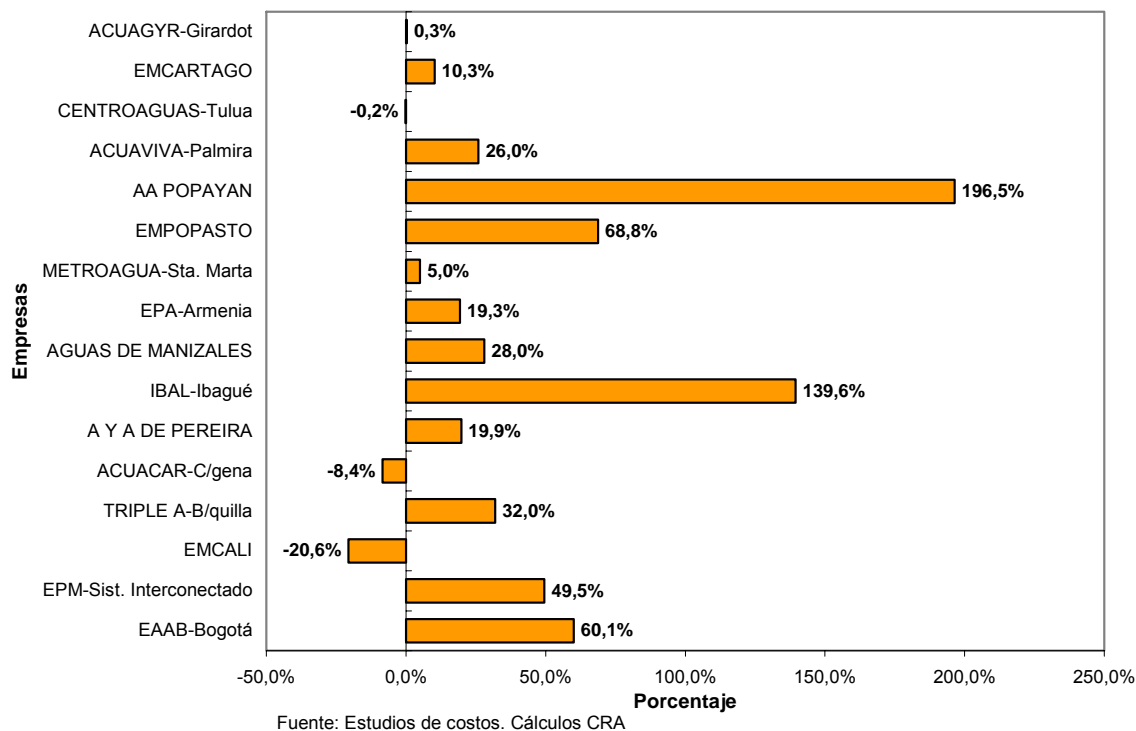
⁵⁸ El Tejar, Las Américas y Comfenalco

residuales que posee (Gráfica 72 y Anexo 4). No obstante, estas empresas siguen teniendo los CMO más bajos.

Las empresas que registraron las mayores disminuciones en el CMO son las que tenían los CMO más altos con la anterior metodología; EMCALI (21,1%) y ACUACAR (8,3%), pese a las disminuciones, ACUACAR sigue teniendo un CMO alto, comparado con las otras empresas del análisis, con energía por bombeo.

GRAFICA 72

Variación de los CMO (\$/m3). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



2.1.3.2 Costo medio de inversión -CMI- (\$/m3)

El componente CMI de la fórmula tarifaria está incluido con el fin de reconocer dentro de las tarifas tanto los costos de inversión en expansión, rehabilitación y reposición del sistema, como el costo del capital invertido (*equity* y costo de deuda).

El CMI correspondiente a la metodología anterior, incluía dos sumandos. El primero, el Valor de Reposición de los Activos con valor a nuevo (VRA), correspondía al valor de los activos fijos del sistema a precios del año del estudio de costos. El segundo sumando era el VPI, el valor presente de un plan de inversiones de mínimo costo tendiente a expandir la capacidad instalada de la empresa; excluyendo conceptos asociados a la reposición o rehabilitación, dada la inclusión de valor a nuevo de la infraestructura preexistente. La suma de VRA y VPI se dividía por el valor presente de la demanda total de agua (VPD) que se proyectaba atender durante la vida útil de la infraestructura que se planeaba construir.

En la metodología actual, se incluye dentro de las inversiones a recuperar aquellas relacionadas con la rehabilitación del sistema. El CMI se calcula independientemente para cada servicio, sumando el Valor presente de Inversiones en Expansión, Reposición y Rehabilitación del sistema para la prestación del servicio (VPI_{RER}) y el Valor de los Activos (VA^{59}), dividido entre el VPD a lo cual se le suma el Costo Medio de Inversión en Terrenos (CMIT).

En los costos resultantes de la metodología anterior, al observar el CMI para los servicios de acueducto y alcantarillado de las empresas del análisis, se encuentra que en el servicio de acueducto, en promedio, el 51,5% del CMI se debe a inversiones en acueducto y el restante 48,5% en alcantarillado. En la metodología actual el cambio es mínimo: el CMI para acueducto participa con el 51,2% del CMI total y el de alcantarillado participa con el 48,8% restante.

CUADRO 43
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA PARTICIPACIÓN DEL CMI DE
ACUEDUCTO EN EL CMI TOTAL.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Participación de CMI de Acueducto en el CMI total. Res.151	16	36,0%	64,0%	51,5%	6,8%
Participación de CMI de Acueducto en el CMI total. Res. 287	16	31,9%	63,7%	51,2%	9,3%

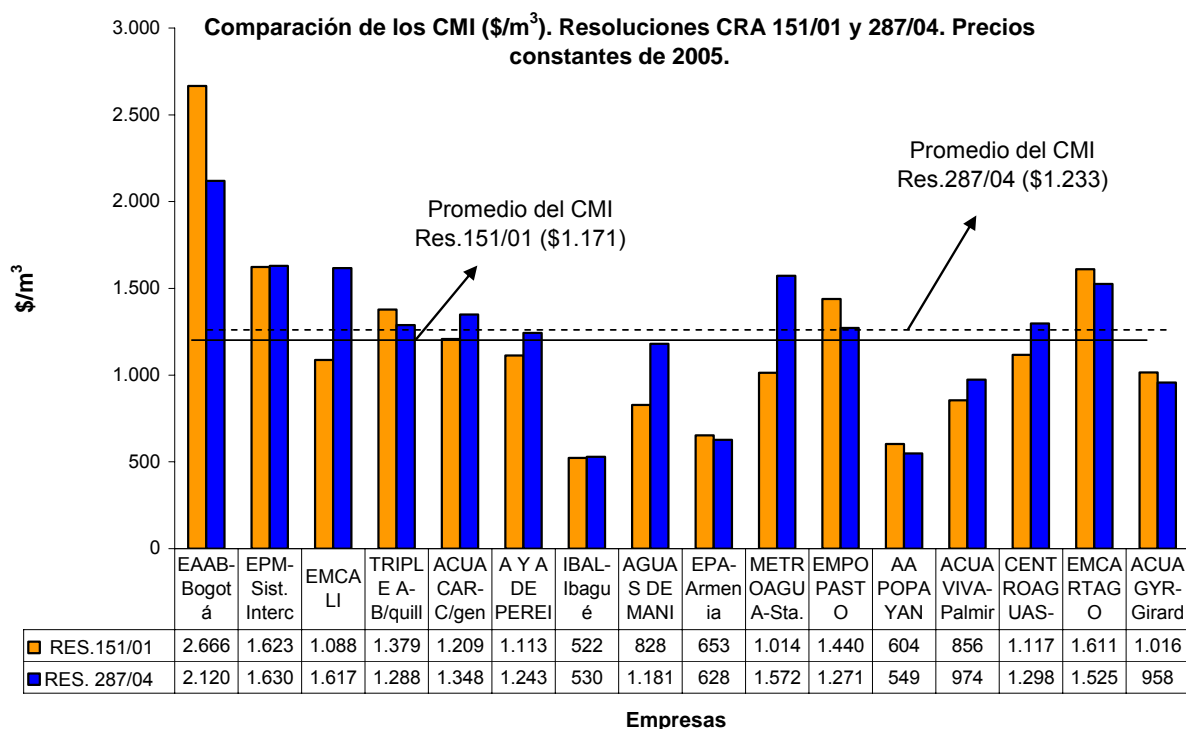
Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

En el CMI agregado para acueducto y alcantarillado, se observa que los mayores costos por m^3 , con la metodología anterior los presentaron las empresas de EAAB (\$2.666) y EPM-Sis.Interconectado (\$1.623); actualmente, se mantienen la misma tendencia y estas empresas presentan los mayores valores para el CMI con \$2.120 y \$1.630 por metro cúbico, respectivamente (Gráfica 73 y Anexo 5). Por su parte, los menores CMI por m^3 , con la metodología anterior, los presentan IBAL (\$522) y EPA (\$653).

Las estadísticas descriptivas para el CMI, en ambas metodologías, se presentan en el cuadro 44. Como en el caso del CMO, y del cargo por consumo en general, se observa que la adopción de la metodología actual generó un incremento en el valor promedio para la muestra. No obstante, en este caso el incremento es 5,3%. Con respecto a la varianza, se observa una reducción entre la metodología anterior y la actual, la cual representa un cambio 17%.

⁵⁹ En la metodología actual, los activos no incluyen el concepto de reposición y para determinar su valor se afectan por la depreciación acumulada o demérito; se pretende con esto establecer que se ha presentado una disminución del valor del activo en el tiempo.

GRAFICA 73



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

RES.151/01 RES. 287/04

CUADRO 44
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CMI DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

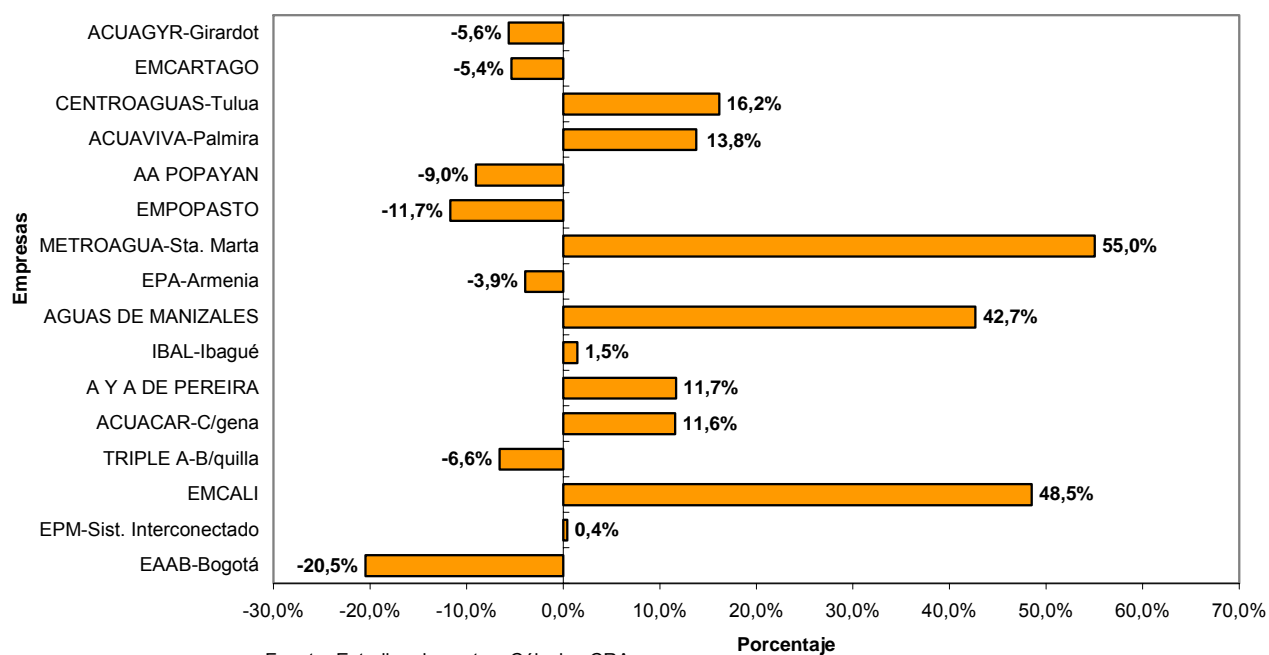
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CMI. Res.151	16	522,3	2.665,8	1.171,2	518,9
CMI. Res. 287	16	530,1	2.119,6	1.233,2	431,0

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

De las 16 empresas analizadas, 9 registran aumentos en el CMI; destacándose el caso de METROAGUA, donde este componente aumentó un 55,0% (Gráfica 74). Las empresas donde se registraron las mayores disminuciones en el CMI son empresas que tenían CMI elevados con la anterior metodología; como son EAAB y EMPOPASTO.

GRAFICA 74

Variaciones de los CMI (\$/m³). Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



A continuación se analizan los cambios en las medias y en las varianzas en los componentes del CMI. Se observa que tanto el VPI_{RER} como el VA disminuyen; sin embargo, como se expuso antes la variación en el CMI es mínima. Esto se debe a la disminución registrada en el Valor Presente de la demanda (VPD); la cual en promedio disminuyó 29,2%. La disminución promedio en el VPD en acueducto fue del 29,0% y en alcantarillado del 20,9%; lo anterior reflejaría el aprendizaje que tuvieron las empresas respecto a la reducción de los consumos en los años anteriores especialmente por el efecto de los precios.

Tanto el VA como para el VPI son analizados considerando sus valores unitarios por componentes, siendo dichos valores unitarios los cocientes entre los valores totales y el agua producida; y adicionalmente se establece el porcentaje de participación dentro del valor total que tienen los diferentes activos o inversiones, según sea el caso. De igual manera, se considera el cambio en el valor de los activos y las inversiones cuando estas son divididas por el valor presente de la demanda. De esta forma, los indicadores por unidad de producción anual capturan únicamente la variación en el valor de los activos e inversiones (el volumen de producción anual se toma como fijo; promedio 2002-2003), mientras que el segundo considera además de la variación en estos componentes el cambio en valor de la demanda proyectada para cada una de las metodologías tarifarias.

2.1.3.2.1 - Valor de Activos (VA)

El concepto de valor de activos cambió notablemente de la metodología anterior a la nueva, por lo tanto debe advertirse que la comparación entre los componentes VRA y VA de las dos metodologías representa conceptos diferentes; en todo caso se

pretende establecer las diferencias a nivel de costos unitarios que se presentaron por efecto del cambio metodológico.

La Gráfica 75 permite observar la variación en el valor de activos por metro cúbico producido para cada una de las empresas⁶⁰. La tendencia dominante es la reducción en el valor de los activos. Las reducciones más importantes son presentadas por EPA-ARMENIA, ACUAGYR y AA POPAYAN, empresas en las cuales la reducción de este componente fue superior al 75%, entre una y otra metodología. Por otro lado, solo las siguientes empresas consideradas presentan incrementos en el valor de los activos por metro cúbico: EAAB-Bogotá (2,5%), EMCALI (15,9%), TRIPLE A-B/quilla (13,7%) y METROAGUA (20,0%).

El valor promedio de los activos disminuyó al pasar de 7.400 \$/m³, para las empresas analizadas con la metodología anterior, a 4.505 \$/m³ con la metodología actual, como se muestra en la Cuadro 45. Lo anterior era de esperarse debido a las diferencias de los dos conceptos ya que el primero representaba un concepto de valor a nuevo de los activos, mientras que el segundo considera la depreciación de los activos. Adicionalmente, la Cuadro 45 permite observar las variaciones en la dispersión de las muestras. La comparación de las varianzas permite observar un incremento en la homogeneidad de la muestra como consecuencia de la introducción de la metodología actual: En promedio la desviación estándar se reduce en un 28,1%.

Como puede verse en la Gráfica 76, para gran parte de las empresas prestadoras disminuyó el valor de sus activos en términos absolutos, lo cual puede deberse principalmente al cambio de metodología entre las Resoluciones CRA 151/2001 y CRA 287/2004, ya que mientras en la primera el parámetro VRA medía el valor de reposición a nuevo de los activos, el VA en la nueva metodología tiene en cuenta el valor depreciado de los activos.

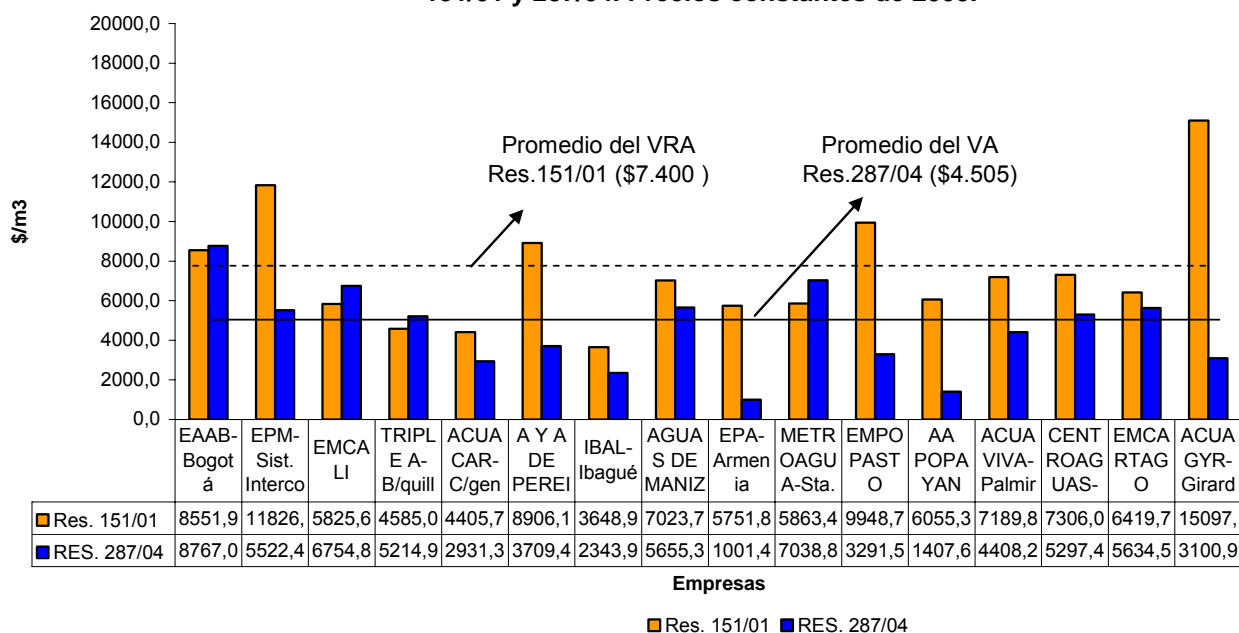
Por otra parte, la Gráfica 76 permite observa que las empresas EAAB y EMCARTAGO disminuyeron el valor de sus activos en acueducto, pero aumentaron en alcantarillado, lo cual puede indicar inversiones ejecutadas en este rubro durante la vigencia de la Resolución CRA 151 de 2001.

A pesar de que las diferencias identificadas en el monto de los activos en términos unitarios y absolutos, cuando se considera el valor de los activos dividido por el valor presente de la demanda proyectada para cada una de las metodologías, se encuentra que la variación promedio es inferior al 5%. El VRA dividido por la demanda proyectada dentro de la aplicación de la metodología anterior promedio es igual a \$851,1/m³, mientras que dentro de la metodología actual el VA dividida por la correspondiente demanda es de \$813,65/m³. Lo anterior es consistente con los resultados obtenidos para le CMI, en donde no se observan cambios significativos porque los cambios en las inversiones apropiadas y proyectadas son compensados por las variaciones en la demanda.

⁶⁰ Estos valores calculados a partir de los valores reportados para los activos divididos por el volumen de agua producido anualmente, para el periodo 2002-2003.

GRAFICA 75

Comparación del VRA y del VA (\$/m³) Acueducto y Alcantarillado. Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Nota: Para hacer comparables el VRA y el VA se tomaron los m³ producidos promedio 2002-2003, para ambos casos.

CUADRO 45

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA VALORACIÓN DE ACTIVOS. AGREGADO ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. RESOLUCIONES CRA 151/01 y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
VRA (\$/m ³) Res. 151	16	3.648,9	15.097,3	7.400,4	2.948,6
VA (\$/m ³) Res. 287	16	1.001,4	8.767,0	4.505,0	2.121,5

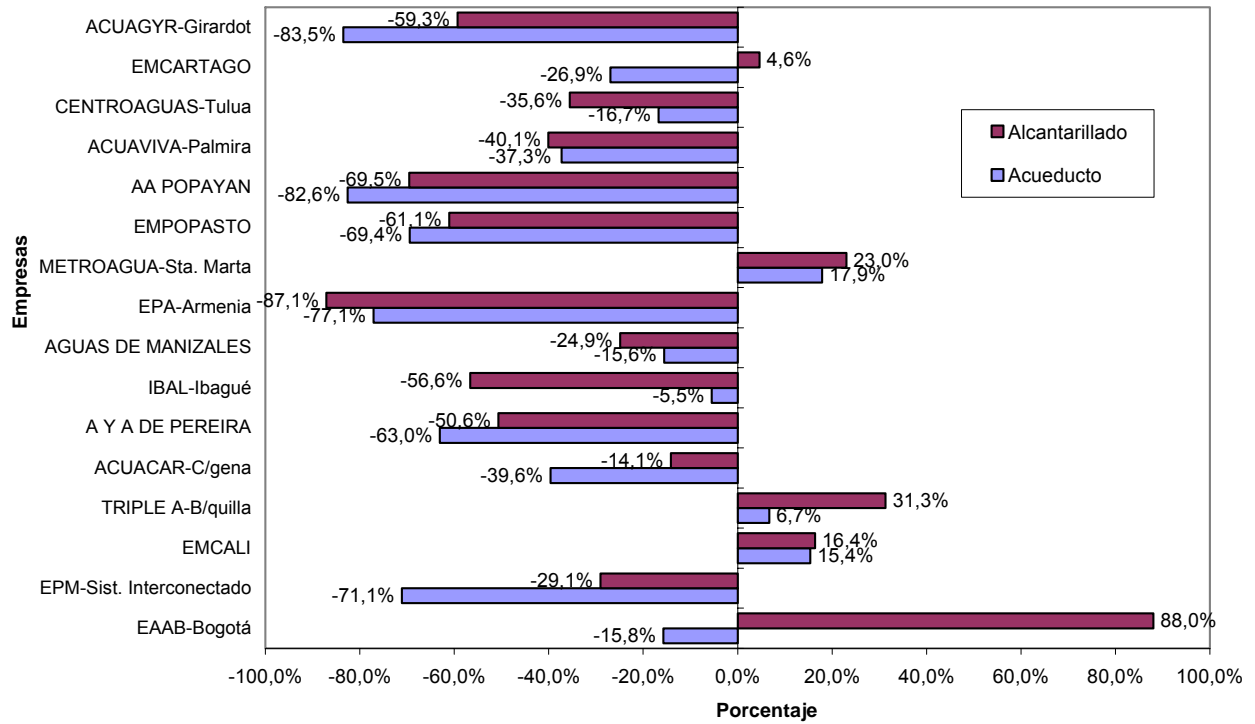
Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

De otra parte, para el análisis de participación de los diferentes procesos dentro de la valoración de activos presentadas por las empresas, durante la implementación de la metodología actual, se sumaron los valores de cada uno de estos procesos para las empresas que completan la información necesaria para el análisis (ver Anexos 7 y 8).

La Gráfica 77 muestra los resultados obtenidos para acueducto. Éste gráfica se puede deducir que el valor de los activos de las empresas proviene principalmente de la distribución. Para el servicio de alcantarillado ocurre algo similar, y aún más notorio, para el componente de recolección transporte de las aguas residuales, como puede verse en la Gráfica 78.

GRAFICA 76

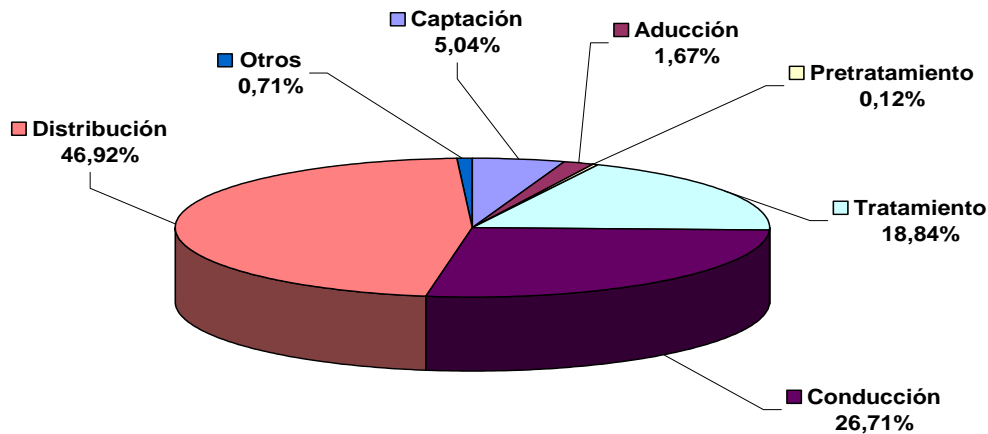
Variaciones en el valor de los activos totales. Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

GRAFICA 77

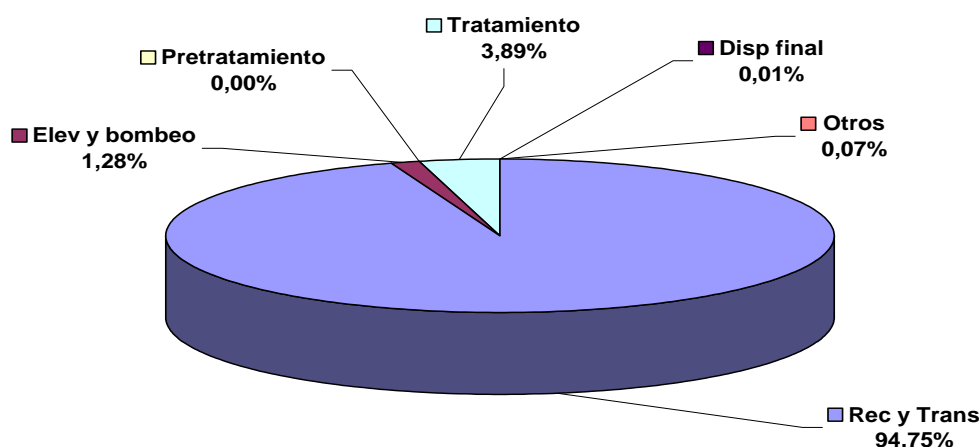
**Aporte por Componentes VA
Agregado con empresas que completan información - Acueducto.
Resolución CRA 287 de 2004**



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA. Ver Anexo 8

GRAFICA 78

Aporte por Componentes VA
Agregado con empresas que completan información - Alcantarillado.
Resolución CRA 287 de 2004



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA. Ver Anexo 9.

Es importante anotar que ninguna empresa tiene activos para la fase de pretratamiento en alcantarillado, con excepción de CENTROAGUAS, en donde la participación es inferior al 0,05%. Por otro lado, para el servicio de acueducto, las empresas que presentan activos asignados a procesos de pretratamiento son CENTROAGUAS, METROAGUA y ACUAVIVA.

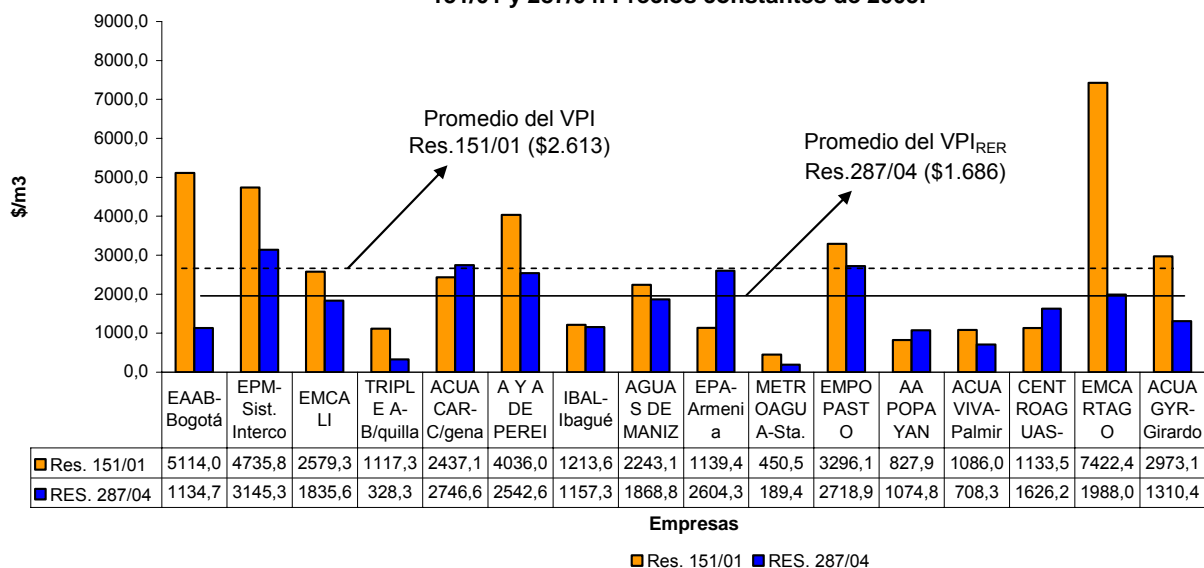
2.1.3.2.2 - Valor presente de inversiones (VPI)

En cuanto a las inversiones programadas por las empresas, este componente disminuyó al pasar de 2.613 \$/m³, en promedio para las empresas analizadas, con la metodología anterior a 1.686 \$/m³ con la metodología actual, como se muestra la Gráfica 79 y el Cuadro 46. Igualmente, la variabilidad de la muestra se redujo, lo cual se evidencia al observar la desviación estándar que pasa de 1.922 a 901, lo que representa una reducción del 53,1%.

Es interesante anotar que en el VPI, a pesar de que también ha habido una modificación conceptual (en la nueva metodología se incluye la reposición de los activos que antes provenía del VA), no se presentan incrementos, sino más bien disminuciones, que en términos relativos son del 35,5%. La pregunta que queda presente es si esto refleja los logros en cobertura alcanzados, queriendo esto decir que, en promedio, los prestadores disminuyen sus inversiones porque ya han alcanzado ciertos niveles de servicio que se consideran aceptables.

GRAFICA 79

Comparación del VPI y del VPI_{RER} ($\$/m^3$) Acueducto y Alcantarillado. Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Nota: Para hacer comparables el VRA y el VA se tomaron los m3 producidos promedio 2002-2003, para ambos casos.

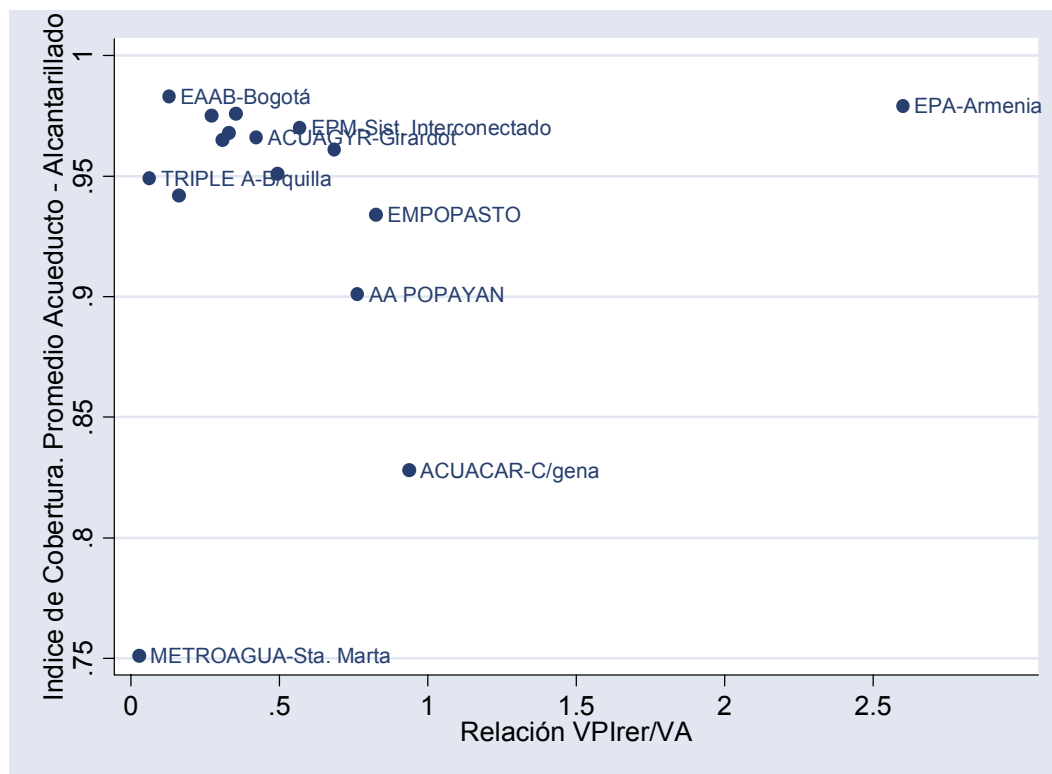
CUADRO 46 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL VPI. AGREGADO ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
VPI ($\$/m^3$) Res.151	16	450,5	7.422,4	2.612,8	1.922,4
VPI_{RER} ($\$/m^3$) Res. 287	16	189,4	3.145,3	1.686,2	901,3

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Para verificar esta idea es posible comparar la relación existente entre dos indicadores: La proporción VPI_{RER} sobre VA y el porcentaje de cobertura promedio para los servicios de acueducto y alcantarillado en el año 2005. De esta forma, para que la hipótesis planteada fuera cierta, aquellos municipios con altos niveles de cobertura en los servicios de acueducto y alcantarillado, deberían tener los menores valores para indicador VPI_{RER}/VA . Sin embargo, el análisis gráfico y estadístico de esta relación, no permite obtener un resultado concluyente (Gráfica 80).

GRAFICA 80
RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE COBERTURA Y LA PROPORCIÓN ENTRE
VPI_{PER} Y VA. RESOLUCIÓN CRA 287 DE 2004



Fuente: VA y VPI; estudio de Costos. Cálculos CRA.
 El índice de cobertura; fuente DANE, CENSO 2005. Cálculos CRA.

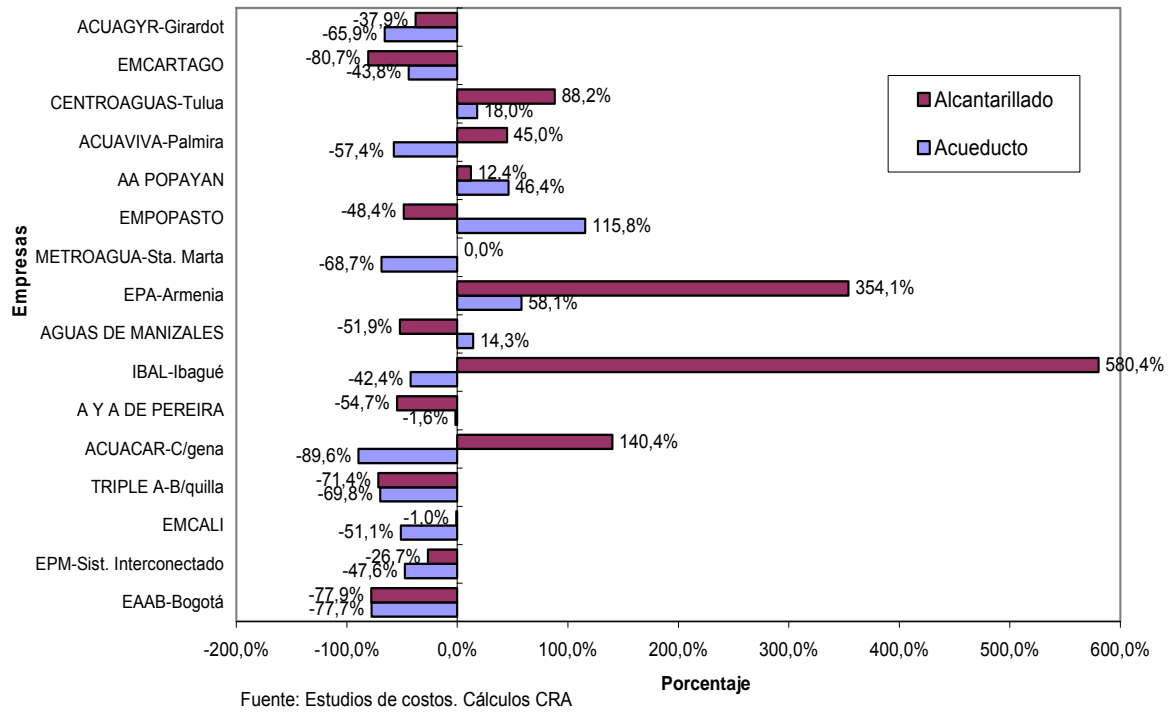
En la Gráfica 81, puede notarse que algunas empresas se han preocupado por la planeación de inversiones, especialmente en alcantarillado. Una de las más importantes en este aspecto ha sido la empresa EPA, ya que la variación del VPI entre las Resoluciones CRA 151/2001 y CRA 287/2004 es de más del 350% en el rubro de alcantarillado.

De la misma forma, la empresa IBAL presenta la máxima variación en inversiones en alcantarillado, con cerca del 600%, después de haber mostrado una reducción del 57% en el indicador del valor de sus activos en este rubro. Lo anterior indica una recomposición del CMI de esta empresa, presentándose una disminución en el componente del valor de activos y aumento en el de inversiones, dejando prácticamente inalterado el CMI que tuvo un aumento de sólo el 1,5%.

De otra parte, se observa que empresas como EPM, A Y A DE PEREIRA y ACUAGYR, a pesar de haber disminuido considerablemente su valor de activos, también presentan una disminución importante en el Valor Presente de Inversiones, para ambos servicios. Como se señaló anteriormente, a pesar de estas modificaciones, el impacto sobre el CMI es mínimo, dadas las reducciones consideradas para la demanda proyectada.

GRAFICA 81

Variaciones en el valor presente del plan de inversiones. Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.

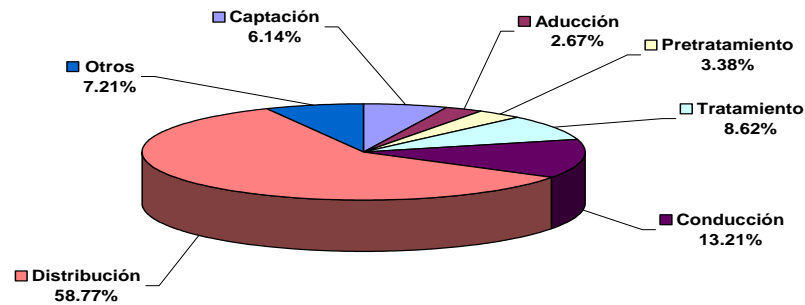


Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

El análisis de participación por componentes, para el servicio de acueducto se muestra en la siguiente figura:

GRAFICA 82

**Aporte por Componentes VPI_{RER}
Agregado con empresas que completan información - Acueducto. Resolución CRA 287 de 2004**



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA. Ver Anexo 10.

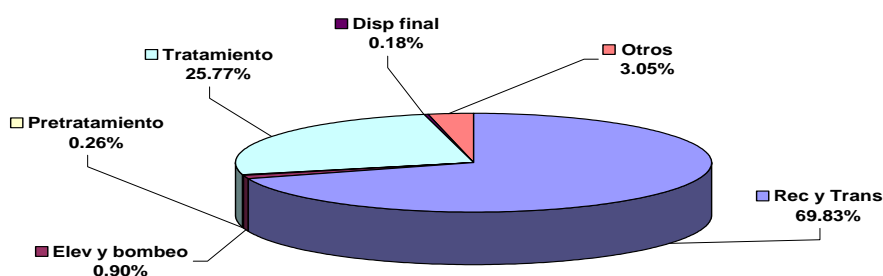
Nótese que, al igual que en el caso de los activos, las inversiones proyectadas por la mayoría de las empresas prestadoras se centran en la distribución, con un 58,77% para las ciudades que completan la información suficiente para el análisis (Anexo 9).

La distribución por componentes para el servicio de alcantarillado se muestra en la Gráfica 83. Para el servicio de alcantarillado se conserva la misma tendencia que en los activos, la mayor parte de la inversión de las empresas va para el componente recolección y transporte, seguida por el proceso de tratamiento. A pesar de que en las inversiones el proceso tratamiento tiene un mayor peso relativo, la única empresa que presenta inversiones importantes en este componente es EPM, empresa en la cual un poco más del 50% de las inversiones proyectadas corresponden a este ítem (Ver Anexos 9-10).

Sobre lo anterior llama la atención que en el servicio donde hay más cobertura (acueducto) las inversiones se destinan en su mayoría a la parte de distribución, mientras que en el servicio donde se presentan aún rezagos en cobertura (alcantarillado) la mayoría de las inversiones no se hacen en recolección y transporte y mucho menos en tratamiento de aguas residuales.

GRAFICA 83

Aporte por Componentes VPIRER
Agregado con empresas que completan información - Alcantarillado.
Resolución CRA 287 de 2004



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA. Anexo 11.

2.1.3.3 Costo medio de tasas ambientales -CMT- (\$/m3)

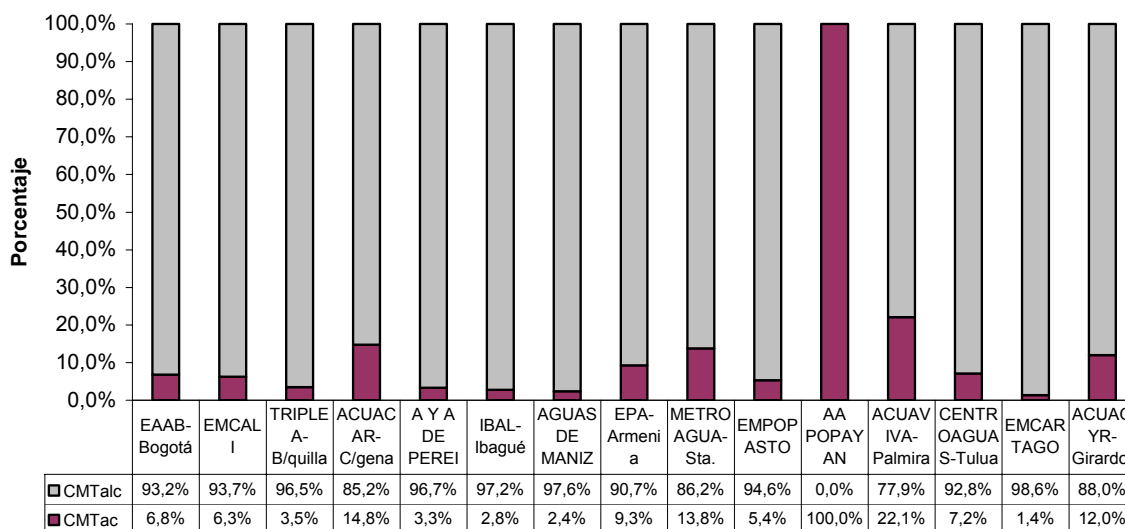
El CMT es un concepto que se hace explícito en la actual metodología para el cálculo de los costos en los servicios de acueducto y alcantarillado; con el objetivo de incorporar elementos que garanticen el cubrimiento de los costos de protección de las fuentes de agua.

En el cálculo del CMT, el referente para determinar el componente de tasas ambientales para el servicio de acueducto es la normatividad ambiental, en relación con las tasas de uso de agua; mientras que para el servicio de alcantarillado, la referencia es la normatividad relacionada con las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales.

Al observar la composición, del CMT para 15 empresas⁶¹, se observa que el componente que más pesa es el costo por tasa retributiva, es decir, aquella que se cobra por los vertimientos a las fuentes de agua (Gráfica 84). Las mayores tasas la tienen EMPOPASTO (67,1 \$/m³), EMCARTAGO (54,6 \$/m³) y ACUAGYR y EPA cada una con 52,5 y 67,1 \$/m³ (Anexo 6).

GRAFICA 84

Costo Medio de Tasas ambientales. Costos de referencia Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Nota: Popayán no calculó tasa retributiva

2.1.4 ¿Qué hubiera pasado de no haber aplicado la metodología actual?

El objetivo de esta sección es simular un escenario hipotético, el cual aplique las fórmulas tarifarias definidas por la metodología anterior, tomando como insumo la información que las empresas han revelado mediante los estudios de costos desarrollados para la implementación de la resolución CRA 287 de 2004. Con base en los resultados de este ejercicio, será posible inferir el impacto que hubiera tenido mantener el anterior marco regulatorio.

A continuación se describe la forma como se realizó la estimación de cada uno de los componentes. Posteriormente, se comparan los resultados de esta simulación, con los valores de referencia, determinados por cada uno de las 16 empresas que forman parte de la muestra de prestadores con más de 25.000 suscriptores, como producto de la aplicación de la metodología actual.

2.1.4.1 Construcción de los componentes en el escenario hipotético

2.1.4.1.1 Costos medios de administración

⁶¹ EPM no presenta las tasas de uso en el estudio de costos porque la autoridad ambiental competente no ha determinado el valor por m³ y no calcula la tasa retributiva porque aún no conocen la ejecución correspondiente al año 2005.

Se calculará a partir de los estados financieros usados para determinar el actual CMA. Adicionalmente, se incluirán aquellas cuentas que fueron excluidas, de acuerdo con las disposiciones determinadas en el artículo 7 de la Resolución CRA 287 de 2004⁶². De esta forma se adicionan, entre otras, las cuentas pensiones de jubilación y amortizaciones a cálculos actuariales. Adicionalmente, para eliminar el efecto del puntaje de eficiencia comparativa, se asume que este es igual al 100%, de forma que no es posible diferenciar las ineficiencias presentadas por las empresas.

El número de suscriptores usado para la determinación de los costos medios de administración, es el promedio 2002-2003, reportado por las empresas para la estimación de los puntajes de eficiencia comparativa.

2.1.4.1.2 Costos medios de operación

En el mismo sentido de la estimación realizada para el CMA, el cálculo del CMO se realiza teniendo en cuenta las exclusiones definidas en el artículo 19 de la Resolución CRA 287 de 2004. En este caso, se tiene en cuenta que la metodología anterior, no diferenciaba costos operativos comparables y particulares. De esta forma, para la construcción de CMO hipotético, se parte del CO determinado con la metodología actual, y a este valor se adicionan, por ejemplo, las cuentas correspondientes a pensiones de jubilación, amortizaciones en cálculos actuariales, además de las cuentas relacionadas con los insumos directos requeridos en los procesos operativos⁶². Sobre este particular, es necesario señalar que dentro de la metodología actual estas exclusiones permiten diferenciar costos comparables y particulares; sobre los primeros aplican los modelos de eficiencia comparativa. Como en el caso del CMA hipotético, se asume que el puntaje de eficiencia de eficiencia comparativa es igual a 100%, de modo que no ponderan las ineficiencias en las cuales pueden incurrir las empresas.

El volumen de metros cúbicos producidos utilizado como criterio para la determinación de los costos medios de operación, es el promedio 2002-2003, que fue reportado por las empresas para la estimación de los puntajes de eficiencia comparativa.

2.1.4.1.3 Costos medios de inversión

Como se señaló en secciones anteriores, tanto en la metodología actual como en la anterior, este componente considera el valor de los activos, así como el de las inversiones que la empresa ha proyectado realizar⁶³. Para la metodología anterior el CMI incluía el numerador el Valor de Reposición de los Activos con valor a nuevo (VRA) y el VPI, determinado como el valor presente de un plan de inversiones de mínimo costo tendiente a expandir la capacidad instalada de la empresa. Estos valores eran divididos por el valor presente de la demanda proyectada. En este punto es necesario señalar que los horizontes de proyección de las inversiones y de la demanda no son homogéneos, y varían de una empresa a otra. Igualmente, entre

⁶² El documento de trabajo de la Resolución CRA 346 de 2005, especifica las exclusiones realizadas por cada una de las empresas que forman parte de la muestra. Para las empresas cuyos valores no son especificados en esta resolución, el monto de las exclusiones se estima como la diferencia entre las cuentas asignadas a la cuentas 51 y 53, y el valor del CA utilizado para determinar el puntaje de eficiencia comparativa, en costos administrativos. Para el CO se tienen en cuenta las mismas consideraciones, relacionadas en este caso con la cuenta 75.

⁶³ De acuerdo con la metodología anterior el plan de inversiones debía realizarse por un periodo de mínimo 5 años. Dentro de la metodología actual, el artículo 31 de la Resolución CRA 287 de 2004, define que el periodo del plan de inversiones corresponde específicamente a 10 años.

sobre la metodología anterior y la actual se introdujeron cambios relacionados con el cálculo del horizonte de la demanda. El artículo 29 de la Resolución CRA 287 de 2004, especifica criterios para definir el periodo de proyección de la demanda, el cual se vincula directamente con la vida útil del sistema existente.

Las modificaciones introducidas por la metodología actual, cambian la forma de estimar el valor de los activos de modo que no incluyen el concepto de reposición y para determinar su valor los activos deben ser afectados por la depreciación acumulada o demérito (VA). Con respecto al valor de las inversiones se incluye, además de las inversiones en expansión, el valor presente de la reposición y rehabilitación del sistema para la prestación del servicio (VPI_{RER}). La suma de estos dos parámetros es dividida por el valor presente de la demanda, y al resultado se adiciona el Costo Medio de inversión en terrenos.

Para simular el valor del VRA suponiendo que no se hubiera aplicado la metodología actual, se propuso como primera medida utilizar el VRA de la anterior metodología y adicionarle a este valor las inversiones que, de acuerdo con estudios de costos presentados durante la metodología anterior, debieron realizar las empresas en los años subsiguientes; es decir el VPI calculado aplicando la Resolución CRA 151 de 2001. Esto significa que el VRA sería la sumatoria del VRA en el momento de implementar la metodología tarifaria anterior más los nuevos activos de la empresa que supuestamente se debían construir en el primer periodo tarifario. Sin embargo, teniendo en cuenta que no existe homogeneidad sobre el periodo sobre el cual se proyecta el plan de inversiones, y además que no se cuenta con una base de información consolidada sobre las inversiones que efectivamente realizaron las empresas durante este periodo, se decide que para no sobreestimar el valor del VRA del escenario hipotético sólo se debe incluir el VRA de la anterior metodología.

Con respecto a la estimación del VPI hipotético, se usa el mismo plan de inversiones proyectado en el estudio actual sin incluir reposiciones, ni rehabilitaciones. Con relación a las inversiones asociadas a estos rubros, es necesario anotar que no todas las empresas discriminaron, dentro de sus estudios de costos, la proporción de inversiones asignada a reposición y rehabilitación. En consecuencia, para estimar esta fracción en las empresas que no desagregaron los componentes del plan de inversión, se usó el promedio de las proporciones definidas por seis empresas que si lo hicieron, dentro de las cuales se cuentan: EPM, EMCALI, TRIPLE A-B/quilla, IBAL, AGUAS DE MANIZALES, EPA .

Finalmente, para el valor presente de la demanda se usan las proyecciones realizadas por las empresas en los actuales estudios de costos.

La siguiente sección compara los resultados de las estimaciones obtenidas, incluyendo la simulación realizada para la factura típica, con los valores determinados por los prestadores mediante la aplicación de la metodología actual.

2.1.4.2 Costos hipotéticos vs. costos determinados con la metodología actual

2.1.4.2.1 Factura típica

Para la construcción de la factura típica se consideran los consumos promedios, establecidos para cada una de las empresas analizadas, de acuerdo con lo señalado en el Anexo 1.

El Cuadro 47 presenta los valores de la factura típica generados mediante el escenario descrito anteriormente, es decir simulando la aplicación de la anterior metodología con la información disponible en la actualidad. Cuando se compara estos valores con los obtenidos mediante la aplicación de la metodología actual, se observa que de haberse mantenido el anterior marco tarifario de acueducto y alcantarillado, las ciudades analizadas habrían enfrentado en promedio unos costos de referencia 50,7% más altas. El promedio de la factura típica para las 16 empresas consideradas, estimado usando el escenario hipotético, asciende a \$59.834, mientras que el promedio de los valores de referencia definidos mediante la metodología actual es de \$39.701. Adicionalmente, se encuentra que la variabilidad de la factura típica en el escenario hipotético, supera ampliamente la observada en las tarifas de referencia de la metodología actual, en el cual la desviación estándar es un 48,45% menor (ver Cuadro 48).

CUADRO 47

Comparación de la Factura típica de acueducto y alcantarillado. Costos Escenario Hipotético
Resolución CRA 151/01 y Costos de Referencia Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005

Empresas	CRA 151/01 Hipotético	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
EAAB-Bogotá	67.313	43.382	-35,6%	-23.932
EPM-Sist. Interconectado	99.021	43.430	-56,1%	-55.591
EMCALI	74.114	52.846	-28,7%	-21.268
TRIPLE A-B/quilla	60.886	47.847	-21,4%	-13.039
ACUACAR-C/gena	68.421	51.455	-24,8%	-16.967
A Y A DE PEREIRA	49.774	37.456	-24,7%	-12.319
IBAL-Ibagué	36.448	20.753	-43,1%	-15.695
AGUAS DE MANIZALES	33.433	30.167	-9,8%	-3.265
EPA-Armenia	35.588	22.556	-36,6%	-13.032
METROAGUA-Sta. Marta	60.185	46.917	-22,0%	-13.268
EMPOPASTO	47.783	37.482	-21,6%	-10.302
AA POPAYAN	49.757	25.285	-49,2%	-24.471
ACUAVIVA-Palmira	55.837	35.815	-35,9%	-20.022
CENTROAGUAS-Tuluá	55.674	45.976	-17,4%	-9.698
EMCARTAGO	58.093	51.976	-10,5%	-6.117
ACUAGYR-Girardot	105.014	41.874	-60,1%	-63.140
Promedio	59.834	39.701	-33,6%	-20.133

Fuente: Estudios de Costos, Cálculos CRA

CUADRO 48

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL FACTURA TÍPICA DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO. COSTOS ESCENARIO HIPOTÉTICO RESOLUCIÓN CRA
151/01 Y COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIÓN CRA 287/04. PRECIOS
CONSTANTES DE 2005

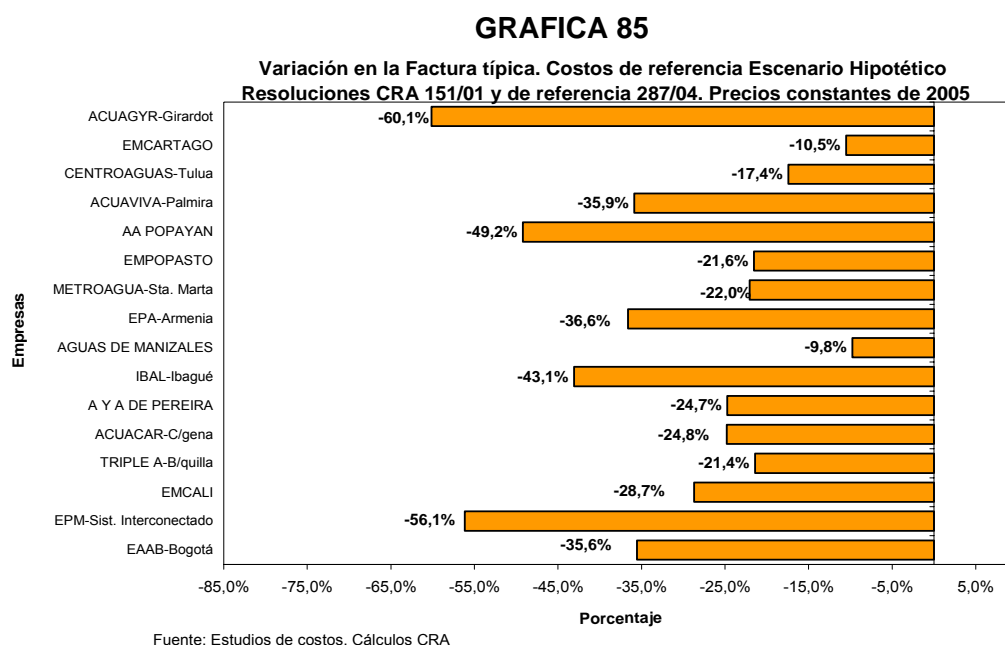
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Factura Típica Hipotético Res.151	16	33.432,8	105.013,6	59.833,8	20.211,7
Factura Típica Referencia Res.287	16	20.752,9	52.846,3	39.701,1	10.419,0

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Con relación a los cambios establecidos entre la factura típica en el escenario hipotético y la metodología actual, se observa que en la totalidad de los casos, la aplicación implica una hipotética reducción en la factura típica. Lo anterior era bastante predecible si se tiene en cuenta que, dada la orientación de las disposiciones de la metodología actual, se esperaba que una porción de los costos fuera excluida de la tarifa por considerarse ineficiente o que simplemente no estaba relacionada con la prestación del servicio, y en consecuencia las facturas típicas en el escenario hipotético debían superar a las definidas con la metodología actual. De esta forma, la relevancia del análisis presentado sobre el escenario hipotético, no radica en

establecer si la aplicación de la metodología actual generó una reducción en los costos de referencia, sino más bien determinar su dimensión e identificar los componentes en los cuales se produjo un mayor efecto.

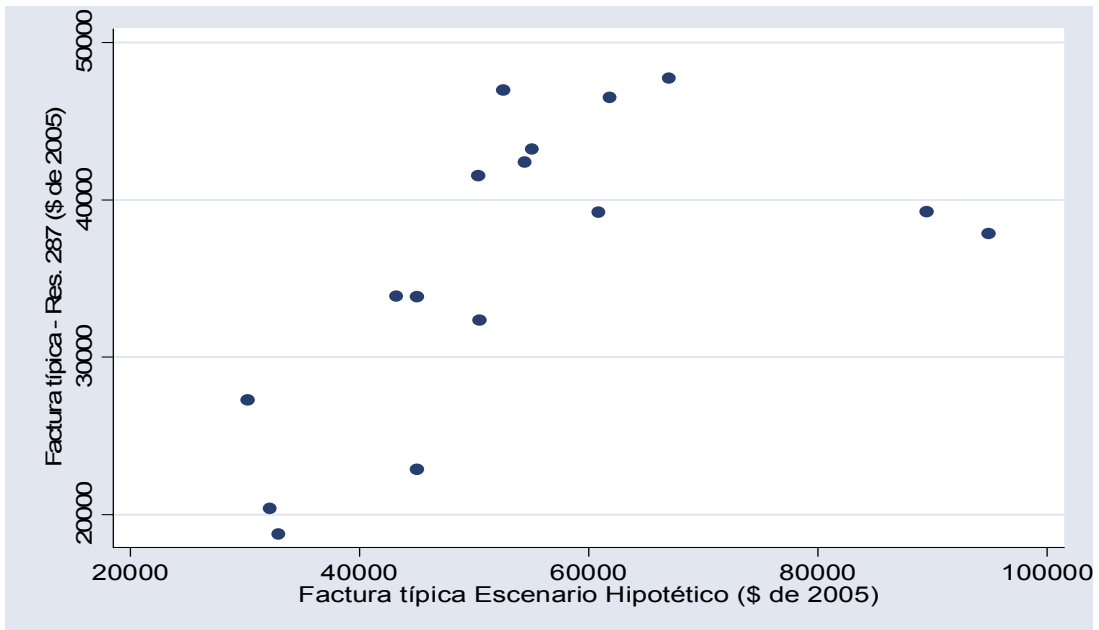
En este orden de ideas, cuando se consideran las empresas de forma individual, se encuentra que las empresas en las cuales se presentan las tarifas típicas máximas, para el escenario hipotético, son ACUAGYR, EPM Sistema interconectado y EMCALI, con \$105.014, \$99.021 y \$74.114, por suscriptor, por mes, respectivamente (ver Cuadro 47). Además, se establece que la aplicación del esquema actual, permitió que en ciudades como Girardot, Medellín y Popayán, redujeran sus tarifas en 60,1%, 56,1% y 49,2%, con relación a los valores determinados para el escenario hipotético (ver Gráfica 85).



Por otro lado, es posible inferir, gráfica y estadísticamente, una relación lineal entre las facturas típicas calculadas a partir del escenario hipotético y las facturas típicas determinadas con la metodología actual. Esto indicaría que en general la tendencia se mantiene, en el sentido que las empresas con mayores valores en las tarifas en el escenario hipotético, igualmente presentan los mayores valores en costos de referencia para la metodología actual (ver Gráfica 86).

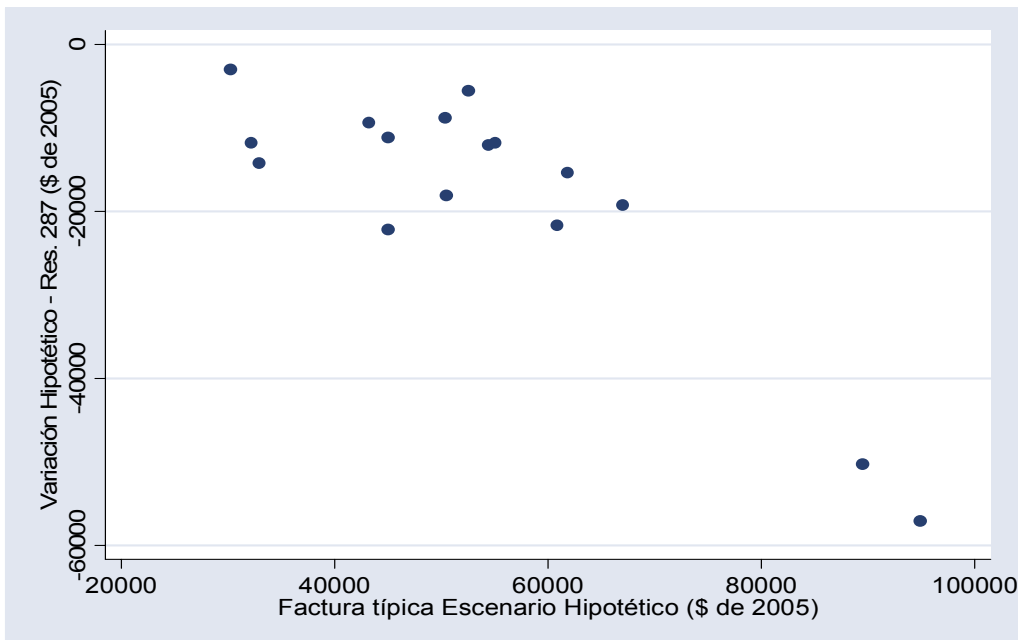
Asimismo, es posible establecer una relación de proporcionalidad entre la variación de las tarifas, entre el escenario hipotético y el actual marco regulatorio, y el valor de la factura hipotética; es decir, entre más alto el valor inicial en la factura hipotética se observa una mayor reducción como resultado de considerar la introducción de las disposiciones de la Resolución CRA 287 de 2004 (ver Gráfica 87). Lo anterior es relevante, en el sentido que permite demostrar que efectivamente los incrementos en el escenario hipotético son generados por mantener el esquema tarifario anterior, y de no haber aplicado la normatividad actual los suscriptores habrían enfrentado costos significativamente más altos. A continuación, se discutirá el efecto de la aplicación de la Resolución CRA 287 sobre cada componente y aporte relativo sobre las variaciones observadas en la factura típica.

**GRAFICA 86
COMPARACIÓN FACTURAS TÍPICAS:
ESCENARIO HIPOTÉTICO VS. RESOLUCIÓN CRA 287 DE 2004**



Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

**GRAFICA 87
VARIACIÓN ENTRE ESCENARIOS VS. FACTURAS TÍPICAS ESCENARIO
HIPOTÉTICO**



Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

2.1.4.2.2 Cargo fijo

La comparación entre los CMA estimados mediante los supuestos del escenario hipotético y los definidos mediante la aplicación de la metodología actual, se presentan

en el Cuadro 39 y la Gráfica 88. La forma como fueron construidos los escenarios, permite suponer que en todos los casos se debe observar una reducción en el cargo fijo actual, en comparación con el establecido mediante la metodología actual. De esta forma, en la medida que una gran proporción de los costos administrativos esté asignada dentro de cuentas como las amortizaciones y pasivos pensionales, las cuales fueron excluidas con la aplicación del artículo 7 de la Resolución CRA 287 de 2004, se debe observar una mayor reducción entre uno y otro escenario. De acuerdo con lo anterior, las ciudades en las cuales se observa una mayor variación, como consecuencia de considerar estas exclusiones, tales como Medellín (-79,4%), Bogotá (-72,5%) y Cali (-65,7%), son las que presentan una mayor asignación en las citadas cuentas, y en el mismo sentido son las ciudades en las cuales la aplicación del nuevo marco regulatorio tuvo un mayor impacto en este componente de la estructura tarifaria.

CUADRO 49

Comparación del Cargo Fijo de acueducto y alcantarillado. Costos Escenario Hipotético Resolución CRA 151/01 y Costos de Referencia Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005

Empresas	CRA 151/01 Hipotético	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
EAAB-Bogotá	29.620	8.144	-72,5%	-21.476
EPM-Sist. Interconectado	41.490	8.542	-79,4%	-32.948
EMCALI	26.459	9.072	-65,7%	-17.387
TRIPLE A-B/quilla	20.341	8.897	-56,3%	-11.444
ACUACAR-C/gena	23.872	9.397	-60,6%	-14.476
A Y A DE PEREIRA	16.091	8.051	-50,0%	-8.039
IBAL-Ibagué	8.843	5.667	-35,9%	-3.176
AGUAS DE MANIZALES	12.840	7.460	-41,9%	-5.380
EPA-Armenia	10.257	6.352	-38,1%	-3.905
METROAGUA-Sta. Marta	26.765	10.506	-60,7%	-16.259
EMPOPASTO	11.334	6.468	-42,9%	-4.866
AA POPAYAN	10.036	8.161	-18,7%	-1.875
ACUAVIVA-Palmira	15.707	8.641	-45,0%	-7.065
CENTROAGUAS-Tulua	10.078	9.216	-8,6%	-862
EMCARTAGO	17.840	9.283	-48,0%	-8.557
ACUAGYR-Girardot	19.617	8.277	-57,8%	-11.340
Promedio	18.824	8.258	-56,1%	-10.566

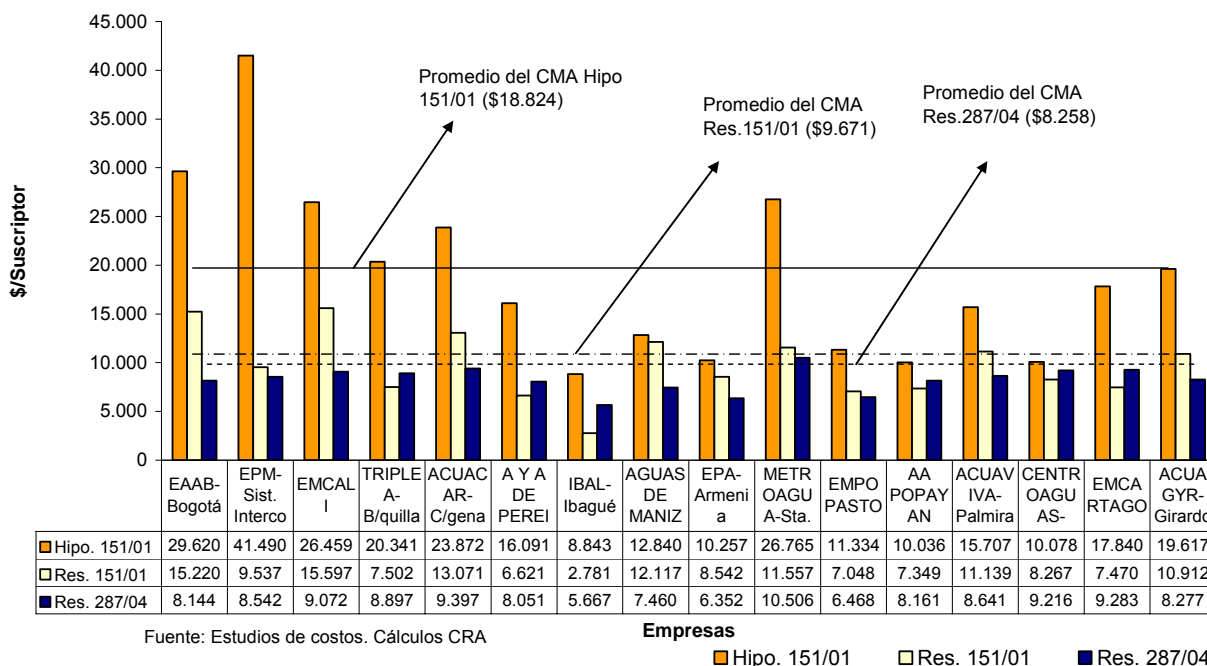
Fuente: Estudios de Costos, Cálculos CRA

Como en el caso de la factura típica, las mayores reducciones se presentan para las empresas en las cuales los costos hipotéticos son más altos⁶⁴. Lo anterior hace evidente que los altos valores en los costos administrativos dentro del escenario hipotético, en efecto son generados por las cuentas que son susceptibles de exclusión dentro de la metodología actual. Visto de otra forma, en la medida que el impacto de la aplicación de la metodología actual sea más homogéneo, es decir que se observe más o menos el mismo porcentaje de variación para un componente en las diferentes empresas, es posible afirmar que las disposiciones lograron reducir de manera adecuada las ineficiencias dentro de un componente específico, porque las empresas con mayores costos fueron las mismas en las cuales se presentan mayores reducciones.

⁶⁴ El coeficiente de relación lineal es de 0,98

GRÁFICA 88

Comparación de los CMA (\$/Suscriptor), acueducto y alcantarillado.
Costos Escenario Hipotético CRA 151/01 y Costos de Referencia 287/04. Precios constantes de 2005.



Cuando se estima el efecto promedio de la implementación de la metodología actual, se observa que los cargos fijos en el escenario hipotético son un 127,9% más altos, y la diferencia promedio asciende a \$10.566. Adicionalmente, con respecto a la varianza, se observa que las disposiciones incluidas en la resolución CRA 287 de 2004, generaron una reducción significativa (86,0%), con relación al escenario hipotético (ver Cuadro 50). Por otra parte, el análisis mediante la gráfica de cajas hace evidentes estos dos efectos; se observa con claridad la reducción en el cargo fijo y la reducción en la variabilidad de los valores obtenidos (ver Gráfica 89).

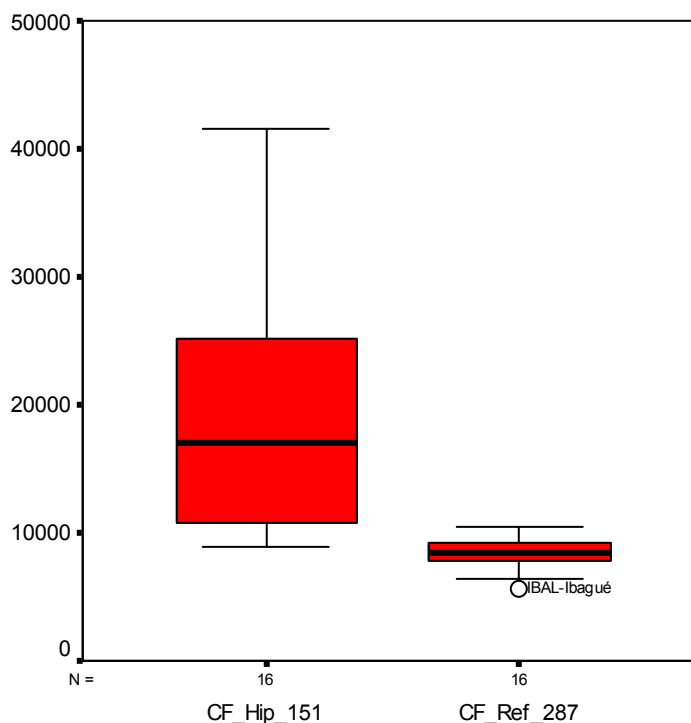
CUADRO 50
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CARGO FIJO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO. COSTOS ESCENARIO HIPOTÉTICO RESOLUCIÓN CRA
151/01 Y COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIÓN CRA 287/04.
Precios constantes de 2005

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo Fijo Hipotético Res.151	16	8.842,8	41.490,5	18.824,4	9.007,0
Cargo Fijo Referencia Res.287	16	5.667,0	10.505,5	8.258,3	1.261,5

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Si se compara la diferencia promedio entre estos dos escenarios para los costos administrativos (\$10.566), con la diferencia determinada para la factura típica promedio (\$20.133), es posible concluir que el cambio en el costo fijo explica alrededor del 52,5% de la diferencia que se observa en la factura típica. Es decir, que es el componente que tiene un mayor impacto sobre la factura típica.

GRÁFICA 89
CAJA DE VALORES EXTREMOS PARA EL CARGO FIJO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO (\$/SUSCRIPTOR). COSTOS ESCENARIO HIPOTÉTICO
RESOLUCIÓN CRA 151/01 Y COSTOS DE REFERENCIA CRA 287/04. PESOS
CONSTANTES DE 2005



Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Adicionalmente, es necesario resaltar otro aspecto importante incluido en la metodología actual: el uso de métodos de eficiencia comparativa. De acuerdo con la metodología actual, sólo se reconocen dentro de los costos administrativos la proporción considera eficiente (E^{65}), determinada a partir de la frontera de eficiencia, definida mediante la aplicación del método DEA. De esta forma, es posible señalar que mientras el promedio del parámetro E es de 0,983, es decir que en promedio se reconoce al prestador un 98,3% del total de sus costos administrativos, la variación promedio en el Cargo Fijo entre el escenario hipotético y el actual es del 56,1%. Lo anterior permitiría inferir que la introducción de los puntajes de eficiencia comparativa no explican de manera significativa las diferencias entre el escenario hipotético y el derivado de la aplicación de la Resolución CRA 287 de 2004, y estas diferencias, se explican principalmente por el valor de las cuentas excluidas.

2.1.4.2.3 Cargo por consumo (\$/m³)

A continuación se discuten las variaciones observadas entre el escenario hipotético de la Resolución CRA 151 de 2001 y los costos de referencia obtenidos de la aplicación

⁶⁵ El factor E se estima mediante la siguiente fórmula:

$$E = \text{Min}[P_{DEA} \cdot (1 + 0.046), 1.03]$$

Donde el P_{DEA} es el puntaje de eficiencia comparativa resultante de la aplicación de la metodología de análisis envolvente de datos (DEA por sus siglas en inglés).

de la Resolución CRA 287 de 2004, para el cargo por consumo en general y posteriormente se analiza el efecto de la aplicación de la metodología actual en cada uno de sus componentes.

El cuadro 51 muestra los cargos por metro cúbico consumido estimado para cada una de las empresas que componen la muestra, obtenidos para los escenarios hipotético y aplicación de la Resolución CRA 287 de 2004. De acuerdo con estos resultados, el cargo por consumo de referencia obtenida mediante la Resolución CRA 287 de 2004 es significativamente menor; la diferencia promedio es de \$516 por metro cúbico. Lo anterior implica que, frente al escenario hipotético, el impacto promedio de la implementación de la metodología actual es una reducción del 22,5% en el cargo por consumo. Con base en estos valores, y teniendo en cuenta que el consumo promedio es de 17,83 m³ por mes, el incremento en el cargo por consumo en el escenario hipotético, permite explicar un aumento de \$9.204,6 con respecto a la factura típica determinada mediante la metodología actual. Esto implica que el 45,7% de la variación entre los dos escenarios, se produce como consecuencia de un mayor cargo por consumo en el escenario hipotético. Vale la pena señalar que el efecto de la aplicación de la metodología actual sobre el escenario hipotético es inverso al registrado sobre los costos de referencia de la Resolución CRA 151, en donde en lugar de una reducción se obtiene un incremento del 5,3%.

Cuando se analizan las empresas de manera individual, se observa que los cambios más importantes se presentan en ACUAGYR-Girardot y AA de Popayán, empresas en las cuales la aplicación de las disposiciones de la metodología actual genera una reducción superior al 55%, en los costos por consumo del escenario hipotético.

CUADRO 51

Comparación del cargo por consumo acueducto y alcantarillado. Costos Escenario Hipotético Resolución CRA 151/01 y Costos de Referencia Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005

Empresas	CRA 151/01 Hipotético	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
EAAB-Bogotá	3.161	2.955	-6,5%	-206
EPM-Sist. Interconectado	3.474	2.107	-39,4%	-1.367
EMCALI	2.370	2.177	-8,1%	-193
TRIPLE A-B/quilla	1.907	1.832	-3,9%	-75
ACUACAR-C/gena	2.279	2.152	-5,6%	-127
A Y A DE PEREIRA	1.962	1.713	-12,7%	-249
IBAL-Ibagué	1.585	866	-45,4%	-719
AGUAS DE MANIZALES	1.443	1.591	10,3%	148
EPA-Armenia	1.634	1.045	-36,0%	-589
METROAGUA-Sta. Marta	2.135	2.326	8,9%	191
EMPOPASTO	2.160	1.838	-14,9%	-322
AA POPAYAN	2.099	905	-56,9%	-1.194
ACUAVIVA-Palmira	2.007	1.359	-32,3%	-648
CENTROAGUAS-Tulua	2.280	1.838	-19,4%	-442
EMCARTAGO	2.013	2.135	6,1%	122
ACUAGYR-Girardot	4.270	1.680	-60,7%	-2.590
Promedio	2.299	1.782	-22,5%	-516

Fuente: Estudios de Costos, Cálculos CRA

Con relación a la homogeneidad en el cargo por consumo, nuevamente se observa que como resultado de la adopción de las disposiciones de la metodología actual, la desviación estándar en el costo por consumo presenta una reducción significativa; en este caso se reduce de \$740,3/m³ a \$552,9/m³ (ver Cuadro 52).

Tanto la reducción en la dispersión de los valores del cargo por consumo, como la reducción en el valor de la mediana el cargo por consumo (correspondiente a la línea negra), derivados de la aplicación de la metodología actual, se observan con claridad en la gráfica de cajas (ver Gráfica 90). Para el escenario hipotético, se observa que las empresas ACUAGYR (4.269), EPM (3.474) y EAAB (3.161), son datos atípicos que superan los límites de la caja; lo cual implica una alta dispersión dentro de los datos que conforman la muestra. Cuando se aplica la metodología actual no se detectan empresas que excedan los límites de la caja, y los valores extremos se ubican en EAAB (2.955) e IBAL (866).

En este caso, como con el cargo fijo, se observa una relación lineal entre la variación observada entre el escenario hipotético y el escenario de la Resolución CRA 287 de 2004, y el valor inicial del cargo por consumo en el escenario hipotético, de forma que mayores costos hipotéticos implican mayores variaciones. Sin embargo, en este caso el coeficiente de relación lineal no es tan elevado como el observado en el cargo fijo, debido a que el cargo por consumo combina diferentes componentes que no necesariamente varían en la misma proporción⁶⁶. Adicionalmente, la inclusión de particularidades dentro de la

prestación de cada uno de los servicios, puede introducir variaciones en el impacto que las disposiciones relacionadas con los componentes del cargo por consumo, ejercen sobre las diferentes empresas.

CUADRO 52
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CARGO POR CONSUMO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO. COSTOS ESCENARIO HIPOTÉTICO RESOLUCIÓN CRA
151/01 Y COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIÓN CRA 287/04.
Precios constantes de 2005

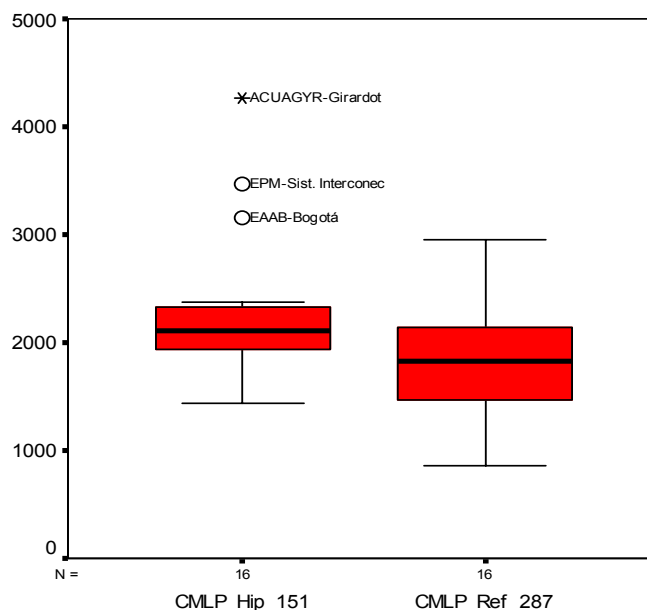
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo por Consumo Hipotético Res.151	16	1.442,7	4.269,8	2.298,6	740,3
Cargo por Consumo Referencia Res.287	16	866,3	2.955,5	1.782,3	552,9

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Para los costos por consumo de acueducto y alcantarillado, obtenidos mediante la aplicación de la Resolución CRA 287, el aporte relativo promedio de cada uno de los componentes es el siguiente: CMI = 68%, CMO = 30% y CMT = 2%. En el escenario hipotético no se considera el componente de tasas ambientales, y las proporciones promedio para los componentes de inversión y operativo son del 60,2% y el 39,8%, respectivamente. Aunque no es un efecto significativo, se observa que la aplicación de las disposiciones de la metodología actual conduce a una mayor contribución de los costos de inversión. Esto quiere decir que, con relación al escenario hipotético, las disposiciones incluidas en la resolución CRA 287 de 2004, tuvieron un mayor impacto sobre el CMO, en comparación con las reducciones generadas sobre el CMI. Este análisis se extenderá cuando se estudie el comportamiento de cada uno de estos componentes por separado.

⁶⁶ En este caso el coeficiente de relación lineal es 0,506

GRAFICA 90
CAJA DE VALORES EXTREMOS PARA EL CARGO POR CONSUMO DE
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (\$/SUSCRIPTOR). COSTOS ESCENARIO
HIPOTÉTICO RESOLUCIÓN CRA 151/01 Y COSTOS DE REFERENCIA CRA
287/04. Pesos constantes de 2005



Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

2.1.4.2.3.1 Costos medios de operación

Como se mencionó anteriormente, con relación a la construcción de los componentes en el escenario hipotético, los principales cambios introducidos por la aplicación de la metodología actual para la estimación de los costos medios operativos, son la introducción de los modelos de eficiencia, y la exclusión de las cuentas relacionadas con pensiones, amortizaciones y depreciaciones. En ambos escenarios, hipotético y metodología actual, se incluyen costos comparables⁶⁷ y particulares⁶⁸, pero para marco tarifario actual estos costos se encuentran claramente diferenciados y sobre los primeros se aplican los modelos de eficiencia comparativa.

Los resultados derivados de la aplicación de los dos escenarios, para los costos operativos, para los servicios de acueducto y alcantarillado, están consignados en el Cuadro 53 y el Gráfica 91. Con base en esta información, es posible señalar que la aplicación de la metodología actual, condujo a una reducción promedio del 41,1% en los costos de operación, en comparación con el escenario hipotético. Teniendo en cuenta que en promedio el puntaje de eficiencia es superior al 90% (se reconocen alrededor del 97% de los costos operativos comparable), y este factor sólo aplica a los costos comparables que son alrededor del 60% de los costos operativos, es posible inferir que la aplicación de los puntajes de eficiencia no explica de manera significativa los cambios entre uno y otro escenario. En consecuencia, la principal

⁶⁷ Los costos considerados como comparables se definen en el artículo 19 de Resolución CRA 287 de 2004.

⁶⁸ El costo particular se determina para cada servicio en función de los insumos directos de químicos para tratamiento, costos de energía utilizada para fines estrictamente operativos, costos operativos del tratamiento de aguas residuales e impuestos y tasas clasificados como costos operativos diferentes de las tasas ambientales.

fuerza de variación entre los escenarios hipotético y actual, son las exclusiones contempladas por el nuevo marco regulatorio.

CUADRO 53

Comparación del CMO de acueducto y alcantarillado. Costos Escenario Hipotético Resolución CRA 151/01 y Costos de Referencia Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005

Empresas	CRA 151/01 Hipotético	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
EAAB-Bogotá	1.270	799	-37,1%	-471
EPM-Sist. Interconectado	925	477	-48,5%	-448
EMCALI	1.136	539	-52,5%	-597
TRIPLE A-B/quilla	867	521	-39,9%	-346
ACUACAR-C/gena	1.068	781	-26,9%	-287
A Y A DE PEREIRA	779	415	-46,7%	-364
IBAL-Ibagué	557	302	-45,8%	-255
AGUAS DE MANIZALES	854	376	-55,9%	-477
EPA-Armenia	711	360	-49,4%	-351
METROAGUA-Sta. Marta	654	728	11,3%	74
EMPOPASTO	893	495	-44,6%	-398
AA POPAYAN	614	353	-42,6%	-262
ACUAVIVA-Palmira	604	365	-39,6%	-239
CENTROAGUAS-Tulua	1.187	494	-58,4%	-694
EMCARTAGO	1.006	554	-44,9%	-452
ACUAGYR-Girardot	826	662	-19,9%	-164
Promedio	872	514	-41,1%	-358

Fuente: Estudios de Costos, Cálculos CRA

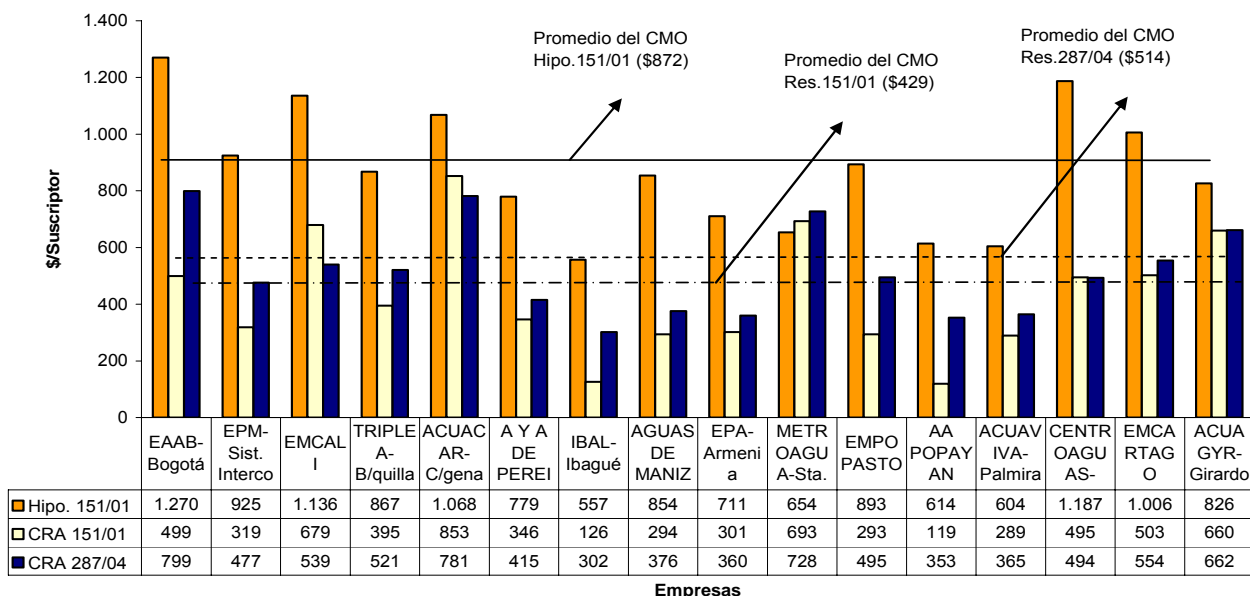
En este sentido, las empresas que presentan mayores variaciones, y en consecuencia tienen una mayor asignación dentro de las cuentas excluidas, son CENTROAGUAS, que opera en Tulúa, con una variación del -58,4% y AGUAS DE MANIZALES, en la cual la diferencia entre los dos escenarios equivale al -55,9% (ver Cuadro 53). Como se expuso anteriormente, las exclusiones especificadas en la Resolución CRA 287 de 2004, así como la aplicación de los modelos de los modelos de eficiencia comparativa, obligatoriamente deben conducir a una reducción en los costos de referencia con relación al escenario hipotético. Sin embargo, se observa METROAGUA constituye una excepción a esta observación. Este incremento solo se justifica si se considera que la empresa pudo haber realizado exclusiones adicionales a las contempladas en la metodología actual. Este tipo de consideraciones explicaría que en este caso no se observe una relación proporcional entre las variaciones entre los escenarios y el monto inicial del CMO en el escenario hipotético⁶⁹.

Por otro lado y como ha sido una constante, además de la reducción en los valores promedio, se observa que los costos de referencia en la metodología actual presenta una distribución más homogénea. En este caso la desviación estándar disminuye en un 27,7% (ver Cuadro 54).

⁶⁹ El coeficiente de correlación en este caso es 0,49.

GRAFICA 91

Comparación de los CMO (\$/m³). Costos Escenario Hipotético CRA 151/01 y Costos de Referencia 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

■ Hipo. 151/01 □ CRA 151/01 ■ CRA 287/04

CUADRO 54 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CMO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. COSTOS ESCENARIO HIPOTÉTICO RESOLUCIÓN CRA 151/01 Y COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIÓN CRA 287/04. Precios constantes de 2005

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CMO Hipotético Res.151	16	556,86	1.270,20	871,95	217,49
CMO de Referencia Res.287	16	301,86	799,04	513,81	157,16

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Con base en estos resultados es posible estimar el efecto que generan los cambios en los costos medios operativos, sobre la factura típica en los dos escenarios. Si se considera un consumo promedio de 17,83 m³ por mes, la variación en este componente permite explicar el 31,7% de la diferencia promedio entre el escenario hipotético y el de aplicación de la metodología actual, es decir permite explicar una diferencia de \$6.386.

2.1.4.2.3.2 Costos medios de inversión

Las disposiciones incluidas en la Resolución CRA 287 de 2004, modificaron las metodologías para la estimación de los valores de inversión, tanto en los activos con los que cuenta la empresa al momento de aplicar la metodología, como en los planes de inversión proyectados por ésta. Como se señaló en la sección 2.1.4.1, en la cual se describen los criterios para la construcción de los escenarios hipotéticos, la información reportada por las empresas durante la aplicación de las metodologías anterior y actual, permiten generar estimaciones hipotéticas para el valor de los activos

con reposición a nuevo (VRA) y el valor presente de un plan de inversiones necesario para expandir la capacidad instalada de la empresa (VPI), que eran los parámetros usados para estimar el monto de inversión en la anterior metodología. A continuación se analizan las variaciones en el CMI para los dos escenarios, y se consideran las variaciones en cada uno de los componentes señalados.

La comparación de los valores obtenidos para el CMI en cada uno de los escenarios se presenta en el cuadro 55 y Gráfica 92. La diferencia promedio asciende a \$ 193, que representa una reducción del 13,6%, como consecuencia de la aplicación de la metodología actual. Teniendo en cuenta que el consumo promedio es de 17,83 m³, el incremento en la factura típica hipotética generado por este componente es de \$3.447, que equivale al 17,1% de la variación total.

Es importante subrayar que, al contrario de lo señalado durante la comparación entre los costos de referencia de las metodologías anterior y actual, considerar en este caso el mismo valor presente de la demanda permite evidenciar el efecto generado por la resolución CRA 287 de 2004, en lo que respecta al componente de inversiones. En este sentido es necesario recordar que, cuando se estimó la variación en el CMI en los costos de referencia de ambas metodologías, se encontró que la aplicación de la metodología actual generó un aumento del 5,3%. Este efecto es contrario al establecido como consecuencia de la aplicación de la metodología actual sobre el escenario hipotético, el cual implicó una reducción en el CMI del 13,6%. Esto permite concluir que, aunque la aplicación de las disposiciones de la metodología actual conducen efectivamente a la reducción de los componentes del CMI, cuando se consideran las tarifas aplicadas en ambos marcos tarifarios, ésta reducción no generó un impacto efectivo sobre el CMI, y en consecuencia sobre la factura típica, porque el efecto fue contrarrestado por la reducciones en las demandas proyectadas.

CUADRO 55
Comparación del CMI. Costos Escenario Hipotético Resolución CRA 151/01 y Costos de Referencia Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005

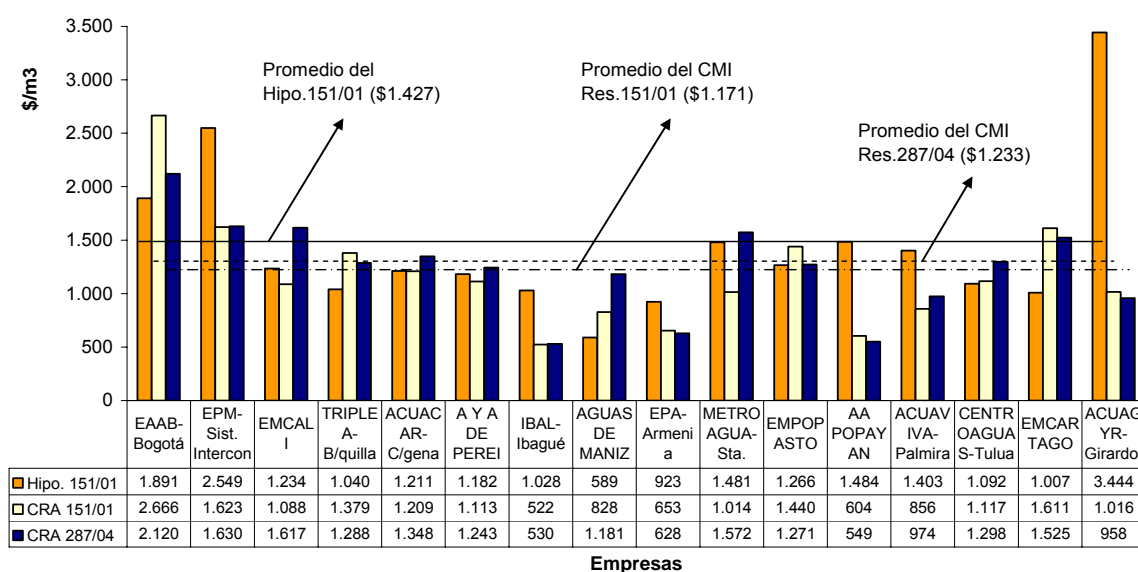
Empresas	CRA 151/01 Hipotético	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
EAAB-Bogotá	1.891	2.120	12,1%	228
EPM-Sist. Interconectado	2.549	1.630	-36,1%	-919
EMCALI	1.234	1.617	31,0%	383
TRIPLE A-B/quilla	1.040	1.288	23,9%	248
ACUACAR-C/gena	1.211	1.348	11,3%	137
A Y A DE PEREIRA	1.182	1.243	5,1%	61
IBAL-Ibagué	1.028	530	-48,5%	-498
AGUAS DE MANIZALES	589	1.181	100,5%	592
EPA-Armenia	923	628	-32,0%	-296
METROAGUA-Sta. Marta	1.481	1.572	6,1%	91
EMPOPASTO	1.266	1.271	0,4%	5
AA POPAYAN	1.484	549	-63,0%	-935
ACUAVIVA-Palmira	1.403	974	-30,6%	-429
CENTROAGUAS-Tulua	1.092	1.298	18,8%	205
EMCARTAGO	1.007	1.525	51,5%	518
ACUAGYR-Girardot	3.444	958	-72,2%	-2.486
Promedio	1.427	1.233	-13,6%	-193

Fuente: Estudios de Costos, Cálculos CRA

De otra parte, si se considera el efecto de la aplicación de la metodología sobre la homogeneidad de los valores del CMI, es posible afirmar que ésta aumenta de forma significativa, lo cual se evidencia por los cambios de la desviación estándar, la cual se reduce en un 38,1%, al pasar de \$696/m³ a \$431/m³ (ver Cuadro 56).

GRAFICA 92

Comparación de los CMI (\$/m³). Costos Escenario Hipotético CRA 151/01 y Costos de Referencia 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

■ Hipo. 151/01 □ CRA 151/01 ■ CRA 287/04

CUADRO 56 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CMI DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. COSTOS ESCENARIO HIPOTÉTICO RESOLUCIÓN CRA 151/01 Y COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIÓN CRA 287/04. Precios constantes de 2005

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CMI Hipotético Res. 151	16	589,1	3.444,0	1.426,6	696,3
CMI de Referencia Res. 287	16	530,1	2.119,6	1.233,2	431,0

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Asimismo, es posible establecer que en promedio las variaciones del CMI para los servicios de acueducto y alcantarillado considerados de forma individual, presentan tendencias diferentes, -25,0% y 2,5%, respectivamente. Adicionalmente, se observa que la dispersión es mayor en el servicio de acueducto, lo cual se evidencia por un intervalo más amplio en las variaciones y una mayor desviación estándar (ver Cuadro 57).

Cuando se consideran los valores del CMI para las empresas de forma individual se encuentra que las empresas que presentan los valores extremos son ACUAGYR (\$3.444/m³), EPM (2.546) y EAAB (1.891). Por otra parte, se observa que las principales reducciones corresponden a ACUAGYR (-72,2%) y AA POPAYAN (-63,0%). En estos casos las variaciones se explican principalmente por reducciones en el servicio de acueducto, que asciende a 79% en el caso de ACUAGYR y a 70% en el caso de AA POPAYAN. Los valores extremos registrados para estas empresas, tienen

su origen en los cambios observados en la valoración de los activos; los cambios observados para el plan de inversiones en ACUAGYR y AA POPAYAN, se encuentran dentro de la región intermedia del intervalo.

En otro extremo de la muestra, se observa que para este componente dos empresas presentaron un incremento como consecuencia de la aplicación de la metodología actual: AGUAS DE MANIZALES (100,5%) y EMCARTAGO (51,5%). Esta observación se puede explicar, si se tiene en cuenta que, para estas empresas, la reducción observada en la porción correspondiente al valor de activos, se ve contrarrestada por un incremento dentro de las inversiones correspondiente a reposición y rehabilitación. Es decir, estas empresas incluyen dentro de estos rubros, una cantidad proporcionalmente mucho mayor a la considerada por las demás empresas.

Por otra parte, si se analiza la regresión lineal entre la variación causada por la aplicación de la metodología actual sobre el CMI, y el valor inicial en el escenario hipotético, se encuentra que los niveles de ajuste son menores a los observados durante el análisis del cargo fijo⁷⁰. Lo anterior indica que el efecto de la aplicación de la metodología actual no fue proporcional al monto determinado para las inversiones hipotéticas. Una posible justificación para esta observación, es que este componente presenta un mayor nivel incertidumbre, teniendo en cuenta que su estimación se basa en valoraciones y proyecciones, y en consecuencia dependen en una mayor medida de criterios y particularidades propias de cada sistema. A continuación se desagrega el efecto sobre estos componentes.

CUADRO 57
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA VARIACIÓN DEL CMI PARA LOS
SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. COSTOS ESCENARIO
HIPOTÉTICO RESOLUCIÓN CRA 151/01 Y COSTOS DE REFERENCIA
RESOLUCIÓN CRA 287/04. Precios constantes de 2005

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cambio en CMI de acueducto	16	-1.994,9	340,5	-188,3	545,1
Cambio en CMI de alcantarillado	16	-385,3	405,1	13,5	252,8

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Las variaciones observadas para el CMI entre los dos escenarios, 13,6% en promedio, sólo pueden ser dimensionadas si se tiene en cuenta los cambios dentro de sus componentes: activos e inversiones proyectadas. Como ya se mencionó, el tercer componente necesario para la determinación del CMI, el valor presente de la demanda, se consideró constante en los dos escenarios, y en consecuencia no genera variaciones en el CMI.

En primer lugar es necesario anotar que para el escenario hipotético la participación del VRA dentro del total de inversiones es de 94,3% para el servicio de acueducto y de 86,5% para el servicio de alcantarillado, mientras que en el escenario actual esta participación del VA se reduce al 73,9% y 67,0%, respectivamente.

El efecto de recomposición es totalmente predecible, dado que la metodología no incluye el criterio de valor a nuevo para los de activos de la empresa, y las inversiones se ven incrementadas en los rubros de reposición y rehabilitación. Lo importante es establecer la forma como se compensan estos efectos entre uno y otro escenario. Al respecto es posible señalar que, mientras la reducción entre el VRA hipotético y el VA

⁷⁰ Coeficiente de regresión lineal igual a 0,69

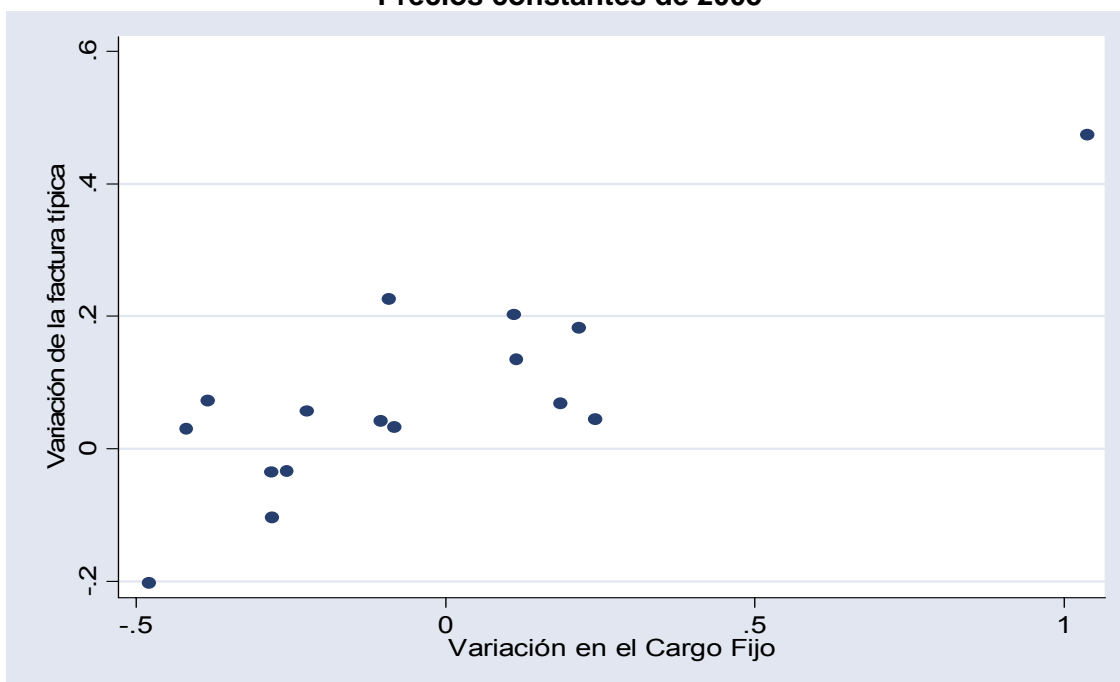
de la metodología actual, expresados por metro cúbico producido en el año 2003, es en promedio de \$2.895 (una reducción del 39,1%), el incremento en el VPI_{RER} con respecto al VPI hipotético es de \$992 (142,8%). La combinación de los dos efectos implica una reducción de \$1.904 en el total de inversiones por metro cúbico producido, lo cual representa una reducción del 23,5%.

Cuando se calcula el impacto de los componentes de activos e inversiones sobre el CMI combinado para los dos servicios, se observa lo siguiente: Una variación del 10% en el VRA para el escenario hipotético, genera un cambio del 9,1% en el valor del CMI, al tiempo que una variación de la misma proporción en el VPI, conduce a un cambio de 0,9% en el CMI. Lo anterior permite estimar la preponderancia que tendría el componente de valoración de activos, de no haberse introducido las disposiciones de la metodología actual.

2.1.5 Efecto cargo fijo versus cargo por consumo

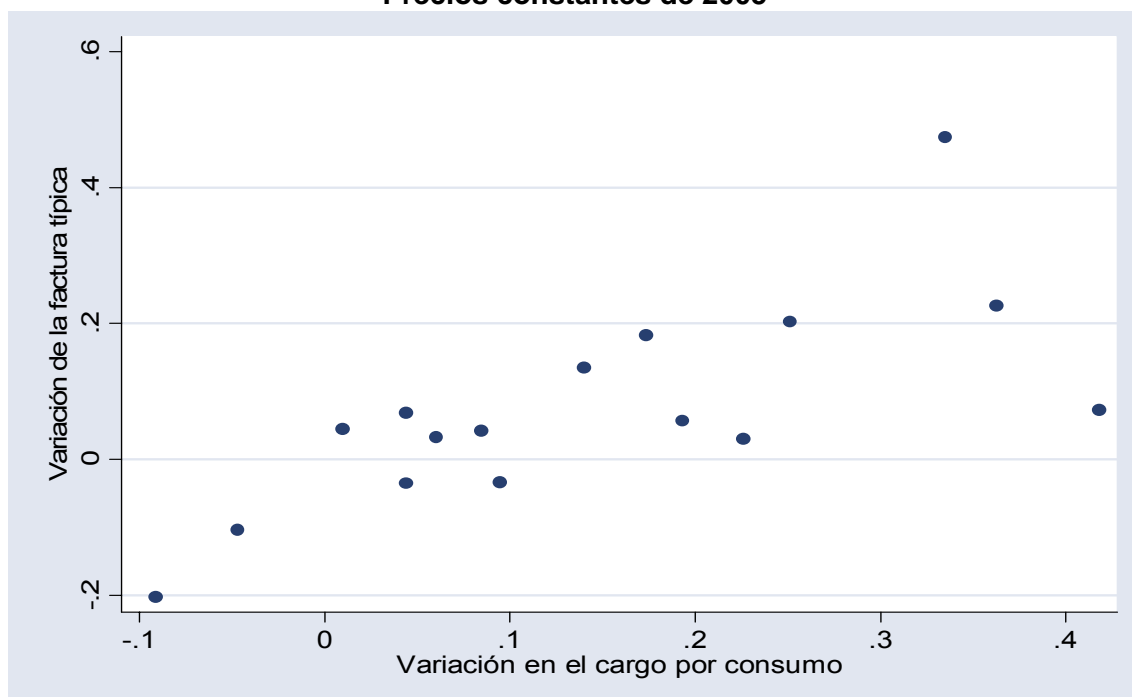
Con la información discutida hasta el momento es posible establecer cuáles de los componentes de la factura típica ejerce una mayor influencia en el comportamiento de la misma. En este sentido, es necesario estimar, por ejemplo, el efecto que un cambio en el cargo fijo tiene sobre el valor final de la factura típica. Una primera aproximación gráfica se muestra a continuación:

GRAFICA 93
VARIACIÓN EN LA FACTURA TÍPICA COMO RESPUESTA A CAMBIOS EN EL
CARGO FIJO.
COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIONES 151/01 Y 287/04.
Precios constantes de 2005



Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

GRAFICA 94
VARIACIÓN EN LA FACTURA TÍPICA COMO RESPUESTA A CAMBIOS EN EL
CARGO POR CONSUMO.
COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIONES 151/01 Y 287/04.
Precios constantes de 2005



Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

Las gráficas anteriores (93 y 94), permiten observar que no existe una relación lineal evidente entre la variación en la factura típica y las observadas en los cargos fijos y por consumo. La regresión lineal entre la variación en la factura típica y el cargo fijo tiene una constante de 0,34 y un R^2 0,69. De otra parte la relación entre la variación en la factura típica y la variación en el cargo por consumo, tiene una constante 0,76 y un R^2 es 0,53⁷¹. Como las variables incluidas en la regresión son variaciones porcentuales, los resultados de la constante indican, para el caso del cargo fijo que para un cambio del 100% en el cargo fijo genera un cambio en la factura típica del 35%. Así mismo, un cambio del 100% en el cargo consumo produce un cambio en la factura típica del 76%.

Adicionalmente, es posible analizar la sensibilidad de la factura típica a cambios en el cargo fijo y el cargo por consumo, mediante la estimación de sus elasticidades. Estas elasticidades son calculadas como el cambio porcentual observado en la factura típica como respuesta a un cambio del 1% en el valor promedio de un componente determinado. El cuadro 58, muestra las elasticidades calculadas para la factura típica con relación al cargo fijo, al cargo por consumo y algunos de sus componentes calculados mediante la metodología anterior. De esta forma, por ejemplo, un cambio de 1% en el cargo fijo produce un cambio de 0,253% en la factura típica. Así mismo, un cambio de 1% en el cargo por consumo genera una variación en la factura típica del 0,747%. Esto implica que un cambio en el cargo por consumo genera un cambio 2,95 veces mayor en la factura típica, en comparación con un cambio de la misma proporción en el cargo fijo. Igualmente, dentro de los componentes de cargo por consumo, es posible señalar que un cambio del 1% en el costo medio de operación

⁷¹ Las dos regresiones, con cargo fijo y cargo por consumo, son significativas ($\alpha=0,001$) y las variables son relevantes ($\alpha=0,001$)

conduce a un cambio en la factura típica del 0,201%, mientras que un cambio de igual proporción en el costo medio de inversión genera en esta un cambio del 0,546%.

CUADRO 58
ELASTICIDADES DE LA FACTURA TÍPICA

Variables	Promedio en Resolución 151/01	Elasticidades
Cargo Fijo (\$)	9.671	0,252
Cargo Fijo Acueducto	6.426	0,167
Cargo Fijo Alcantarill	3.244	0,085
Cargo por Consumo	1.610	0,748
CMO (\$/m ³)	432	0,201
CMI (\$/m ³)	1.178	0,547

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

2.1.6 Resumen prestadores con más de 25.000 suscriptores

- La factura típica promedio obtenida con base en los costos de referencia calculados usando la metodología actual es en promedio un 4,3% mayor en comparación con la obtenida usando la metodología anterior. Por otro lado, la variabilidad en la muestra se reduce con la introducción de la metodología actual. Sin embargo, estos cambios no son estadísticamente significativos.
- Los cargos fijos obtenidos con la aplicación de la metodología de la Resolución CRA 287 de 2004, disminuyeron en promedio un 14,6%, al compararse con los cargos fijos de la Resolución CRA 151/01. Esto obedeció básicamente a la depuración de los costos de administración, de donde se excluyeron cuentas que no se consideran dentro de la prestación corriente del servicio como la porción corriente del pasivo pensional (deudas pensionales o pasivo pensional) y a la aplicación de un modelo de eficiencia comparativa.
- Los cargos fijos de las empresas que tenían los costos más altos disminuyeron y los que tenían cargos fijos bajos aumentaron, aunque siguen teniendo costos bajos al compararse con las otras empresas. Actualmente, los cargos fijos entre las empresas con más de 25.000 suscriptores son más homogéneos que en la metodología anterior, presentando una menor dispersión alrededor de la media; resultado de la aplicación del modelo de eficiencia comparativa DEA.
- El costo por m³ consumido y vertido aumentó significativamente al compararse con los costos de la metodología de la CRA 151 de 2001. La desviación con respecto a la media sí disminuyó; sin embargo, de acuerdo con las pruebas estadísticas este cambio no fue significativo.
- Los modelos de eficiencia DEA aplicados en CMA y CMO ayudaron a que se presentaran cargos fijos y cargos por consumo más homogéneos entre empresas.
- El CMI registró una variación mínima dado que el VPI_{RER} , el VA y el VPD disminuyeron. De esta forma, el efecto de la disminución en el valor de los activos y en la proyección de las inversiones, es contrarrestado por la disminución en el VPD. Sobre la disminución en plan de inversiones, a pesar de que en la nueva

metodología se introducen los componentes de rehabilitación y reposición, es posible suponer que responde al ajuste en la demanda que ha sido dimensionado con mayor claridad por parte de las empresas.

- La construcción de un escenario hipotético, a partir de la información disponible actualmente en el SUI, y sobre la base de continuar aplicando los criterios de la metodología anterior, permitió evidenciar que la aplicación de las disposiciones adoptadas por la Resolución 287 de 2004, condujo a reducciones significativas en la factura típica, y en cada uno de sus componentes, respecto a lo que hubiese sucedido si se hubiese extendido la aplicación de la metodología tarifaria anterior (escenario hipotético). Las tendencias observadas entre el escenario hipotético y la metodología actual, no reflejan el mismo comportamiento establecido cuando se compararon los costos de referencia de las dos metodologías. Lo anterior se explica principalmente si se tiene en cuenta que, frente al escenario hipotético, las disposiciones contempladas por la metodología actual si logran una reducción efectiva sobre el CMO y el CMI.
- La determinación de las elasticidades de cada uno de los componentes que conforman la factura típica, demostró que el principal determinante de su variación es el costo medio de inversión. Estos resultados son reafirmados durante el análisis del impacto generado por la aplicación de la metodología actual sobre el escenario hipotético.
- La mayor participación en el VA se da en la actividad de distribución en el servicio de acueducto y en recolección y transporte en alcantarillado, con algunas excepciones como EPM donde hay un gran componente de tratamiento sobre todo en alcantarillado.
- La mayor parte del VPI_{RER} se encuentra en captación y distribución para el servicio de acueducto y en recolección y transporte en alcantarillado, excepto en EPM donde el rubro más grande se encuentra en el tratamiento de aguas residuales.
- La forma de presentación de la información en los estudios de costos, no es homogénea entre empresas; razón por la cual, el análisis de los costos no se ha podido realizar con un mayor detalle.

2.2 EMPRESAS CON MÁS DE 2.500 SUSCRIPTORES Y HASTA 25.000 SUSCRIPTORES

2.2.1 Factura media básica

La factura media básica (FMB) se obtiene como la suma del cargo fijo de los servicios de acueducto y alcantarillado más el cargo por consumo multiplicado por el consumo. En este caso el consumo mensual fue fijado en 20 m³. En el cuadro 59 se exponen los valores de las facturas típicas, en pesos constantes de 2005, así como sus cambios como consecuencia de la aplicación de la metodología actual. La muestra está compuesta por 23 municipios (seleccionados de acuerdo a información disponible), cuyo número de suscriptores varía entre 2.621 (Neira) y 23.646 (Buga) (cuadro 60).

CUADRO 59

**Comparación de la Factura Media Básica. Costos de referencia
Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005**

Municipio	CRA 151/01	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
Andes	27.164	34.127	25,6%	6.963
Anserma	36.887	28.425	-22,9%	-8.463
Apartadó	22.498	40.589	80,4%	18.091
Arauca	51.074	43.720	-14,4%	-7.354
Bolívar	27.360	36.432	33,2%	9.072
Buga	27.486	30.085	9,5%	2.599
Caucasia	26.862	45.304	68,7%	18.443
Dorada	24.306	19.053	-21,6%	-5.253
El Cerrito	35.895	31.056	-13,5%	-4.839
Florencia	22.551	23.611	4,7%	1.060
Florida	27.703	24.301	-12,3%	-3.402
Jamundí	31.149	28.369	-8,9%	-2.779
La Virginia	24.525	39.261	60,1%	14.736
Madrid	28.110	25.975	-7,6%	-2.135
Neira	26.661	28.321	6,2%	1.660
Ocaña	18.041	19.393	7,5%	1.351
Pamplona	27.501	24.693	-10,2%	-2.808
Pradera	29.859	28.038	-6,1%	-1.822
Riosucio	25.631	25.978	1,4%	346
San Gil	22.922	32.933	43,7%	10.011
Sevilla	62.306	36.078	-42,1%	-26.228
Sibaté	21.296	34.557	62,3%	13.261
Supia	26.996	20.588	-23,7%	-6.407
Promedio	29.338	30.473	3,9%	1.135

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

CUADRO 60
Número de Suscriptores
Promedio 2002-2003

Municipio	Acueducto	Alcantarillado
Andes	4.752	3.507
Anserma	4.918	5.063
Apartadó	8.451	2.630
Arauca	10.173	9.330
Bolívar	4.070	2.739
Buga	23.646	22.853
Caucasia	10.935	7.349
Dorada	15.891	15.281
El Cerrito	6.388	6.155
Florencia	23.583	12.757
Florida	8.789	7.500
Jamundí	14.334	12.748
La Virginia	7.290	6.402
Madrid	6.838	6.621
Neira	2.621	2.569
Ocaña	16.948	14.992
Pamplona	9.137	9.127
Pradera	8.199	7.667
Riosucio	3.916	3.930
San Gil	10.309	9.669
Sevilla	7.823	6.694
Sibaté	2.741	2.689
Supia	3.503	3.199
Promedio	9.359	7.890

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

De acuerdo con los resultados obtenidos, para la anterior metodología tarifaria, la máxima FMB fue presentada por Sevilla (\$62.306), mientras que la mínima se ubicó en Ocaña (\$18.019). Con la metodología actual la FMB máxima, dentro de la muestra considerada, se encontró en Caucasia (\$45.304) y la mínima en La Dorada (\$19.053). La reducción en la variabilidad de la FMB, no solo se observa en la contracción de los intervalos; la desviación estándar en las facturas típicas de la metodología anterior es \$9.746, mientras que en la metodología actual se reduce a \$7.408 (ver cuadro 61).

Cuando se consideran las variaciones en la FMB, se observa que la aplicación de la metodología actual condujo a un aumento en la FMB promedio de \$976, al pasar de \$29.338 a \$30.314, lo cual representa un incremento del 3,3% (ver cuadro 61).

CUADRO 61
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS FMB. 2.500-25.000 SUSCRIPTORES.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04.
Precios constante de 2005.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
FMB. Res.151	16	18.041,2	62.306,0	29.338,4	9.746,3
FMB. Res. 287	16	19.053,1	45.304,5	30.314,5	7.366,0

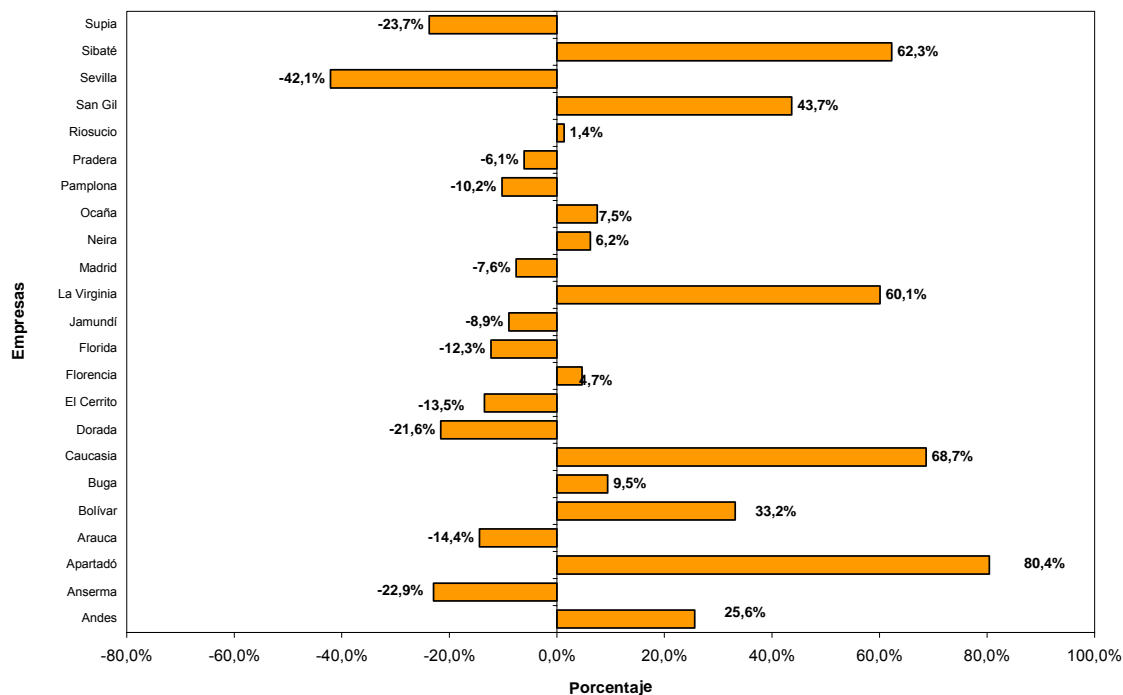
Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Si se analizan las empresas de forma individual, los mayores incrementos relativos se encuentran en Apartadó y Caucasia, aumentando en 80% y 69%, respectivamente. Por otro lado, los municipios en los cuales se registró una mayor reducción, entre la

metodología anterior y la actual, son Sevilla y Supia, en donde las facturas medias básicas disminuyeron en 42% y 24% (ver Cuadro 59). De los 23 municipios que componen la muestra, 11 presentaron disminución en la FMB y en 12 de ellos se presentó un aumento (ver Gráfica 95).

GRAFICA 95

Variación en la Factura Media Básica (2.500-25,000 suscriptores). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

2.2.2 Cargo fijo

El cambio en la metodología puede generar cambios en los costos de administración, por la exclusión de los costos que no hacen parte de la prestación corriente del servicio y por la aplicación de los modelos de eficiencia comparativa. El cuadro 62 muestra las estadísticas descriptivas para los valores de cargo fijo de acueducto y alcantarillado, obtenidos usando las dos metodologías. Con relación a esta información se observa que mientras la media aumentó en un 1,55%, entre una y otra metodología, la desviación estándar se redujo en más de la mitad - 122,62% -. Es decir que, el cambio en la metodología introdujo modificaciones importantes en la variabilidad que presenta el cargo fijo, de modo que el pago a lo largo de los municipios es más homogéneo.

CUADRO 62
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CARGO FIJO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO.
2.500-25.000 SUSCRITORES RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo fijo Res.151	23	2,968.60	21,220.70	6,667.07	3,731.17
Cargo fijo Res.287	23	3,114.10	11,146.90	6,770.42	1,675.99

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

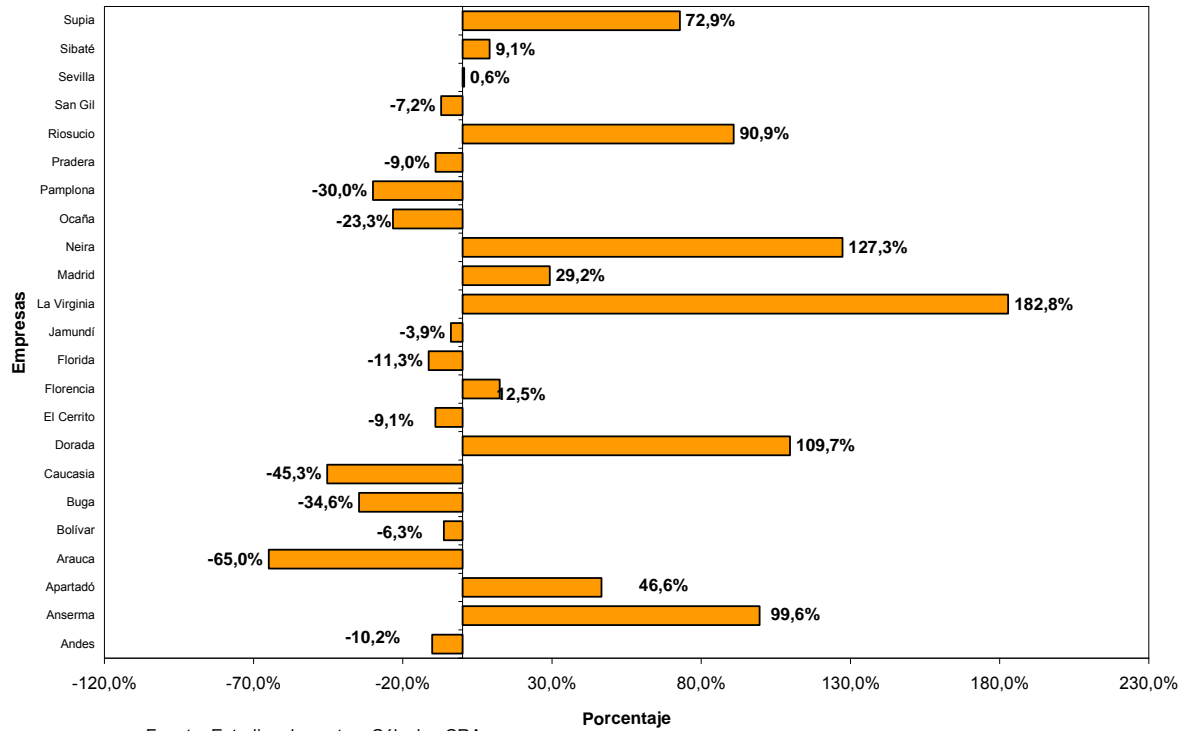
Con relación a los cambios generados por la aplicación de la metodología actual sobre el monto por cargo fijo, se encuentra que de las 23 empresas que componen la muestra, 10 presentaron un aumento en el cargo fijo facturado y las 13 restantes presentaron reducciones. En la Gráfica 96 se observa que los incrementos se ubicaron entre el 1% (Sevilla) y el 183% (La Virginia), mientras que las reducciones se ubicaron en el intervalo comprendido entre el 4% (Jamundí) y el 65% (Arauca). Como se observa en la Gráfica 96, cinco municipios⁷² presentaron incrementos en el cargo fijo superiores al 90%, al aplicar la metodología tarifaria actual. No obstante, estos y los demás incrementos son compensados por las reducciones en los 13 municipios, de forma que, como se estableció anteriormente, no existen diferencias significativas en los promedios de los cargos fijos para una u otra metodología.

Cuando se analiza la muestra usando una gráfica de cajas, se encuentra que con la metodología anterior el mínimo cargo fijo lo presenta Madrid (\$2.969), mientras que el máximo lo presenta Arauca (\$21.221), cuyo valor está 3,9 desviaciones estándar por encima de la media, por lo cual supera las barreras de la caja (ver Gráfica 97). Después de Arauca, el máximo valor lo presenta Buga con un cargo fijo de \$9.236, ubicándose en el límite exterior de la caja. Para la metodología actual se observan tres valores extremos. El máximo ubicado en La Virginia (\$11.147) y los valores mínimos de la muestra que corresponden a Madrid (\$3.835) y Ocaña (\$3.114). De igual manera, los valores que delimitan las fronteras externas de la caja pertenecen a Neira (\$8.300) y Caucasia (\$3.855). Con relación a los cambios introducidos por la aplicación de la metodología actual, la Gráfica 97 corrobora los resultados de las pruebas estadísticas: Aunque las medias son muy parecidas, los cargos fijos con la metodología definida por la Resolución 287/04 son más uniformes. La información de la caja de la Gráfica 97 se desagrega en la Gráfica 98 y el Anexo 11.

⁷² Riosucio, Neira, La Virginia, La Dorada y Anserma; equivalentes al 22% de la muestra

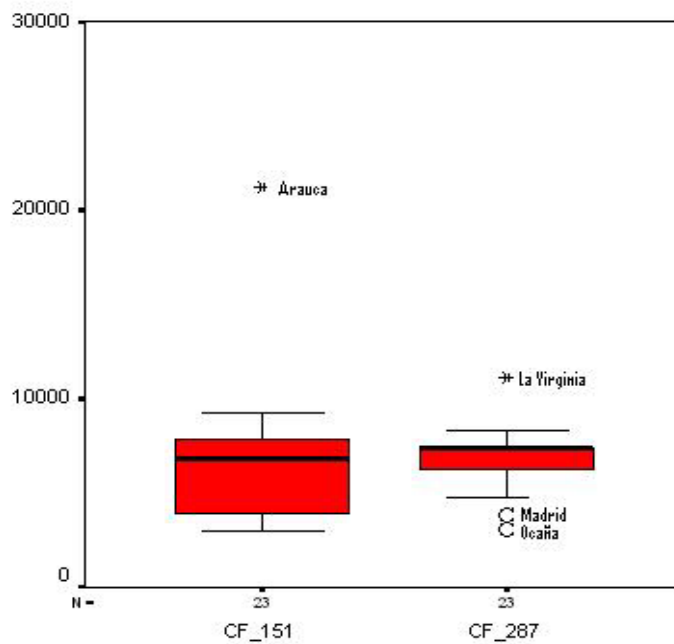
GRAFICA 96

Variación en el cargo fijo (\$/Suscriptor). 2.500-25,000 suscriptores. Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



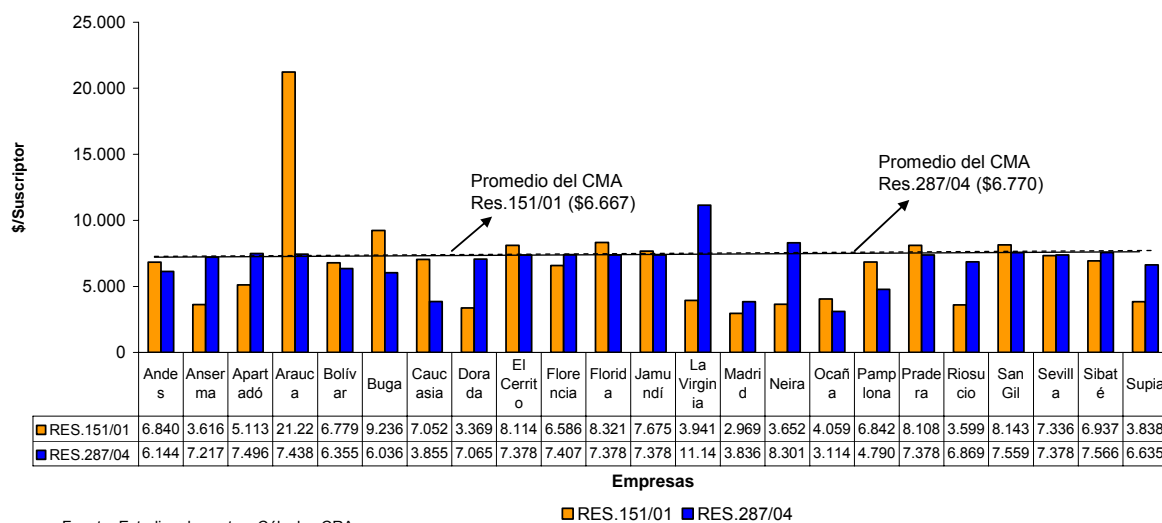
GRAFICA 97

Caja de valores extremos para el cargo fijo de acueducto y alcantarillado (\$/Suscriptor). Resoluciones CRA 151/01 y CRA 287/04. Pesos constantes de 2005



GRAFICA 98

Comparación de los CMA (\$/Suscriptor). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Al desagregar la composición de la FMB, se obtiene que en promedio la participación del cargo fijo en la FMB es del 23% para ambas metodologías. La aplicación de la metodología tarifaria de la Regulación 287/04, tampoco introdujo diferencias sustanciales en la variabilidad que tiene el aporte relativo del cargo fijo al monto total de la FMB. Es decir que la participación del cargo fijo en la FMB y la varianza de esta participación, se mantienen iguales independientemente de la metodología aplicada.

Cuando se descompone el CMA para los servicios de acueducto y alcantarillado, se encuentra que, con la metodología anterior, el cargo fijo de acueducto aporta en promedio el 69,0% del valor del cargo fijo. Este valor se reduce en la metodología actual hasta un 64,8% (ver Cuadro 63), y evidentemente implica un incremento en la participación del servicio de acueducto en el cargo fijo total. El Cuadro 64, también permite observar un incremento en la variabilidad de la distribución entre acueducto y alcantarillado en la muestra correspondiente a la metodología actual.

Para la metodología anterior, el municipio de Neira presenta la mayor participación del cargo fijo por acueducto equivalente al 86,2% y Arauca presenta la menor alcanzado 52,2%. Para la metodología actual, el municipio en el cual se presenta el mayor aporte del cargo fijo por servicio de acueducto es Apartadó (85,9%), mientras que el mínimo aporte de este factor lo registra el municipio de La Virginia (36,5%).

CUADRO 63
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARTICIPACIÓN CMA DE ACUEDUCTO EN CMA
TOTAL. 2.500-25.000 SUSCRITORES
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Participación Ac en CMA. Res.151	23	52,2%	86,2%	69,0%	7,8%
Participación Ac en CMA. Res.287	23	36,5%	85,9%	64,8%	10,1%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

2.2.3 Cargo por consumo (\$/m³)

El valor del metro cúbico promedio para la metodología anterior fue \$1.134. Cuando se observa el valor del metro cúbico determinado para la metodología actual, se encuentra un leve incremento de \$51, equivalente a un aumento del 4,5% (ver cuadro 64). Tampoco se observan cambios significativos en las varianzas que presentan los cargos por consumo en una u otra metodología (ver cuadro 64). Es decir que, al contrario de lo observado para el cargo fijo, donde la introducción de la metodología actual produjo una mayor homogeneidad en la muestra, el cobro por metro cúbico presenta la misma varianza (u homogeneidad) en ambas metodologías.

CUADRO 64
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CARGO POR CONSUMO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO.
2.500-25.000 SUSCRITORES. RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

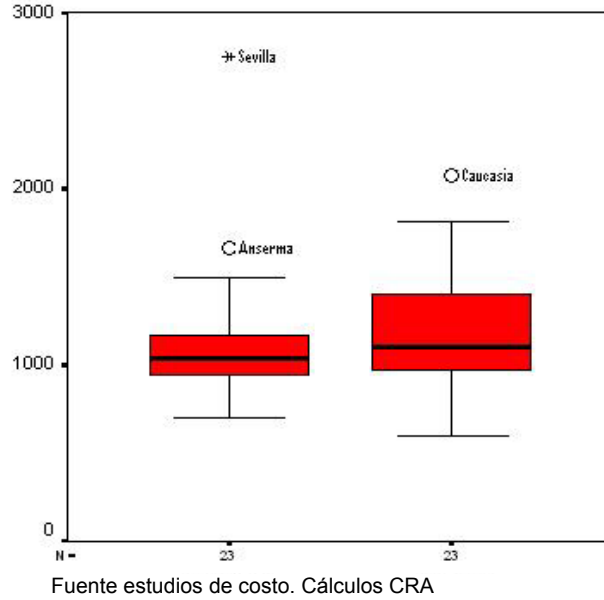
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo por Consumo (\$/m ³) Res.151	23	699,1	2.748,5	1.133,6	423,9
Cargo por Consumo (\$/m ³) Res.287	23	599,4	2.072,5	1.185,1	360,3

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

La caja para esta muestra (Gráfica 99), permite observar los valores extremos para cada una de las metodologías. Para la metodología anterior, los cargos por metro cúbico en los municipios de Sevilla (\$2.748) y Anserma (\$1.663), superan el límite exterior de la caja, en el cual se ubica el municipio de Arauca (\$1.492). Por otra parte, los municipios que presentan los cargos por consumo mínimos son Sibaté (\$718) y Ocaña (\$699); este último determina el extremo inferior de la caja.

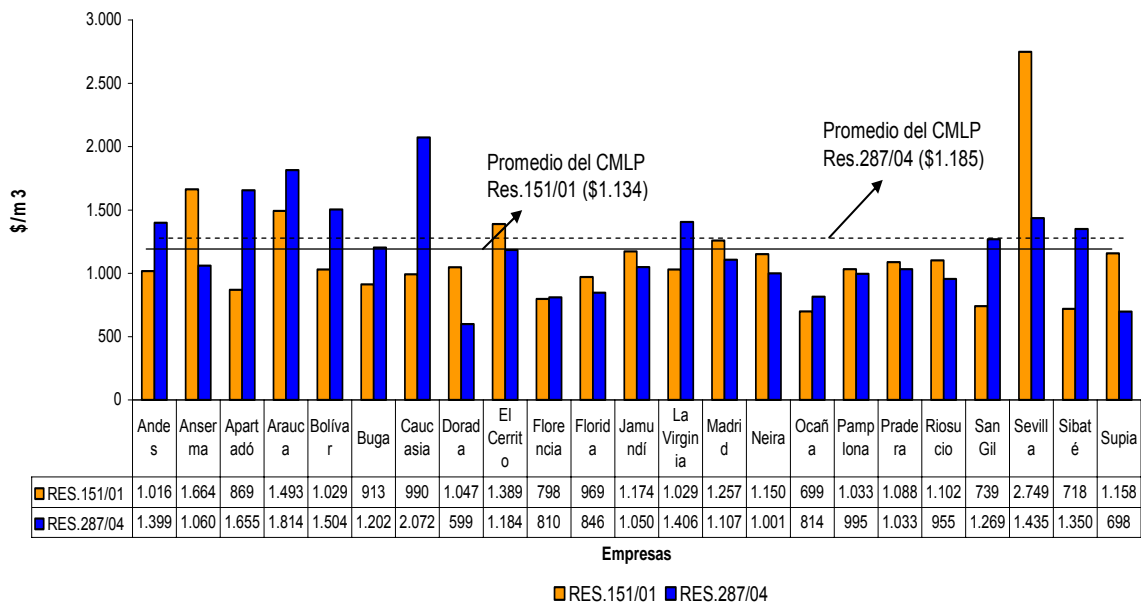
Para la metodología actual, sólo se presenta un valor extremo que supera los límites de la caja (Gráfica 99) y corresponde al máximo cargo por metro cúbico ubicado en el municipio de Caucasia (\$2.072). Asimismo, los límites exteriores de la caja corresponden a los municipios de Arauca (1.814) y La Dorada (\$599). Los valores de los cargos por consumo para las dos metodologías en los municipios que componen la muestra, se observan en la Gráfica 100 y se especifican en el Anexo 12.

GRAFICA 99
CAJA DE VALORES EXTREMOS PARA EL CARGO POR CONSUMO DE
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (\$/SUSCRIPTOR). RESOLUCIONES CRA
151/01 Y CRA 287/04.
Pesos constantes de 2005



GRAFICA 100

Comparación de los CMLP (\$/m³). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04.
Precios constantes de 2005.

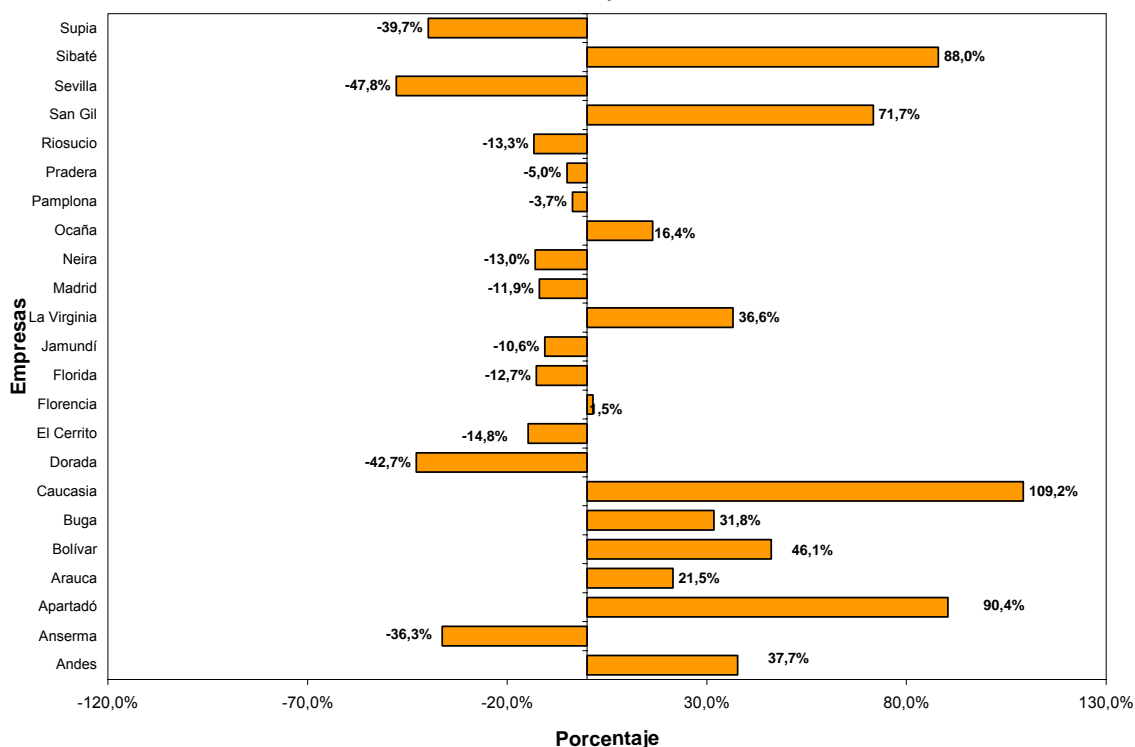


Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

Al analizar la variación en el cargo por consumo, se encuentra que de los 23 municipios que componen la muestra, 11 aumentan el valor cobrado por metro cúbico, mientras que los 12 restantes lo disminuyen. Los mayores incrementos se presentaron en los municipios de Caucasia y Apartadó, cuyo cargo por metro cúbico aumentó en un 90,4% (\$782) y 109,2% (\$1.082), respectivamente. Por otro lado, las mayores reducciones las tienen los municipios de Sevilla, que redujo en un 47,8% (\$1.314) su cargo por consumo, y La Dorada, con una disminución del 42,7% (\$447), ver Gráfica 101.

GRAFICA 101

Variación en el cargo por consumo (\$/m³). 2.500-25.000 suscriptores. Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Cuando se desagrega el valor facturado por consumo, entre acueducto y alcantarillado, se encuentra que, en la metodología anterior, la participación promedio del servicio de acueducto en el cargo por consumo es de 65,4%. Esta participación disminuye, llegando a una participación del 59,6% (ver Cuadro 65). Respecto a la varianza se observa una reducción inferior al 1%.

Es posible observar que de los 23 municipios, los únicos que realizaron un incremento en la participación del costo de acueducto, comparando la metodología vigente respecto a la metodología de la Res. 151/01, fueron Arauca, Buga, Pamplona, Sibaté, Supia, San Gil, Florencia y Madrid - el orden es ascendente con relación a la magnitud del incremento -. Los municipios restantes presentaron una disminución relativa en el aporte por servicio de acueducto al costo total por consumo, dentro de los cuales se destaca la reducción registrada en el municipio de Caucasia, equivalente a 30,4 puntos porcentuales. Este municipio presentaba, para la metodología anterior, la máxima participación en el cargo por consumo correspondiente al servicio de acueducto, alcanzado esta variable una participación del 85,4%; mientras que la mínima participación se ubicó en Supia, con 42,1%. Para la metodología actual estos

extremos se ubican Sibaté y Riosucio, en los cuales se obtiene una participación del 73,8 y 43,8%, respectivamente.

CUADRO 65
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARTICIPACIÓN CMLP DE ACUEDUCTO EN
CMLP TOTAL.
2.500-25.000 SUSCRITORES. RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Participación Ac en CMLP. Res.151	23	42,1%	85,4%	65,4%	9,3%
Participación Ac en CMLP. Res.287	23	43,8%	73,8%	59,6%	9,2%

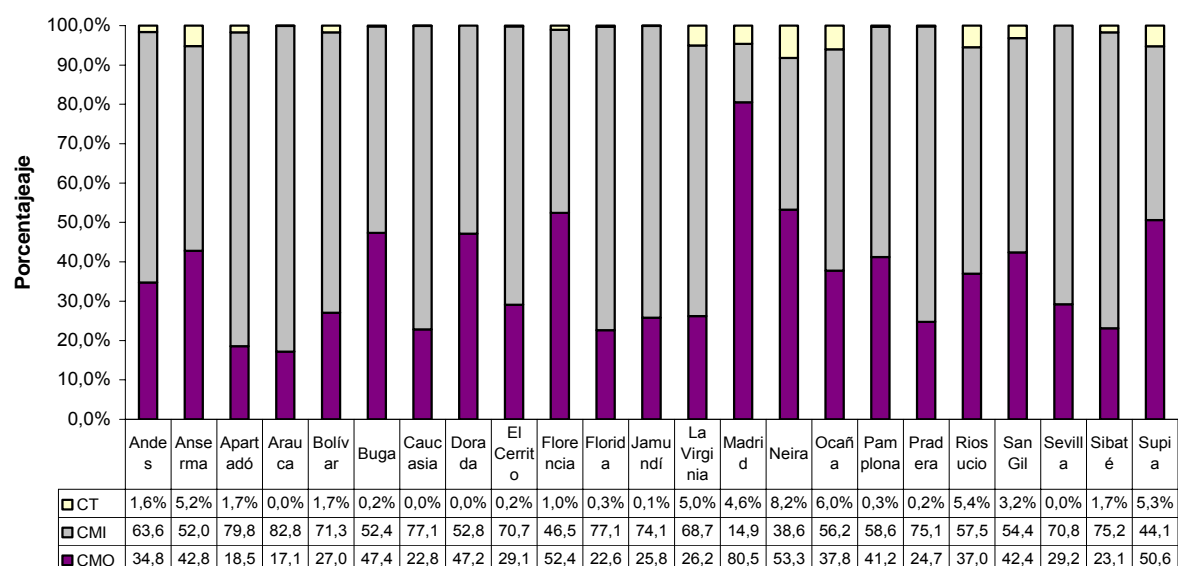
Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Cuando se analiza la composición del cargo por consumo, en términos del costo medio de operación, costo medio de inversión y, para la metodología actual, el costo medio por tasas ambientales, se encuentra que en ambas metodologías el componente que tiene mayor participación es el CMI. En promedio, para la metodología anterior, el CMI tenía una participación del 72% en el CMLP total; mientras que en la metodología tarifaria actual, este tiene un peso promedio del 61%.

Por otro lado, en la Gráfica 102, es posible observar que el peso relativo de las tasas ambientales, es de 2,3%. El municipio de Neira presenta el mayor aporte por este concepto, alcanzando el 8,2%, mientras que en el municipio Sevilla el costo medio de las tasas ambientales es cero (ver Gráfica 102).

GRAFICA 102

Composición de CMLP. Costos de referencia Resolución CRA 287/05.
Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

2.2.3.1 Costo medio de operación -CMO- ($\$/m^3$)

De los 23 municipios que componen la muestra, 8 presentaron una disminución en costo medio de operación, mientras que los restantes presentaron un incremento. En promedio el costo medio de operación para la metodología anterior era de \$310 por metro cúbico. Este costo presentó un incremento del 30,0%, alcanzado los \$403 por metro cúbico. En cuanto a la desviación estándar del CMO, se encuentra que ésta se redujo al aplicar la metodología actual pasando de \$161 a \$145, lo cual implica una reducción del 10%.

CUADRO 66 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CMO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.

2.500-25.000 SUSCRITORES. RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CMO ($\$/m^3$). Res.151	23	108,3	815,3	309,8	160,6
CMO ($\$/m^3$). Res.287	23	191,4	891,1	402,7	144,6

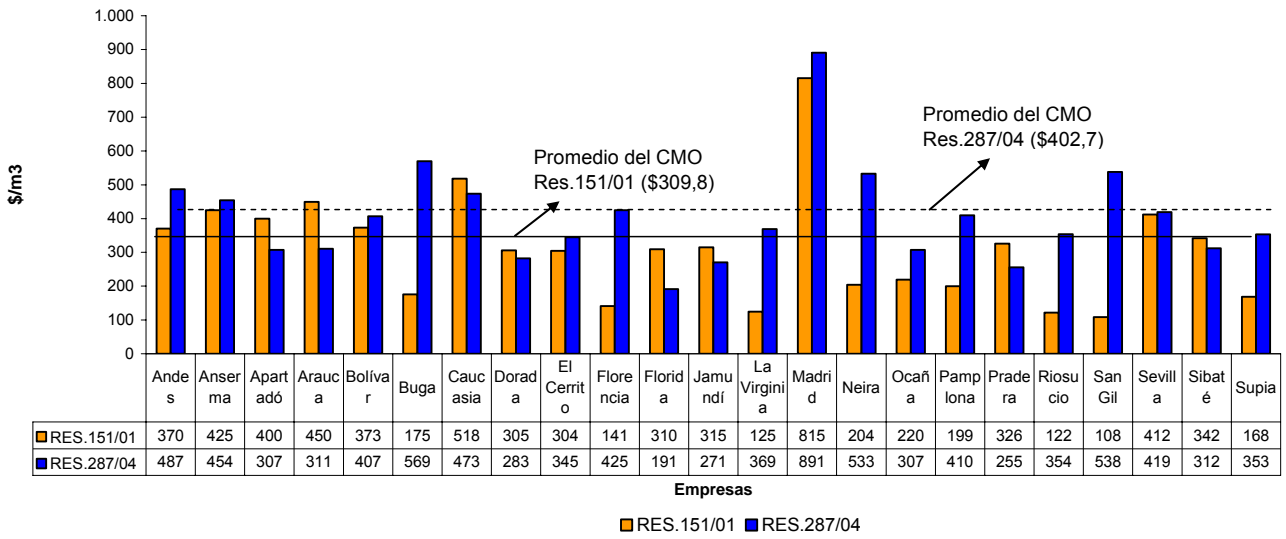
Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Al observar los valores absolutos del CMO para cada uno de los municipios, se encuentra que el máximo con la metodología anterior correspondía al municipio de Madrid con \$815, el cual se explica por la compra de agua en bloque, y el mínimo se encontraba en el municipio de San Gil con \$108. Con la aplicación de la metodología actual el valor máximo para el CMO se encuentra nuevamente en Madrid ascendiendo hasta \$891, al tiempo que el municipio de Florida en el Valle presenta el mínimo con \$191. De esta forma, aunque el municipio de San Gil prácticamente quintuplicó el valor del CMO por metro cúbico su valor actual se ubica en nivel intermedio, superando en 0,93 desviaciones estándar el valor de la media (ver Gráfica 103 y Anexo 13).

Dentro de los municipios que incrementaron su CMO con la introducción de la metodología actual, se destacan los municipios de San Gil y Buga, con incrementos del 396,7% y 224,5%, respectivamente. De otra parte, dentro de los municipios con mayores reducciones se encuentran Florida con un 38,2% y Arauca que disminuyó su CMO en un 30,9%. Estas variaciones se observan en la Gráfica 104.

GRAFICA 103

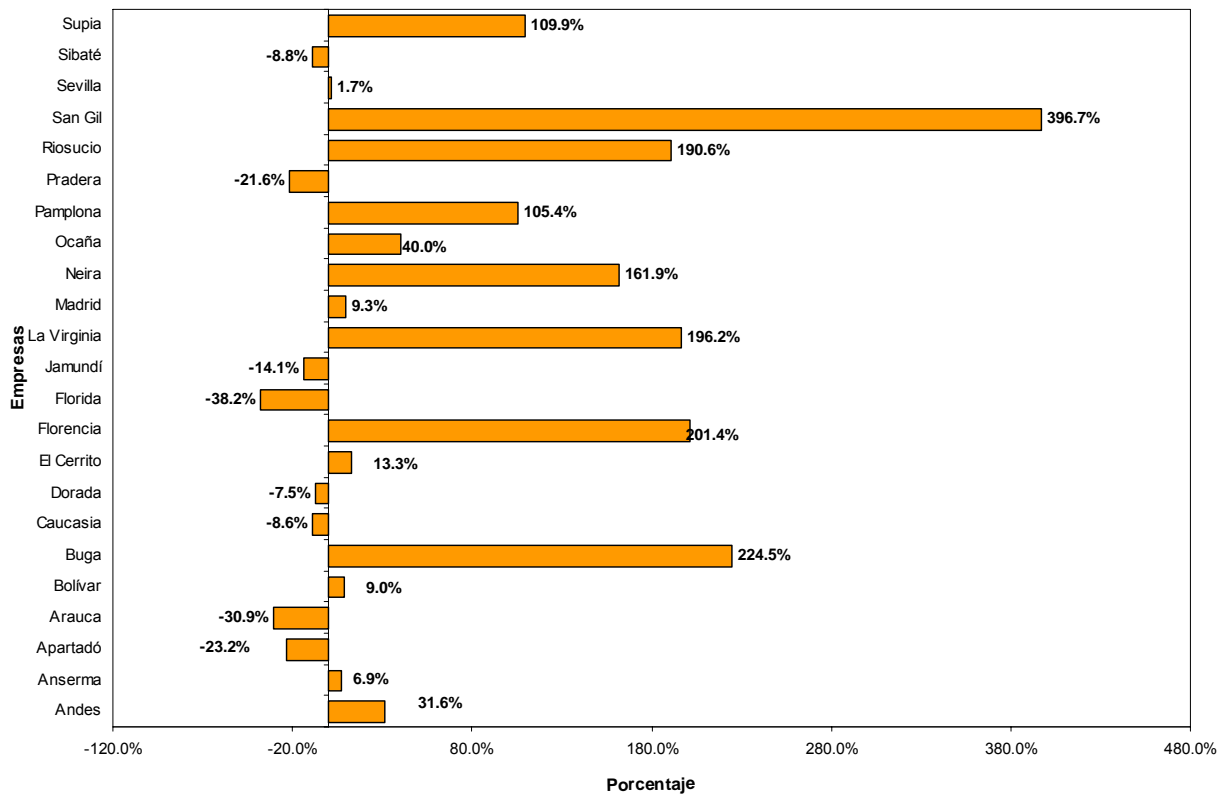
Comparación de los CMO (\$/m³). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

GRAFICA 104

Variación en el CMO (\$/m³). 2.500-25.000 suscriptores. Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Cuando se descompone el costo medio de operación en costos particulares y comparables, se encuentra que para la muestra de 23 municipios, el aporte promedio

de los costos comparables es de 84,0% (Anexo 13). Cuando se consideran las empresas de forma individual se encuentra por ejemplo, que la empresa en la cual tienen una mayor participación los costos comparables es Sevilla (98,3%), mientras que Pamplona (55,4%) tiene la menor. Contar con una mayor proporción de costos comparables implica que la empresa no requiere o no implementa procesos de bombeo que demanden un volumen importante de energía y que su consumo de insumos químicos es residual.

Si se considera específicamente el servicio de acueducto, se encuentra que los municipios con mayor participación de costos comparables son Riosucio y Neira, con una participación de costos comparables de 96,9% y 95,9%, respectivamente. Así mismo, se observan municipios como Caucasia y Arauca, que solo asignan el 31,9% y 54,5% a los costos comparables. En promedio (ver cuadro 67), para el servicio de acueducto la participación de los costos comparables es del 81%.

De otra parte, si se considera el servicio de alcantarillado solamente, se observa una participación promedio de los costos comparables igual al 93,1%. En este caso se encuentran 11 municipios⁷³ que no tienen presencia de costos particulares, es decir que en estos municipios el 100% del CMO de alcantarillado, corresponde a costos comparables. Los municipios en los cuales la participación de los costos comparables es menor son Andes y Bolívar, cuya participación es del 67,7% y 71,4%. El menor aporte promedio de los costos comparables al servicio de acueducto, en relación al de alcantarillado, indicaría que el primero requiere un mayor consumo de energía e insumos químicos en los procesos de tratamiento de aguas.

CUADRO 67
PARTICIPACIÓN DEL CMO COMPARABLE EN ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO.
2.500-25.000 SUSCRITORES. COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIÓN CRA
287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Participación CMO comparable acueducto	23	31,9%	96,9%	81,0%	15,9%
Participación CMO comparable alcantarillado	23	67,7%	100,0%	93,1%	10,5%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Por otro lado, cuando se descompone el CMO total en servicio de acueducto y alcantarillado, se encuentra que, para la metodología anterior, el aporte promedio del servicio de acueducto al CMO era de 74,9%. Este valor disminuye hasta 69,8% con la aplicación de la metodología actual. Esta es una tendencia muy similar a la observada para CMLP, en donde, como consecuencia de la aplicación de la metodología actual, la participación de CMLP de acueducto se redujo en 5,8 puntos porcentuales, al pasar del 65,4% a 59,6% (ver Cuadro 65).

⁷³ La Dorada, Apartadó, Ocaña, Sibaté, Supia, Riosucio, La Virginia, Anserma, Neira, Buga y Madrid (Ver Anexo 14).

2.2.3.2 Costo medio de inversión -CMI- ($\$/m^3$)

De acuerdo con lo descrito en el análisis de los prestadores con más de 25.000 suscriptores, la metodología actual introdujo cambios importantes en el cálculo del CMI. Estos cambios incluyen, entre otros, la ubicación conceptual del reconocimiento de inversiones en reposición y rehabilitación de activos. Igualmente, en la metodología actual, los activos no incluyen el concepto de reposición y para determinar su valor se afectan por la depreciación acumulada o demérito. Como se indicó antes el CMI es el componente que tiene mayor participación en cargo por metro cúbico consumido, y en la metodología actual por ejemplo este componente representa el 61% del CMLP. A continuación se muestra el efecto que tuvieron estos cambios sobre los valores y la composición del CMI, para la muestra de municipios en los cuales el número de suscriptores se encuentra entre 2.500 y 25.000.

Al comparar los promedios para el valor del CMI, se encuentra que éste se redujo en un 8,0%, al pasar de $\$824 /m^3$ a $\$758/m^3$ (ver cuadro 68 y Anexo 14). Adicionalmente, la desviación estándar tampoco presenta cambios importantes, pasando de $\$400,9/m^3$ a $\$378,3/m^3$. Las estadísticas descriptivas y las comparaciones estadísticas sobre los promedios y la varianza, en ambas metodologías se muestran en el Cuadro 68.

CUADRO 68
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CMI DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.
RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CMI ($\$/m^3$) Res.151	23	376,1	2336,6	823,8	400,9
CMI ($\$/m^3$) Res.287	23	164,4	1598,3	758,2	378,3

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

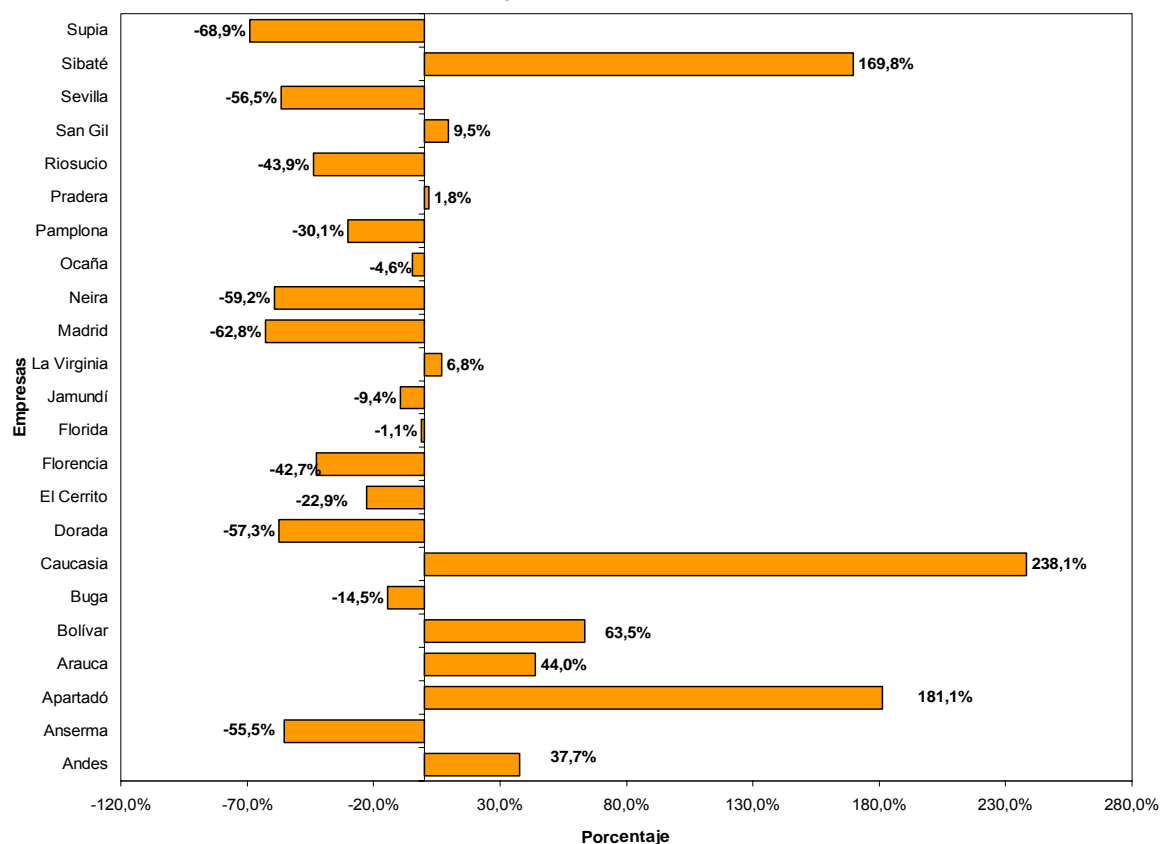
En cuanto a los cambios observados en cada uno de los municipios, se encuentra que las mayores disminuciones en el CMI se presentaron en los municipios de Supía (68,9%) y Madrid (62,8%). En el caso de Madrid es necesario señalar que este municipio compra una proporción importante de agua en bloque, lo cual reduce sus inversiones e incrementa sus costos operativos. Por otra parte los municipios de Caucasia y Apartadó presentaron incrementos que alcanzaron el 238,1% y 181,1%, respectivamente (ver Gráfico 105). Cabe resaltar que estos dos municipios habían presentado los mayores incrementos en el cargo por consumo y sus facturas típicas se encuentran en el quintil superior.

Es posible extender el análisis y considerar, además de las variaciones relativas, los valores de los costos medios de inversión en términos absolutos. En este sentido, se encuentra que, para la metodología actual, los municipios con los menores CMI son Supía ($\$308/m^3$) y Madrid ($\$164/m^3$), los mismos municipios en los cuales se observaron las mayores reducciones relativas. Igualmente, el municipio de Caucasia, que había presentado el mayor incremento relativo entre una y otra metodología, también presenta el mayor CMI dentro de la metodología actual, ascendiendo hasta $\$1.598/m^3$ (Gráfico 106).

Para la metodología anterior, los valores extremos corresponden a los municipios de Sibaté ($\$376/m^3$) y Sevilla ($\$2.337/m^3$). Así mismo, la comparación de estos valores permite observar que los municipios de Caucasia y Apartadó que pertenecían al primer quintil de valores más bajos de CMI, pasan a formar parte, con la aplicación de la metodología tarifaria de la resolución 287 de 2004, del quintil superior (Gráfica 106 y Anexo 14).

GRAFICA 105

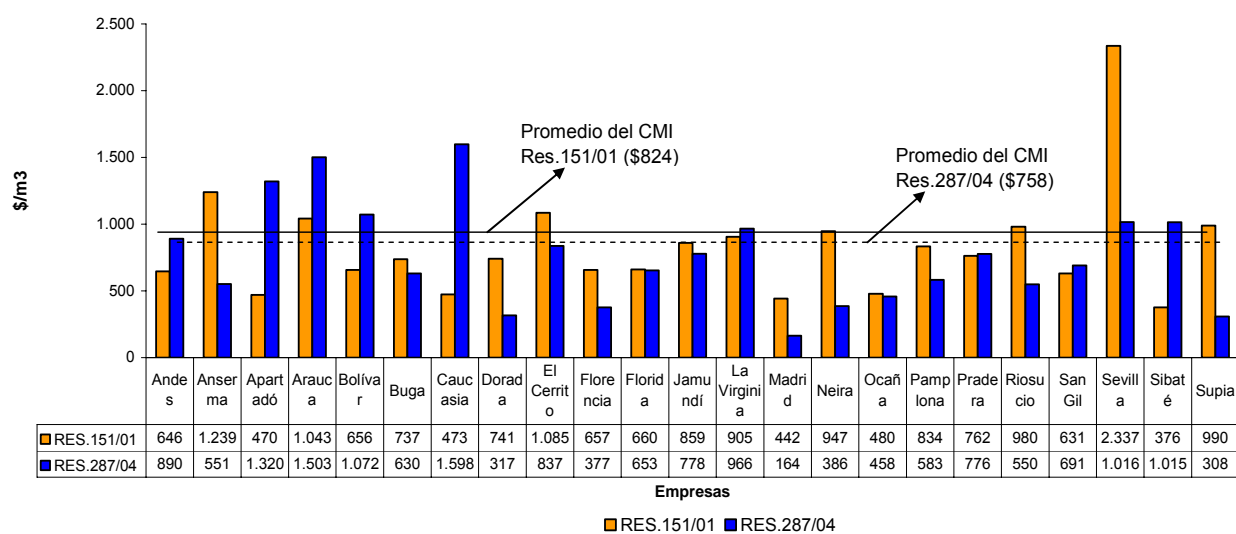
Variación en el CMI (\$/m³). 2.500-25,000 suscriptores. Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



Por otro lado, cuando se analiza la participación de los servicios de acueducto y alcantarillado en el CMI, se establece que, para la metodología actual, el servicio de acueducto aporta en promedio el 55,4% al CMI total (ver cuadro 69). Los valores extremos se ubican en San Gil y La Dorada, con participaciones para el servicio de acueducto de 74,9% y 32,2%, respectivamente. Para la metodología anterior, la participación promedio del servicio de acueducto era del 62,4%; y los valores extremos correspondían a los municipios de Caucasia (100%) y Supía (33,4%) (Ver cuadro 69). Lo anterior implica que la adopción de la metodología actual condujo a una recomposición en el CMI, de modo que el CMI asignado al servicio de alcantarillado cobra una mayor importancia aumentando en promedio su participación en siete puntos porcentuales. La diferencia entre estas medias es significativa con un nivel de confianza 95%.

GRAFICA 106

Comparación de los CMI (\$/m³). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

CUADRO 69 PARTICIPACIÓN DEL CMI DE ACUEDUCTO EN CMI TOTAL. 2.500-25.000 SUSCRITORES. COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIÓN CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Participación Ac en CMI. Res.151	23	33,4%	100,0%	62,4%	13,3%
Participación Ac en CMI. Res.287	23	32,2%	74,9%	55,4%	10,7%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

2.2.3.2.1 Análisis del CMI por componentes

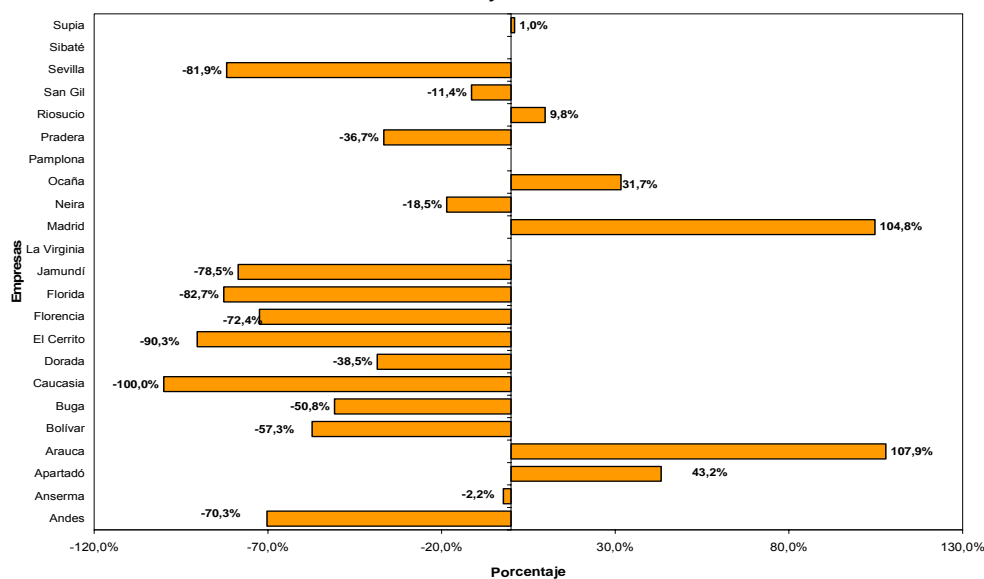
Como se indicó en la discusión para prestadores con más de 25.000 suscriptores, el CMI considera el valor de los activos así como el valor de los planes de inversión. Con relación los primeros, es posible señalar que el valor de los activos pasó de un promedio de \$18.966 millones en la metodología anterior a un valor promedio de \$11.516 millones en la metodología actual (ver Anexo 15); lo cual representa una disminución del 39,3%⁷⁴. Para la metodología actual el máximo valor de activos corresponde al municipio de Arauca con \$50.068 millones, mientras que para la metodología anterior el máximo pertenecía a Buga con \$60.277 millones. Municipios como La Virginia, Pamplona y Sibaté; no consideraban ningún valor para sus activos en el cálculo del CMI en la metodología anterior. Con la aplicación de la metodología actual, el VA establecido por los municipios de La Virginia y Pamplona, es de \$15.590 millones y \$2.883 millones, respectivamente. Por su lado, el municipio de Sibaté mantiene este valor en cero.

⁷⁴ Estos valores corresponden a un promedio simple entre las empresas que forman parte de la muestra. Si se compara la suma del valor de los activos reportado por las empresas en ambas metodologías, se encuentra que la metodología actual condujo a una reducción 16,6%. No se cuenta con información suficiente que permita expresar los valores por metro cúbico.

Cabe reiterar, que en la metodología anterior el valor de los activos correspondía al Valor de Reposición de los Activos con valor a nuevo (VRA), mientras que en la metodología actual el valor de los activos (VA) no incluye el concepto de reposición y para determinar su valor los activos son afectados por la depreciación acumulada o demérito. Lo anterior explicaría la reducción que presenta el valor de los activos en la metodología actual. Las variaciones relativas para el valor de los activos se observa en la Gráfica 107.

GRAFICA 107

Variación en el valor de Activos. 2.500-25,000 suscriptores. Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

En la metodología anterior el otro sumando que componía el CMI era el VPI, que correspondía al plan de inversiones de mínimo costo necesario para expandir la capacidad instalada de la empresa. En la metodología actual el VPI es reemplazado por el VPI_{RER} en cual además de la expansión, se incluye la reposición y la rehabilitación del sistema para la prestación del servicio. El VPI promedio en la metodología anterior alcanzaba los \$3,653 millones, mientras que el VPI_{RER} promedio para la metodología actual es igual a \$7,353 millones⁷⁵. Al comparar estos componentes en ambas metodologías, se encuentra que el plan de inversiones promedio prácticamente se duplica, presentando un aumento de \$3,700 millones de pesos, es decir un incremento del 101,3%.

Cuando se consideran la magnitud del plan de inversión para la metodología anterior, se encuentra que el máximo VPI corresponde al municipio de San Gil con \$13,183 millones, mientras que municipios como La Victoria, Sevilla y Sibaté no consideran esta inversión. Con la metodología actual el máximo VPI_{RER} se encuentra ubicado en Caucasia con \$37.619 millones. La recomposición entre valor de activos y plan de inversión como producto de la metodología actual es bastante llamativa para este municipio. Mientras la relación VPI/VRA era igual a 0,58, para la metodología anterior. La relación VPI_{RER}/VA , que presenta actualmente este municipio es de 68.523. Finalmente, cabe destacar que Arauca, Sevilla y Sibaté no contemplan ningún valor para el plan de inversión, VPI_{RER} , en la metodología actual.

⁷⁵ Se toman los valores absolutos para el VPI en lugar de sus valores referidos por metro cúbico, porque no se cuenta con esta variable metros cúbicos producidos para la totalidad de la muestra.

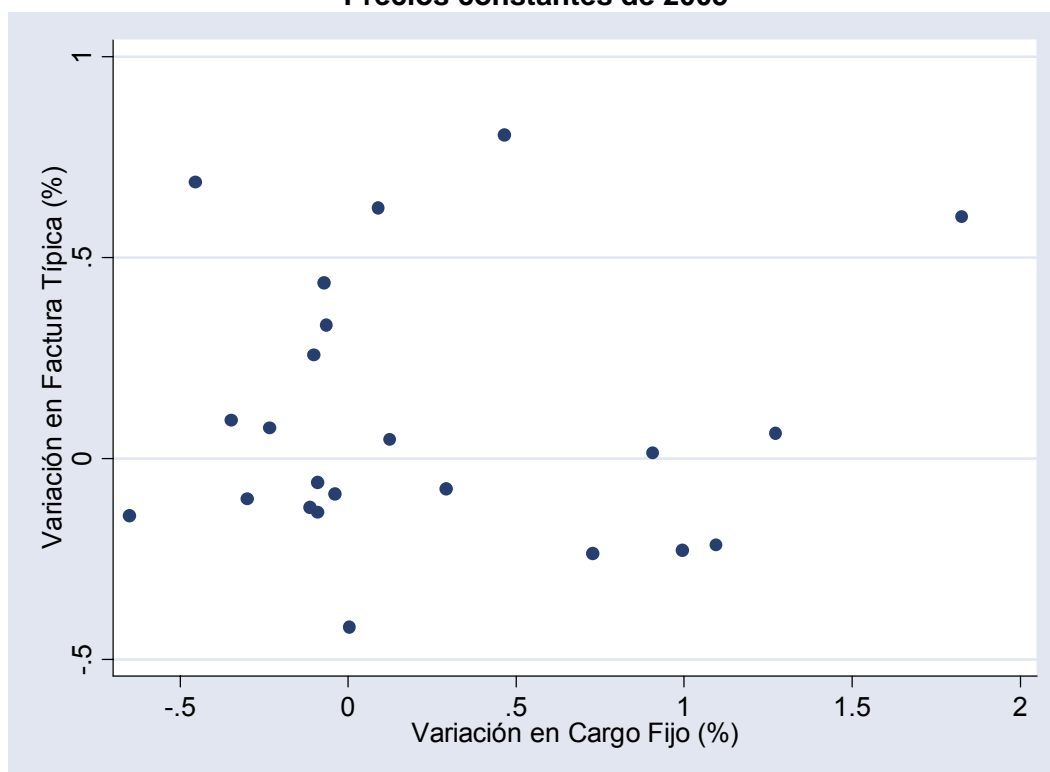
En este punto es necesario resaltar que en promedio el CMI agregado presentó, entre una y otra metodología, una reducción de \$66 pasando \$824 a \$758, lo cual como se comentó antes no representa un cambio significativo. De esta forma, a pesar de una clara recomposición entre el valor de los activos y el plan de inversiones, el costo medio de inversión no se vio afectado por el cambio en la metodología.

2.2.4 Efecto cargo fijo versus cargo por consumo

Esta sección pretende establecer el efecto que tuvieron los cambios observados en cada uno de estos componentes, sobre las variaciones establecidas para la FMB. Es decir, cuál de estos componentes explica en mayor medida los cambios que se presentaron en la FMB. El análisis gráfico proporciona una aproximación sobre el efecto que tiene el cambio en el cargo fijo y el cambio en el cargo por consumo sobre la FMB – ver Gráficas 108 y 109 –.

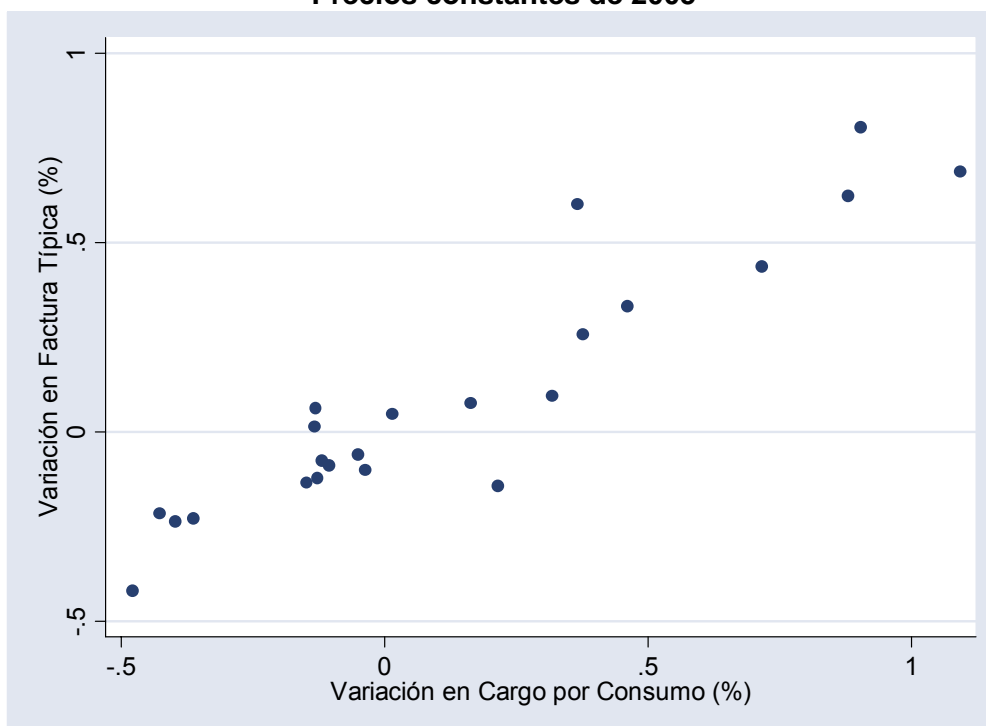
Las Gráficas de dispersión, permiten observar que mientras que la variación en la FMB presenta una relación lineal con el cambio en el cargo por consumo, esta relación no es evidente cuando se considera el cargo fijo. Las regresiones lineales confirman estos resultados. El ajuste de la relación entre la variación en la FMB y la variación en el cargo por consumo es bueno, el R^2 es igual a 0,868, y permite asegurar que el cambio en el cargo por consumo explica en un 86,8% el cambio en la FMB. Para la variación en el cargo fijo, el R^2 es tan solo 0,002, lo cual indica un ajuste deficiente y que la variación en el cargo fijo no explica los cambios que se presentan en la FMB.

GRAFICA 108
VARIACIÓN EN LA FMB COMO RESPUESTA A CAMBIOS EN EL CARGO FIJO.
COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIONES 151/01 Y 287/04.
Precios constantes de 2005



Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

GRAFICA 109
VARIACIÓN EN LA FMB COMO RESPUESTA A CAMBIOS EN EL CARGO POR
CONSUMO.
COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIONES 151/01 Y 287/04.
Precios constantes de 2005



Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

Cuando se analiza la sensibilidad de la FMB a cambios en el cargo fijo y el cargo por consumo, usando elasticidades, se encuentran los resultados descritos en el cuadro 70. De esta forma, por ejemplo, un cambio de 1% en el cargo fijo produce un cambio de 0,23% en la FMB, al tiempo que un cambio de 1% en el cargo por consumo genera una variación en la FMB del 0,77%. Esto implica que un cambio en el cargo por consumo genera un impacto 3,35 veces mayor en la FMB, en comparación con un cambio de la misma proporción en el cargo fijo. Igualmente, dentro de los componentes de cargo por consumo, es posible señalar que un cambio del 1% en el costo medio de operación conduce a un cambio en la FMB del 0,21%, mientras que un cambio de igual proporción en el costo medio de inversión genera en esta un cambio del 0,56%.

CUADRO 70
ELASTICIDADES DE LA FACTURA MEDIA BÁSICA. COSTOS DE REFERENCIA
RESOLUCIÓN 151/01

Variables	Promedio en Resolución 151/01	Elasticidades
Cargo Fijo (\$)	6.667	0,227
Cargo Fijo Acueducto (\$)	4.408	0,150
Cargo Fijo Alcantarillado (\$)	2.259	0,077
Cargo por Consumo (\$/m ³)	1.134	0,773
CMO (\$/m3)	310	0,211
CMI (\$/m3)	824	0,562

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

2.2.5 Resumen empresas con más de 2.500 suscriptores y hasta 25.000 suscriptores

- De acuerdo con la comparación estadística de medias y varianza, la aplicación de la metodología de la Resolución CRA 287 de 2004, no generó cambios significativos en el monto de la FMB.
- Los cargos fijos en comparación con los determinados usando la Resolución CRA 151/01, no presentaron diferencias significativas. Sin embargo, la varianza en los cargos fijos presenta una reducción estadísticamente significativa como consecuencia de la implementación de la metodología actual. Esto implica que a lo largo de la muestra, los cargos fijos son más homogéneos, presentado una menor dispersión alrededor de la media. Este comportamiento se explica por la aplicación del modelo de eficiencia comparativa DEA y la exclusión de ciertos costos no permitidos en la Resolución 287 de 2004.
- El cargo por consumo, CMLP, no presentó cambios significativos entre la metodología anterior y la actual, tanto en su valor promedio como en su varianza.
- La participación del servicio de alcantarillado se incrementó de forma significativa, tras la aplicación de la metodología actual, tanto en cargo fijo como en el cargo por consumo.
- Al comparar ambas metodologías, el CMI redujo su participación en el cargo por consumo de forma significativa. Así mismo, el valor del CMI en términos absolutos no presenta cambios estadísticamente significativos, a pesar de una reducción equivalente al 8%.
- El CMO no solo incrementó su participación en el cargo por consumo de forma significativa, con respecto a la metodología anterior, sino además presentó un incremento significativo en su valor absoluto equivalente al 30%. Adicionalmente, fue posible establecer que la participación de los costos comparables en el CMO es predominante, superando el 80%.
- Con relación a la composición de los costos de inversión, la aplicación de la metodología actual condujo a una recomposición entre el valor de los activos y el plan de inversión. En promedio el cambio en el valor de los activos presentó una reducción cercana al 40%, mientras que la magnitud del plan de inversión se incrementó en un 101,3%.
- La comparación del efecto de un cambio en el cargo fijo y el cargo por consumo sobre la FMB para la metodología anterior; permitió determinar que un cambio porcentual en cargo por consumo produce un impacto 3,35 veces mayor en la FMB, en comparación con el efecto producido por el mismo cambio en el cargo fijo.

2.3 EMPRESAS CON MENOS DE 2.500 SUSCRIPTORES

2.3.1 Factura media básica

Dentro de las empresas de servicios públicos de acueducto y alcantarillado se cuenta con prestadores con menos de 2.500 suscriptores, y son aquellos que se consideran los pequeños prestadores.

La metodología de costos establecida en la Resolución CRA 287 de 2004, presenta en el capítulo VI una metodología más sencilla para éstos prestadores; así la Comisión ha recibido hasta el mes de abril de 2006 en promedio 196 estudios de costos de pequeños prestadores, algunos de los cuales por primera vez se están acogiendo a lo establecido por la Ley de Servicios Públicos.

Igualmente, existen prestadores que han realizado estudio de costos con la metodología anterior (Res. CRA 151 de 2001⁷⁶), y con la actual (Res. CRA 287 de 2004). Estos prestadores permiten realizar una comparación de los costos de referencia obtenidos con las dos metodologías, y de esta forma establecer el cambio real y la afectación directa sobre los usuarios de los servicios.

La muestra tomada para realizar el análisis comparativo de los resultados de las dos metodologías, consiste en un total de 17 municipios, los cuales se listan en el Cuadro 71, junto con el número de suscriptores utilizado en los cálculos de las dos metodologías.

En la mayoría de los casos, el número de suscriptores aumentó, es decir, la cobertura de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado también lo hizo en los últimos 10 años. Sin embargo, en municipios como Pailitas, El Peñón y Oiba el número de suscriptores se ha visto reducido.

Por otro lado, se calculó la FMB para los 18 municipios de la muestra de prestadores pequeños. Esta fue calculada tomando un consumo promedio de 20 m³/suscriptor-mes, dado que no existen reportes de consumo real por suscriptor en la mayoría de estos municipios; y teniendo en cuenta que el consumo de las personas que habitan en lugares pequeños y sin micromedición, tiende a ser un poco más alto que en las ciudades capitales. De esta forma suponer un consumo de 20 m³/suscriptor-mes constituye un supuesto adecuado.

⁷⁶ Esta resolución recoge las Resoluciones 8 y 9 de 1995

CUADRO 71

Número de Suscriptores		
Empresa	Res CRA 151/01	Res CRA 287/04
Unidad de Servicios Públicos de San Luis de Gaceno	648	698
Acuaservicios (Candelaria Valle)	905	1.453
Empresa de Servicios Públicos de Ambalema	1.549	1.644
Acueductos y Alcantarillados Sostenibles SA (Arboletes)	1.539	2.317
EMPOSOATA (Soata Boyacá)	1.325	1.335
Empresa Municipal de servicios Públicos de Tauramena	1.881	2.297
EMSERPUPA (Pailitas Cesar)	2.470	2.208
Oficina de Servicios Públicos de Fosca	330	479
EMAR (Soacha C/marca)	630	1.347
Ruitoque	252	467
Oficina de Servicios Públicos de El Peñón	180	117
Unidad Municipal de Servicios Públicos de Oicata	111	137
Oficina de Servicios Públicos de Valle de San Juan (Tolima)	896	1.093
Alcaldía Municipal de Anapoima	1.823	2.395
Oficina de Servicios Públicos de Apulo	1.145	1.386
Unidad de Servicios Públicos de Jericó	2.156	2.464
Secretaría de Servicios Públicos de Aipe	1.754	2.319
OIBANA (Oiba Santander)	1.594	1.045

Fuente: Estudios de Costos.

Se debe tener en cuenta que los costos de referencia presentados son los reportados por las empresas a la CRA por medio de los estudios de costos; sin embargo, la Comisión ha enviado observaciones a éstos estudios y por lo tanto se espera que se presenten algunos cambios en los costos de referencia presentados.

Para facilitar la relación y la ubicación en cuadros y gráficas, en adelante se citarán a los municipios en lugar de las empresas. Sin embargo, en cualquier caso que se señale a un municipio, se debe entender que la cita o comentario hace referencia a la respectiva empresa prestadora.

Se puede ver que la FMB presenta variaciones muy particulares en cada municipio:

CUADRO 72

**Comparación de la Factura Media Básica. Costos de referencia
Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005**

Municipio	CRA 151/01	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
San Luis de Gaceno	13.315	18.076	35,8%	4.761
Candelaria	46.047	52.744	14,5%	6.697
Ambalema	19.112	12.653	-33,8%	-6.459
Arboletes	46.699	48.573	4,0%	1.874
Soatá	25.999	15.346	-41,0%	-10.653
Tauramena	30.409	51.697	70,0%	21.289
Pailitas	20.566	21.014	2,2%	448
Fosca	25.944	18.781	-27,6%	-7.162
Rincon Soacha	33.178	38.655	16,5%	5.477
Ruitoque	86.975	80.706	-7,2%	-6.268
El Peñón	31.701	15.355	-51,6%	-16.347
Oicata	61.534	19.460	-68,4%	-42.074
Valle de San Juan	17.171	9.208	-46,4%	-7.963
Anapoima	15.380	43.328	181,7%	27.948
Apulo	14.708	27.769	88,8%	13.062
Jericó	6.486	13.370	106,1%	6.884
Aipe	12.032	13.641	13,4%	1.609
Oiba	15.473	24.911	61,0%	9.438
Promedio	29.041	29.183	0,49%	142

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

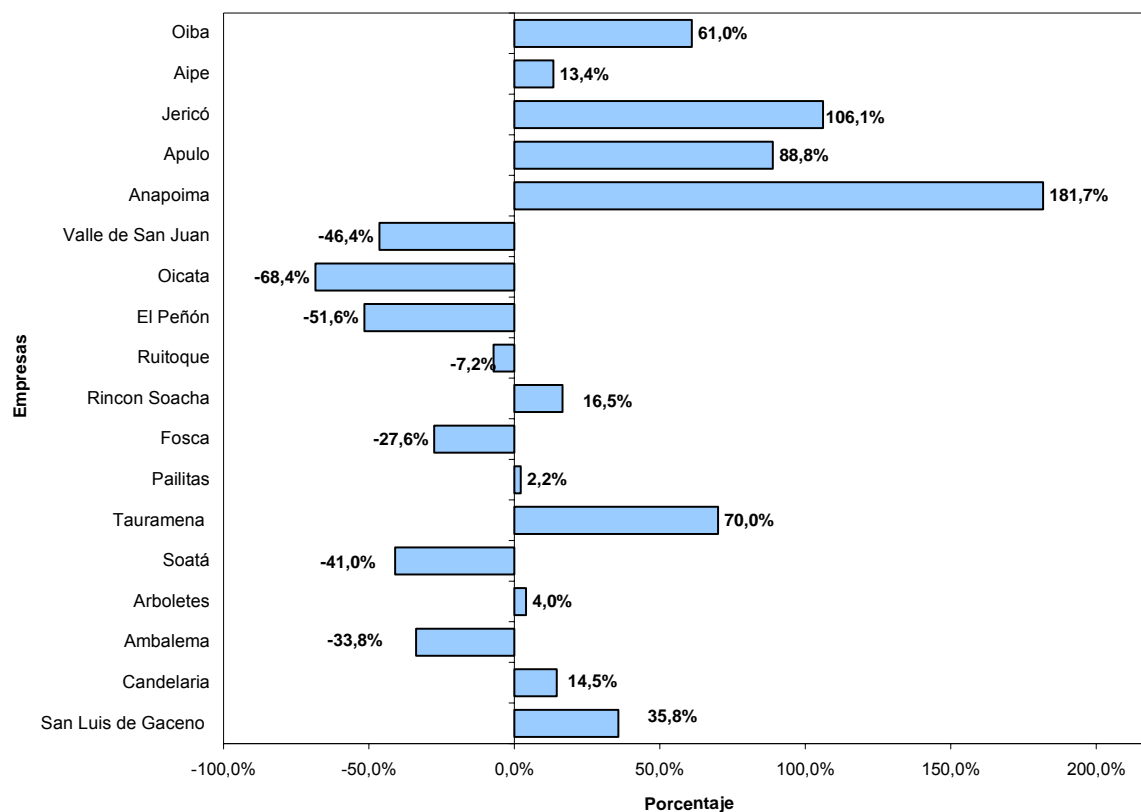
De acuerdo con lo observado en el cuadro anterior, en la mayoría de casos - 11 municipios -, la FMB aumentó con respecto a la calculada con la metodología anterior, debido a que las consideraciones de cálculo de costos de referencia anteriormente no eran tan exigentes como con la metodología actual.

En la Gráfica 110 se observa la distribución de los cambios observados como consecuencia de la aplicación de la metodología tarifaria actual. El intervalo de cambios observados es bastante amplio, variando desde disminuciones del 68,4%, para el municipio de Oicatá, hasta incrementos del 181,71%, para Anapoima. Para este último, el cambio observado obedece a un aumento considerable en el cargo por consumo de alcantarillado, gracias a la inclusión de algunos rubros propios de actividades tales como el tratamiento.

En promedio la FMB pasó de \$29.041 en la metodología anterior a \$29.183 en la metodología actual, lo cual implica un incremento del 0,49% (ver cuadro 73). Cuando se comparan la media y la varianza en ambas metodologías se encuentra, que la introducción de la metodología actual no generó cambios substanciales en la factura media básica. Cabe resaltar que en ambas metodologías la desviación estándar es bastante alta, en el menor de los casos constituye un 66% de la media.

GRAFICA 110

Variación en la Factura Media Básica (Menos de 2.500 suscriptores).
Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005



CUADRO 73
Estadísticas descriptivas del FMB de acueducto y alcantarillado.
Menos de 2.500 Suscritores. Resoluciones CRA 151/01 y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Factura Típica . Res.151	18	6.486,2	86.974,6	29.040,5	20.278,7
Factura Típica . Res.287	18	9.207,8	80.706,2	29.182,6	19.314,8

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

2.3.2 Cargo fijo

La metodología actual para pequeños prestadores, establece que el Cargo Medio de Administración – CMA se debe calcular con la sumatoria de todos los gastos administrativos en que incurre el prestador, dividido por el número total de suscriptores en cada uno de los servicios. El Cuadro 74 muestra los cargos fijos de cada uno de los municipios que conforman la muestra, para las dos metodologías, así como las variaciones generadas por el cambio de metodología. En este Cuadro es posible observar que municipios como Candelaria (Valle), Arboletes (Antioquia), Soatá (Boyacá), Pailitas (Cesar), Fosca (C/marca), Urbanización El Rincón de Soacha (C/marca), Ruitoque en Floridablanca (S/tander), El Peñón (C/marca), Oicatá (Boyacá), Valle de San Juan (Tolima) y Anapoima (C/marca); han disminuido su cargo fijo total con la aplicación de la nueva metodología. Dentro de estos, sobresale el municipio de Oicatá que presentó la máxima disminución (65,57%), para el CMA del servicio de acueducto. Dentro de los municipios que incrementaron su CMA, cabe resaltar que en el caso de Ambalema el aumento es debido a que con la metodología anterior, no se cobraba el servicio de alcantarillado; mientras que con la aplicación de la nueva metodología se realizó la división de costos para los dos servicios.

CUADRO 74
Comparación del CMA. Costos de referencia

Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

Municipio	CRA 151/01	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
San Luis de Gaceno	3.334	5.061	51,83%	1.728
Candelaria	11.666	6.883	-41,00%	-4.784
Ambalema	6.959	8.599	23,57%	1.640
Arboletes	7.580	5.300	-30,08%	-2.280
Soatá	12.939	6.997	-45,92%	-5.941
Tauramena	6.482	14.063	116,94%	7.580
Pailitas	3.228	3.139	-2,76%	-89
Fosca	8.462	5.067	-40,12%	-3.394
Soacha	7.588	6.309	-16,86%	-1.279
Ruitoque	39.102	34.216	-12,50%	-4.886
El Peñón	3.557	2.265	-36,32%	-1.292
Oicata	15.444	5.317	-65,57%	-10.127
Valle de San Juan	9.805	4.349	-55,64%	-5.455
Anapoima	3.082	2.921	-5,21%	-161
Apulo	2.280	3.547	55,55%	1.267
Jericó	1.269	2.351	85,25%	1.082
Aipe	1.868	2.351	25,87%	483
Oiba	3.288	12.126	268,77%	8.838
Promedio	8.218	7.270	-11,54%	-948

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

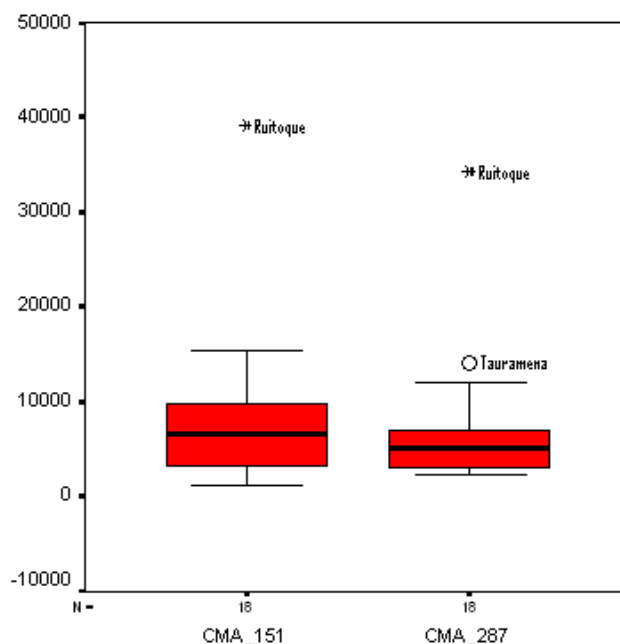
El Cuadro 75 contiene estadísticas descriptivas para el CMA en ambas metodologías. De acuerdo con esta información, la variación en la media entre la metodología anterior y la actual es de \$948, lo cual representa una reducción del 11,54%. Cuando se observa la desviación estándar se encuentra que la muestra presenta una gran dispersión, e incluso el valor de la desviación estándar supera al de la media. Esta dispersión en la muestra, se hace evidente en la gráfica de caja (Gráfica 111). En esta gráfica se observa como el municipio de Ruitoque, constituye un valor extremo, que supera el límite superior de la caja para ambas metodologías. Con la metodología actual, además de Ruitoque, se encuentra que el municipio de Tauramena, con un cargo fijo de \$14.063, supera los límites de la caja.

CUADRO 75
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CMA DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO.
MENOS DE 2.500 SUSCRITORES. RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo fijo Res.151	18	1269,082	39101,52	8218,455	8721,808
Cargo fijo Res.287	18	2265,431	34215,7	7270,108	7467,343

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

GRAFICA 111
CAJA DE VALORES EXTREMOS PARA EL CARGO FIJO DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO
(\$/SUSCRIPTOR). RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287.
Pesos Constantes de 2005.



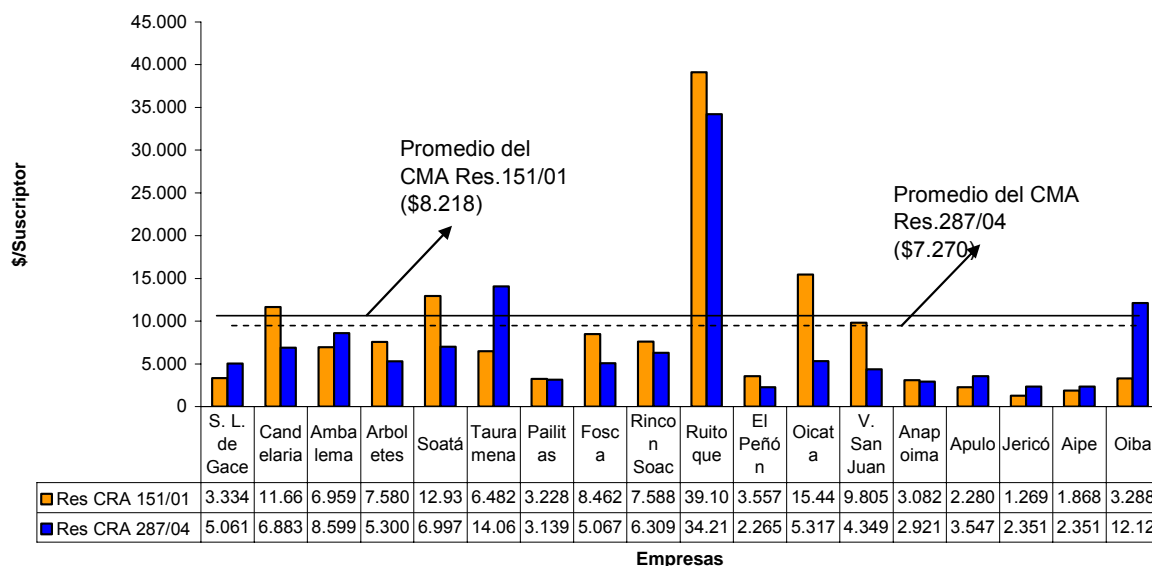
Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

La mayor disminución en el CMA la presentan los municipios de Oicatá (-65,6%) y Valle de San Juan (-55,6%). En la Gráfica 112 se presenta la comparación del CMA para los municipios de la muestra y el promedio del mismo, con las dos metodologías. Cabe resaltar que Ruitoque en Floridablanca, presenta el mayor cargo fijo equivalente a casi 5 veces el valor de la media, para ambas metodologías.

Así mismo, al hacer el análisis del porcentaje de cada uno de los servicios dentro del total del cargo fijo obtenido con la metodología actual, se puede ver que el acueducto tiene un mayor peso dentro de dicho total, con un promedio de 64,3%. Los municipios de Candelaria y Tauramena constituyen la excepción, en los cuales el alcantarillado presenta un mayor peso (52% y 51%, respectivamente) dentro del total del cargo fijo. Igualmente, se puede ver que en el municipio de Arboletes el peso de cada servicio dentro del total es del 50%.

GRAFICA 112

Comparación de los CMA (\$/Suscriptor). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005.

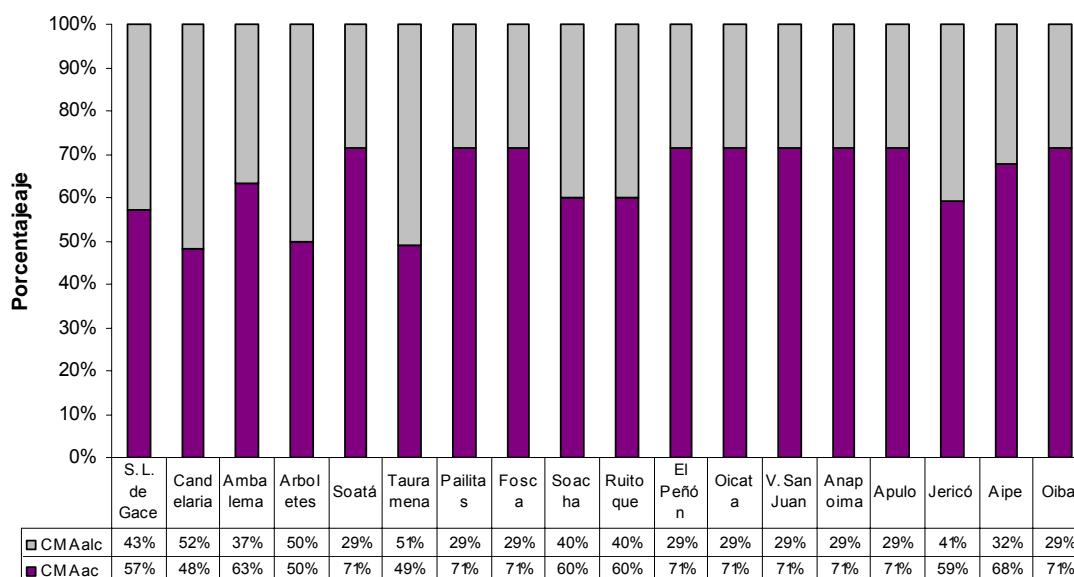


Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

■ Res CRA 151/01 ■ Res CRA 287/04

GRAFICA 113

Participación del CMA de acueducto y alcantarillado en el total. Costos de referencia
Resolución CRA 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

2.3.3 Cargo por consumo (\$/m³)

El Cargo por Consumo se obtiene de la sumatoria del Costo Medio de Operación y Mantenimiento - CMO, el Costo Medio de Inversión - CMI y el Costo Medio de Tasas Ambientales - CMT. El componente CMO es calculado con base en los costos de operación de cada una de las empresas, y por lo tanto se convierte en un valor particular y difícilmente comparable, ya que dichos valores pueden ser muy diferentes entre uno y otro prestador debido a factores externos como la calidad del agua cruda o la topografía del terreno, etc.

En cuanto al CMI, el Artículo 41 de la Resolución CRA 287 de 2004 establece en el numeral b, que en caso de no tener un plan maestro establecido, los prestadores pequeños pueden incluir dentro de los costos de operación y mantenimiento, un valor que cubra sus necesidades anuales de inversión. Así, en la muestra presentada los prestadores han elegido usar ésta alternativa. El CMT es un nuevo componente que incluye la metodología actual, y depende del cobro que la autoridad ambiental haga a los prestadores; éste nuevo componente genera, en muchos casos, que el total del cargo por consumo aumente en comparación con la metodología anterior.

Es importante aclarar que en casi el 44% de los casos analizados los prestadores han elegido acogerse a lo establecido en el Artículo 43 de la Resolución CRA 287 de 2004; es decir, para el servicio de alcantarillado, facturan el 40% del total de la factura de acueducto⁷⁷.

⁷⁷ EMPOSOATA (Soata Boyacá); EMSERPUPA (Pailitas Cesar); Oficina de Servicios Públicos de Fosca; Oficina de Servicios Públicos de El Peñón; Unidad Municipal de Servicios Públicos de Oicata (Boyacá); Oficina de Servicios Públicos de Valle de San Juan (Tolima); Alcaldía Municipal de Anapoima (Cundinamarca); OIBANA (Oiba Santander)

CUADRO 76
Comparación del cargo por consumo. Costos de referencia
Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

Municipio	CRA 151/01	CRA 287/04	Variación	
			%	Pesos (\$)
San Luis de Gaceno	499	651	30,39%	152
Candelaria	1.719	2.293	33,39%	574
Ambalema	608	203	-66,65%	-405
Arboletes	1.956	2.164	10,62%	208
Soatá	653	417	-36,08%	-236
Tauramena	1.196	1.882	57,29%	685
Pailitas	867	894	3,10%	27
Fosca	874	686	-21,55%	-188
Soacha	1.279	1.617	26,40%	338
Ruitoque	2.394	2.325	-2,89%	-69
El Peñón	1.407	654	-53,49%	-753
Oicata	2.305	707	-69,31%	-1.597
Valle de San Juan	368	243	-34,04%	-125
Anapoima	615	2.020	228,55%	1.405
Apulo	621	1.211	94,91%	590
Jericó	261	551	111,21%	290
Aipe	508	535	5,32%	27
Oiba	609	639	4,93%	30
Promedio	1.041	1.094	5,08%	53

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Al hacer la comparación entre el cargo por consumo obtenido con la anterior metodología y el obtenido con la metodología actual, se puede ver que en municipios como Ambalema, Soatá, Fosca, Ruitoque, El Peñón, Oicatá y Valle de San Juan, este componente tuvo una disminución, siendo Oicatá el que presenta la mayor diferencia (-69,3%), seguido por Ambalema con una disminución de 66,7%.

Por otro lado, en los municipios de San Luis de Galeno, Candelaria, Arboletes, Tauramena, Pailitas, Urbanización El Rincón de Soacha, Anapoima, Apulo, Jericó, Aipe y Oiba, el mismo componente presentó un aumento, especialmente visto en el caso de Anapoima con un 229%:

Cuando se comparan los promedios y la varianza obtenidos para las dos metodologías (cuadro 77), se encuentra que no existen diferencias importantes entre una y otra metodología.

CUADRO 77
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL CMLP DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.
MENOS DE 2.500 SUSCRITORES. RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

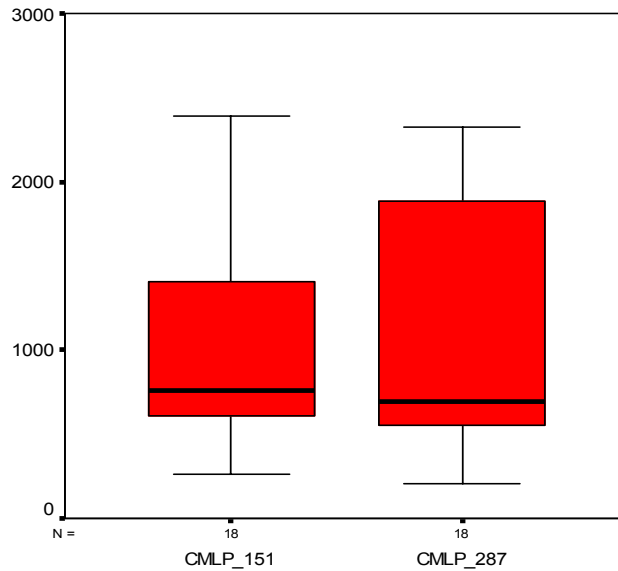
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cargo fijo Res.151	18	260,9	2393,7	1041,1	665,0
Cargo fijo Res.287	18	202,7	2324,5	1094,0	743,6

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

El siguiente gráfico (Gráfico 114) permite identificar valores extremos. Así, por ejemplo, para la metodología anterior se encuentra que Ruitoque presenta el mayor cargo por consumo (\$2.394), mientras que el mínimo pertenece a Jericó (\$261). Por otro lado, en la metodología actual Ruitoque (\$2.325) sigue manteniendo el máximo cargo por consumo mientras Ambalema presenta el mínimo (\$203). El cambio más

importante que se observa en este gráfico es que se amplía el rango de valores que se encuentran en el segundo y tercer cuartil, contenidos en los límites interiores de la caja. El límite superior, por ejemplo, pasa de El Peñón (\$1.407) en la metodología anterior, a Tauramena (\$1.881) en la metodología actual.

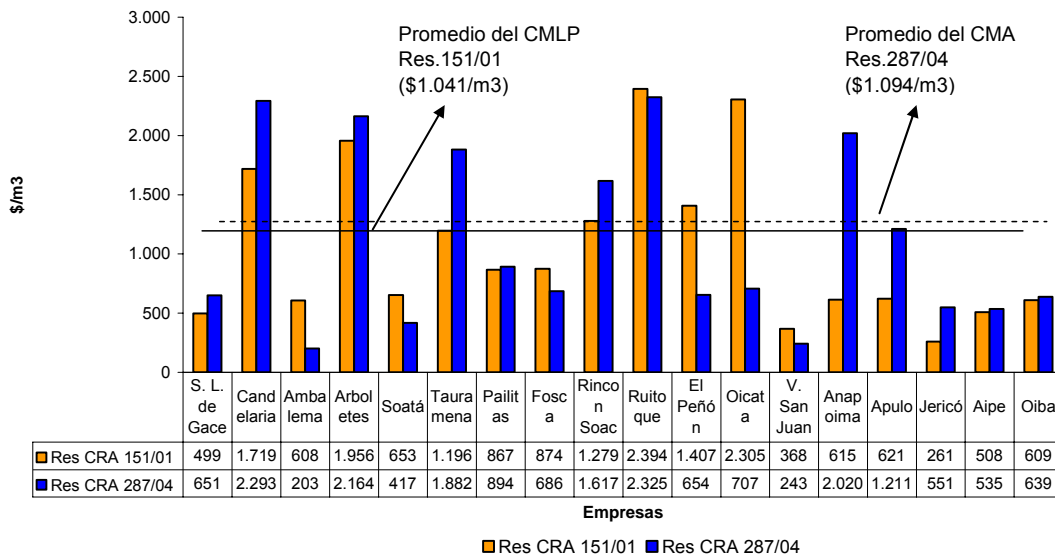
GRAFICA 114
CAJA DE VALORES EXTREMOS PARA EL CMLP DE ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO
(\$/M³). RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287.
Pesos Constantes de 2005.



Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

La diferencia del cargo por consumo con una y otra metodología puede ser vista también gráficamente:

GRAFICA 115
Comparación de los CMLP (\$/m3). Costos de referencia Resoluciones CRA 151/01 y
287/04. Precios constantes de 2005.



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

Se puede observar que en promedio para los municipios pequeños, con menos de 2.500 suscriptores, el cargo por consumo presenta un aumento del 5,08% especialmente dado por la inclusión de tasas ambientales, las cuales no se incluían en la metodología anterior.

Al hacer el análisis del porcentaje que ocupa cada servicio dentro del total del Cargo por Consumo, se puede ver que en todos los casos presentados, el servicio de acueducto tiene un mayor peso dentro del total. Esta participación disminuye en 4,2 puntos porcentuales, con la introducción de la metodología actual; sin embargo, esta diferencia no es significativa. Al comparar la varianza de esta distribución en las dos metodologías, se encuentra que la adopción de la metodología actual conduce a una reducción en dispersión de los datos, es decir que el aporte de los servicios al cargo por consumo es más homogéneo a lo largo de la muestra.

CUADRO 78
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARTICIPACIÓN DEL SERVICIO DE
ACUEDUCTO EN EL CARGO POR CONSUMO.
MENOS DE 2.500 SUSCRITORES. RESOLUCIONES CRA 151/01 Y CRA 287/04

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Participación Ac en CMLP. Res.151	18	48,1%	100,0%	72,6%	12,0%
Participación Ac en CMLP. Res.287	18	53,4%	73,9%	68,4%	5,7%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

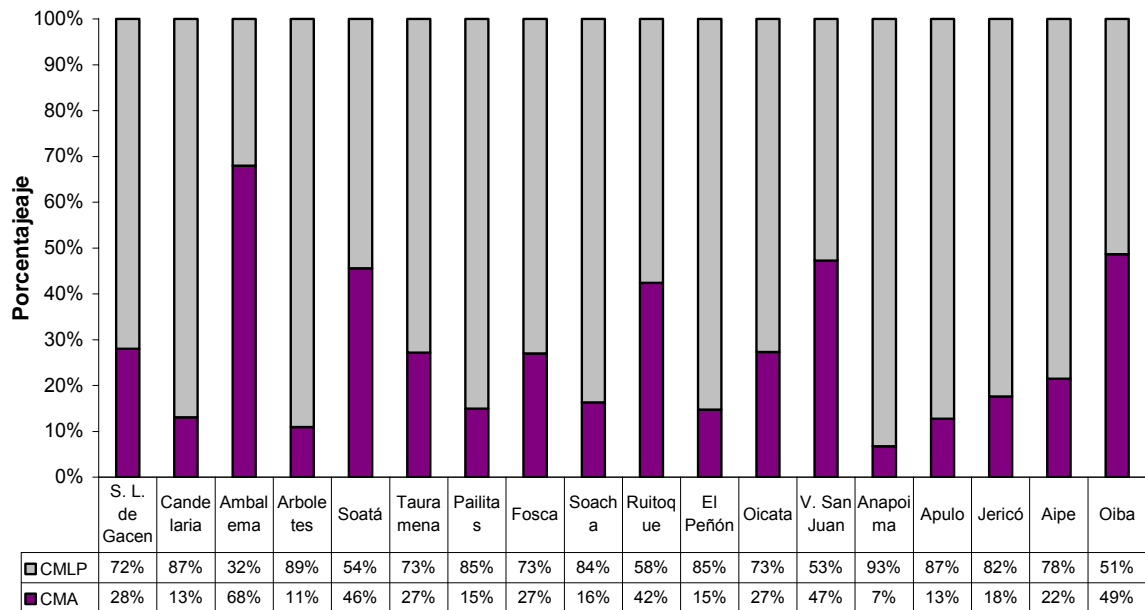
2.3.4 Efecto cargo fijo versus cargo por consumo

Al hacer un análisis del peso que tiene cada componente (Cargo Fijo – Cargo por Consumo), dentro de la Factura Media Básica, se encuentra que en la mayoría de los casos el cargo por consumo presenta un mayor porcentaje, el cual depende directamente del nivel de consumo de cada suscriptor. El único municipio de la muestra en el cual el Cargo Fijo ocupa un porcentaje mayor en el total de la FMB es Ambalema (ver Gráfica 116).

Cuando se analiza la relación entre la variación el cargo por consumo y la variación en la FMB, no se encuentra una relación lineal entre estas variables (ver Gráfica 58). El R^2 obtenido de la regresión es tan solo 0,2605, lo que indica el cambio en el cargo fijo solo explica el 26% del cambio observado en la FMB. Al contrario, la variación en la FMB si responde de manera lineal a los cambios en el cargo por consumo. En este caso el R^2 , que asciende a 0,92, lo cual indica un buen ajuste, y permite señalar que en promedio la variación en el cargo por consumo explica el 92,3% de las variaciones observadas en la FMB. La pendiente esta recta indicaría que un cambio del 1% en el cargo por consumo genera un cambio de 0,85% en la FMB.

GRAFICA 116

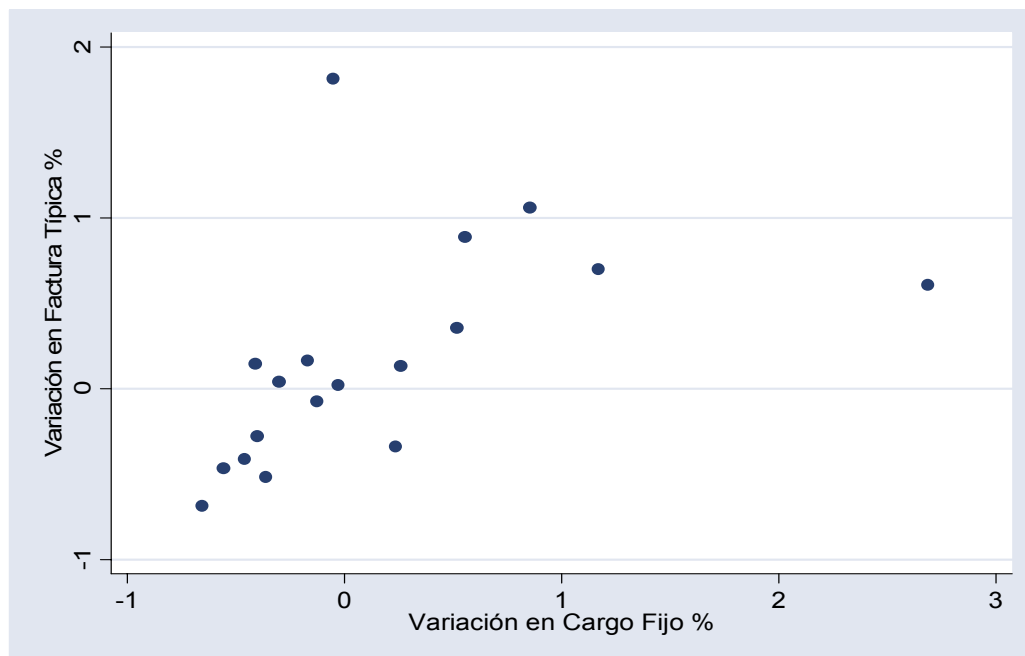
Participación del CMA y el CMLP en la Factura Media Básica. Costos de referencia Resoluciones CRA 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

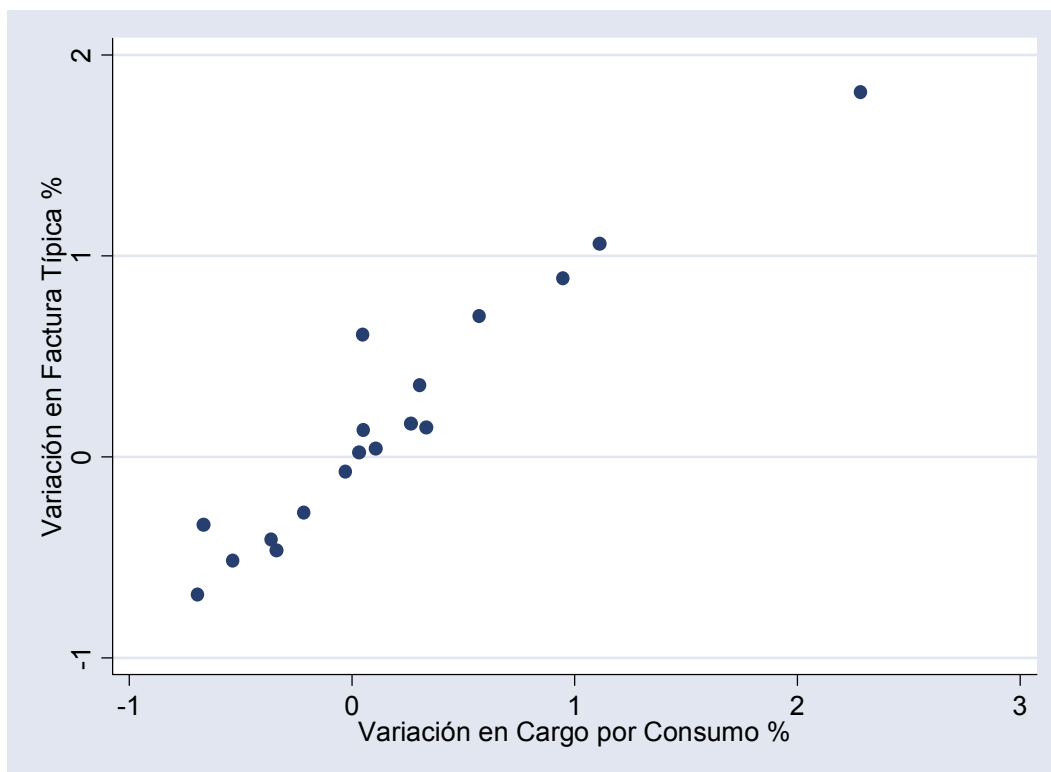
GRAFICA 117

VARIACIÓN EN LA FMB COMO RESPUESTA A CAMBIOS EN EL CARGO FIJO. COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIONES 151/01 Y 287/04. Precios constantes de 2005



Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

GRAFICA 118
VARIACIÓN EN LA FMB COMO RESPUESTA A CAMBIOS EN EL CARGO POR
CONSUMO.
COSTOS DE REFERENCIA RESOLUCIONES 151/01 Y 287/04.
Precios constantes de 2005



Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

2.3.5 Resumen empresas con menos de 2.500 suscriptores

- Algunos de los pequeños prestadores que se han acogido a la nueva metodología contenida en la Resolución CRA 287 de 2004, han disminuido sus costos de referencia especialmente en la estimación del cargo fijo. Mientras que en el cargo por consumo se observan aumentos en los dos servicios dada la inclusión de un nuevo rubro como es el Costo Medio de Tasas Ambientales – CMT. Sin embargo, el análisis estadístico no permite encontrar diferencias significativas en el valor de las medias para la FMB, o cualquiera de sus componentes.
- Para estimar los costos del servicio alcantarillado la mayoría se inclina por usar el Artículo 43 de la Resolución CRA 287 de 2004, mientras que para estimar el Costo Medio de Inversión la totalidad de los municipios de la muestra se acoge al Artículo 41 de la citada resolución.
- El cargo por consumo tiene una mayor participación en la FMB. Así mismo, existe una relación directa entre un cambio relativo en el cargo por consumo y el cambio observado en la FMB, relación que no se pudo establecer para el caso del cargo por consumo.

2.4 COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS ADMINISTRATIVOS Y OPERATIVOS DE LAS EMPRESAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

2.4.1 Costos administrativos

Con el objetivo de hacer un análisis sobre el tipo de relación que se presenta entre los Costos Administrativos (CA)⁷⁸ y el número de suscriptores de Empresas Prestadoras de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado en Colombia, se lleva a cabo un análisis de regresión entre estas dos variables.

Los datos utilizados para el estudio provienen de los estudios de costos enviados por las empresas prestadoras a esta Comisión. La información considerada corresponde a 207 empresas que completan la información necesaria para hacer el análisis.

En el Cuadro 79 se pueden observar las estadísticas descriptivas de los Costos Medios de Administración - suma de acueducto y alcantarillado - (CMA), para este grupo de empresas. El mínimo CMA de \$93 por suscriptor lo tiene la Unidad administrativa especial de servicios públicos domiciliarios de Villanueva (Casanare) y el máximo lo reporta ACUAPAEZ S.A. E.S.P., para el municipio de Caloto (Cauca).

CUADRO 79
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS CMA. TODO EL GRUPO DE EMPRESAS.
Pesos de 2005.

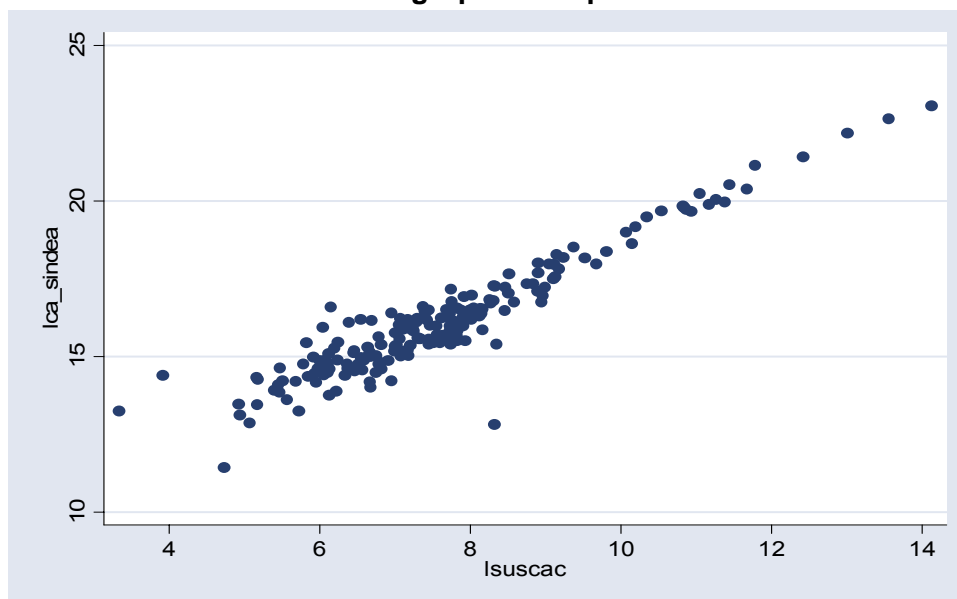
Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
CMA	207	92,7	35.904,3	5.809,2	4.183,3

Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

En la gráfica de dispersión entre el logaritmo del CA y el de los suscriptores, se hace evidente la relación lineal entre los costos administrativos y el número de suscriptores. La regresión entre estas variables permite concluir que la variable suscriptores es significativa y explica en un 89% los cambios en los costos administrativos (Cuadro 80). El coeficiente de una regresión entre los logaritmos de dos variables (regresión *log-log*), indica la elasticidad existente entre éstas. Con base en lo anterior, un cambio del 1% en el número de suscritores genera un cambio del 1,03% en los costos administrativos (Cuadro 80, Anexo 16). Así mismo, en la medida que esta elasticidad sea menor que 1 es posible asegurar que existen economías de escala. En consecuencia, a partir de la información analizada, se observa que para la muestra no es posible establecer economías de escala.

⁷⁸ Se consideran los costos administrativos antes de ser ponderados usando los puntajes de eficiencia comparativa, P_{DEA} .

GRAFICA 119
Dispersión entre el logaritmo del CA vs. El logaritmo del número de suscriptores
Todo el grupo de empresas



Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

CUADRO 80
ANÁLISIS DE REGRESIÓN. TODO EL GRUPO DE EMPRESAS
Variable dependiente: Logaritmo del Costo de Administración

Constante	Lnsuscriptores	R ²	Obs.
8,2606	1,031	89%	207
(0,2004)	(0,0257)*		

Errores estándares en paréntesis
 ** Significativos al 1%

2.4.1.1 Análisis de clusters para costos administrativos

Para determinar si los resultados obtenidos en CA son robustos para diferentes tamaños de empresas, se llevó a cabo un análisis de clusters por número de suscriptores. La técnica empleada usa la media de los valores de cada variable del grupo de datos para conformar los conglomerados.

Al hacer este análisis se logró construir 3 grupos de empresas, cuyas características y tamaños relativos se detalla a continuación:

CUADRO 81
DISTRIBUCIÓN DE CLUSTER POR NÚMERO DE SUSCRIPTORES.
TODO EL GRUPO DE EMPRESAS

Clúster	Frecuencia	Frecuencia %	Min	Máx.	Media
1	168	81,2	28	5.337	1.552
2	19	9,2	6.315	18.096	9.611
3	20	9,7	23.646	1.353.612	190.490
Total	207	100,0			

Fuente: Cálculos CRA

Los resultados de las regresiones log-log entre los costos administrativos y el número de suscriptores, para cada uno de estos grupos se observan a continuación:

CUADRO 82
REGRESIONES LOG-LOG POR CLÚSTER DE NÚMERO DE SUSCRIPTORES.
COSTOS ADMINISTRATIVOS. TODO EL GRUPO DE EMPRESAS.

Clúster	Variable dependiente logaritmo CA		
	Coefficiente	Error Estándar	R ²
1	0,83	0,05	0,62
2	1,17	0,32	0,43
3	1,04	0,05	0,97

**significancia = 0,01

El análisis permite observar que las economías de escala se presentan principalmente en el primer clúster, en el cual se cuenta con un menor número de productores. El ajuste observado en este clúster, indicaría que el cambio en el número de suscriptores explica en un 62% la variación observada en los costos administrativos.

Por otro lado, el mayor ajuste se presenta en el clúster 3, en el cual las empresas presentan el mayor tamaño. Adicionalmente, se encuentra que el clúster número tres presenta la elasticidad cuyo valor tienen mayor similitud con la establecida para toda la muestra. En este sentido es posible señalar que este clúster define en mayor medida la elasticidad estimada para el total de la muestra.

Estos resultados indicarían que el comportamiento presentado por la función de costos administrativos supone una primera etapa en la cual se presentan costos marginales decrecientes con relación al número de suscriptores y una segunda etapa para la cual el incremento en el número de suscriptores conduce a deseconomías de escala, en las cuales se tienen costos marginales crecientes⁷⁹.

2.4.1.2 Efecto de los puntajes de eficiencia comparativa sobre las economías de escala en costos administrativos

Con el objetivo establecer el efecto de la aplicación de los puntajes de eficiencia comparativa sobre las economías de escala, se analiza la relación entre los Costos Administrativos (CA) y el número de suscriptores de Empresas Prestadoras que cuenta con puntajes de eficiencia comparativa, P_{DEA} . En este sentido, sólo se toman en cuenta las empresas que completan las variables necesarias para el cálculo de puntaje DEA, definido en el artículo octavo de la Resolución CRA 287 de 2004⁸⁰. La muestra está compuesta por empresas que atienden más de 2.500 suscriptores. La suma del número de suscriptores de la muestra representa un 86% del total de suscriptores que han sido reportados en el Sistema Único de Información (SUI).

En el Cuadro 83 se pueden observar las estadísticas descriptivas de los Costos de Administración (CA) anuales, promedio 2002-2003, para este grupo de empresas. El mínimo CA es de \$105 millones y corresponde a la ESP Piendamó, mientras que el máximo corresponde a la EAA BOGOTA, con \$103.556 millones.

⁷⁹ Cuando se estimó una función cúbica, correspondiente a este tipo de comportamiento, no se observaron resultados consistentes.

⁸⁰ Para realizar la comparación de eficiencia establecida mediante la Resolución CRA 287 de 2004, se utiliza la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en Inglés).

CUADRO 83
CA ANUAL, PROMEDIO 2002-2003.
Millones de pesos. Año base 2003.

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
CA	96	105,01	103.556,50	3.916,09	13.268,03

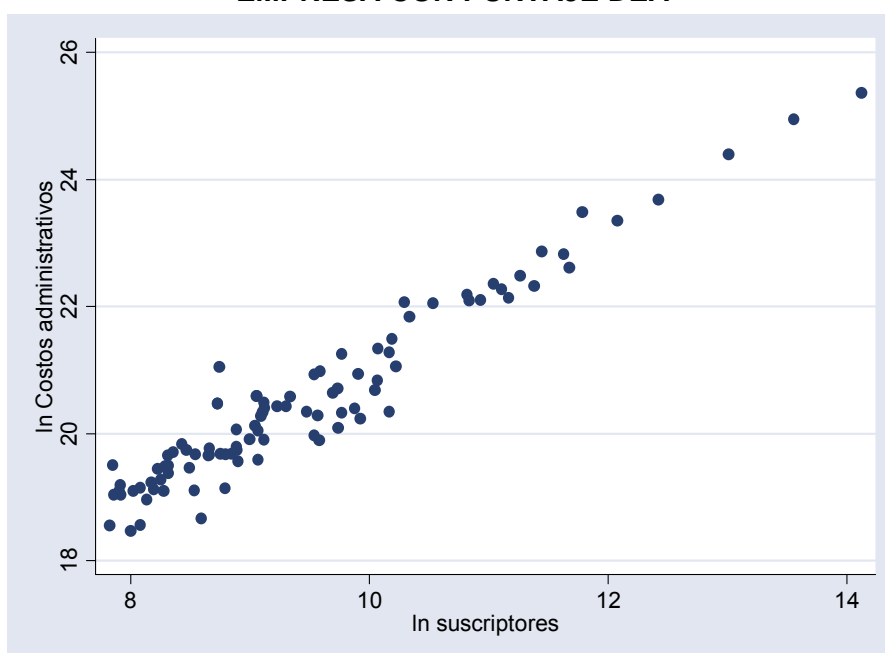
Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

En la gráfica de dispersión entre el logaritmo del CA y el logaritmo del número de suscriptores, se observa que los datos presentan una clara tendencia lineal (ver Gráfica 120). Cuando se realiza la regresión entre las dos variables, se encuentra que un buen ajuste entre las variables de modo que el cambio en el número de suscriptores explica en un 93% la variación en costos administrativos. Adicionalmente, se encuentra que la variable número de suscriptores es significativa con un nivel de confianza del 99% (ver Cuadro 84).

Como se indicó antes el coeficiente de esta regresión indica la elasticidad existente entre los costos administrativos y el número de suscriptores. De esta forma, un cambio del 1% en el número de suscriptores genera un cambio del 1,04% en los costos administrativos. En consecuencia, con base la información analizada, es posible asegurar que para la muestra no se observan economías de escala.

Cuando se consideran los costos administrativos afectados por los puntajes de eficiencia comparativa DEA (CTA_{DEA}), se encuentra que en promedio los costos administrativos sin considerar el P_{DEA} son mayores, con una diferencia del 3,2% (significativa con $\alpha=0,01$).

GRAFICA 120
DISPERSIÓN ENTRE EL LOGARITMO DEL CA VS. EL LOGARITMO DEL NÚMERO
DE SUSCRIPTORES
EMPRESA CON PUNTAJE DEA



Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

CUADRO 84
ANÁLISIS DE REGRESIÓN EMPRESAS CON PUNTAJE DEA
VARIABLE DEPENDIENTE: LOGARITMO DEL COSTO DE ADMINISTRACIÓN

Constante	Lnsuscriptores	R ²	Obs.
10,6285 (0.2816)**	1,046 (0.0294)**	93%	96

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

Errores estándares en paréntesis

** significancia = 0,01

La regresión *log-log* entre el CTA_{DEA} , y el número de suscriptores, no presenta cambios en la tendencia observada en los resultados obtenidos cuando se usa la variable CA: a pesar de presentar un leve incremento en el ajuste - el R^2 pasa de 0,93 a 0,96 -, la elasticidad se mantiene por encima de uno (1,07) de forma que no se observan economías de escala (Anexo 16).

Cuando se realiza el análisis de clúster por número de suscriptores sobre esta muestra se encuentra la siguiente distribución:

CUADRO 85
DISTRIBUCIÓN DE CLUSTERS POR NÚMERO DE SUSCRIPTORES.
EMPRESAS QUE COMPLETAN PUNTAJES DEA.

Clúster	Frecuencia	Frecuencia %	Min	Máx.	Media
1	78	81,3%	2.504	30.838	10.094
2	13	13,5%	37.632	130.985	77.984
3	5	5,2%	175.418	1.353.612	598.304
Total	96	100,0%			

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

El análisis de clúster resulta muy poco balanceado, en el sentido que el 81,3% de las observaciones se encuentran en el clúster uno y tan solo 5,2% se ubican en el tres. Como una alternativa la muestra puede ser segmentada, usando como criterio los cuantiles formados a partir de la variable número de suscriptores El Cuadro 86 por ejemplo, muestra los promedios para cada uno de estos segmentos cuando se distribuye la muestra en tres cuantiles.

CUADRO 86
SUSCRIPTORES PROMEDIO POR CUANTIL. EMPRESAS QUE COMPLETAN
PUNTAJES DEA.

No.	Frecuencia	Frecuencia %	Min	Máx.	Media
1	32	33%	2.504	6.186	4.078
2	32	33%	6.265	16.948	10.153
3	32	33%	17.502	1.353.612	135.541
Total	96	100%			

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

Las regresiones para cada uno de estos grupos por separado, entre el logaritmo del número de suscriptores y el logaritmo de los costos administrativos, afectados o no con por el P_{DEA} , muestran los siguientes resultados:

CUADRO 87
REGRESIÓN LOG-LOG, POR CUANTIL DE SUSCRITORES.
COSTOS ADMINISTRATIVOS. EMPRESAS QUE COMPLETAN PUNTAJES DEA.

Cuantil	Variable dependiente logaritmo CA			Variable dependiente logaritmo CTADEA		
	Coeficiente	Error Estándar	R ²	Coeficiente	Error Estándar	R ²
1	1.12	0.23**	0.44	0.85	0.16**	0.48
2	0.71	0.24**	0.23	0.80	0.16**	0.46
3	1.13	0.06**	0.93	1.14	0.05**	0.95

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA. **significancia = 0,01

Esta permite identificar la presencia de mayores economías de escala en las empresas con tamaños intermedios, en donde el número de suscriptores promedio es 10.153, mientras que los prestadores pequeños y grandes presentan deseconomías de escala. Lo anterior indica que la función de costos presenta tres etapas con relación al número de suscriptores. La primera en la cual la ampliación de la cobertura en un 1% genera un incremento proporcional mayor en los costos administrativos, lo que implica costos marginales crecientes; la segunda para prestadores intermedios, en la que se tienen economías de escala y en consecuencia, costos marginales decrecientes; y la última en la cual nuevamente se tiene costos marginales crecientes con relación al número de suscriptores.

Así mismo, se encuentra que la introducción de los puntajes de eficiencia comparativa P_{DEA} , reduce la elasticidad en el clúster 1, al tiempo que incrementa la elasticidad en del clúster 2. Esto es predecible en el sentido que la introducción de los P_{DEA} , cuya aplicación implica la comparación entre las empresas, conduce a la homogenización de las variables de las mismas.

2.4.2 Costos operativos

Con el objetivo de hacer un análisis sobre el tipo de relación que se presenta entre los Costos Operativos (CO) y el número de m^3 producidos por las Empresas Prestadoras de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado en Colombia; se lleva a cabo un análisis de regresión entre estas dos variables.

Los datos utilizados para el estudio provienen de los estudios de costos enviados por las empresas prestadoras a esta Comisión; completando 214 empresas con datos completos para llevar a cabo el análisis

En el Cuadro 88 se pueden observar las estadísticas descriptivas de los Costos Medios Operativos (CMO) para este grupo de empresas. El mínimo CMO de \$8,59 por m^3 lo tiene la EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE TUQUERRES - EMPSA E.S.P. y el máximo lo reporta EMPOCALDAS para el sistema de Marulanda.

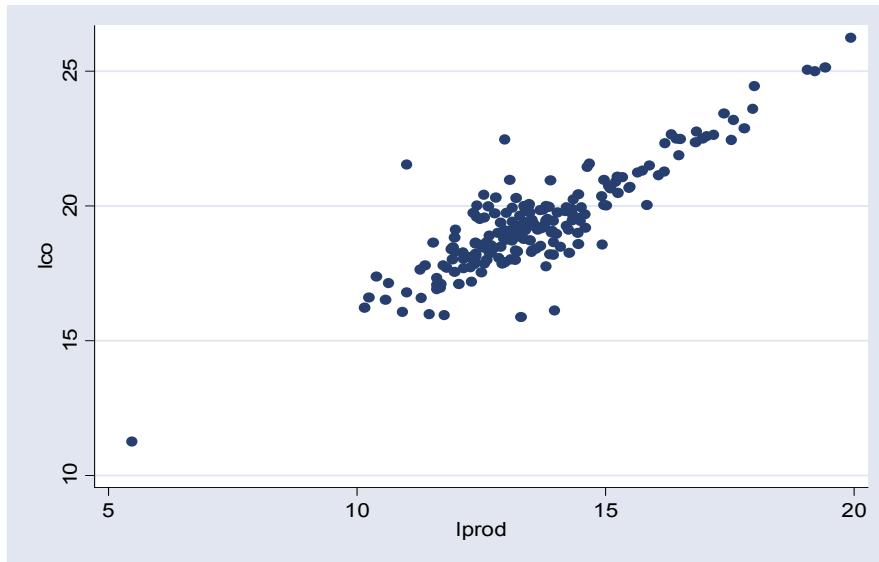
CUADRO 88
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS CMO. MUESTRA TOTAL DE PRESTADORES.
Pesos de 2005.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
CMO	214	8,59	37.506	638,1	2.708,3

Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

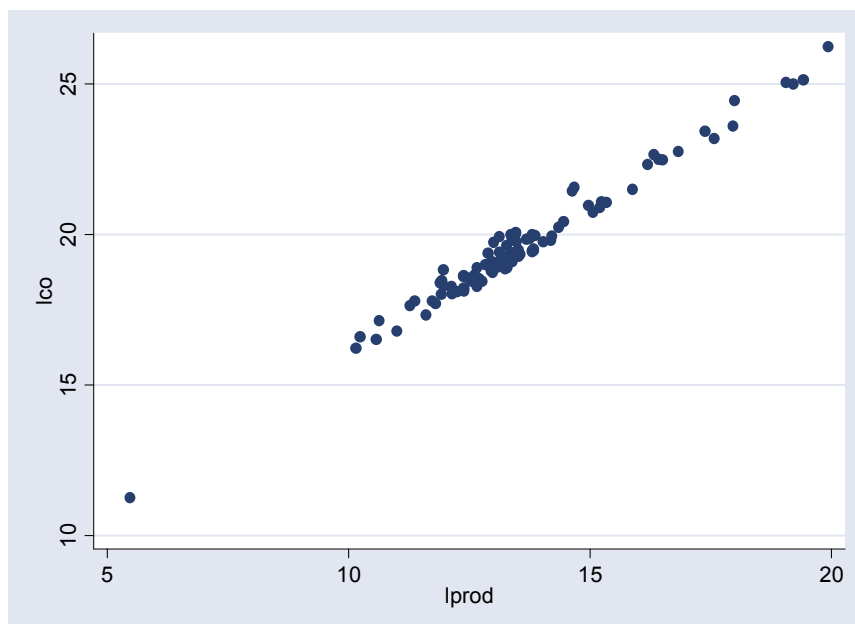
La Gráfica 121 contiene la dispersión entre el logaritmo CO y de los m³ producidos. Esta gráfica hace evidente la existencia de datos atípicos. Para excluir estos datos del análisis bien sea por costos bajos o altos, se utilizó el criterio de exclusión de datos atípicos para CMO expuesto en el Anexo 2 de la Resolución 287/04 con una variante; se excluyeron del análisis empresas que tienen CMO por arriba del límite superior o por debajo del límite inferior del intervalo de confianza construido con un nivel de significancia del 5% y 3 desviaciones estándar.

GRAFICA 121
DISPERSIÓN LOGARITMO CO VS. LOGARITMO DE LOS M³ PRODUCIDOS



Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

GRAFICA 122
DISPERSIÓN LOGARITMO CO VS. LOGARITMO DE LOS M³ PRODUCIDOS. SIN DATOS ATÍPICOS



Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

De esta forma, tras la aplicación de este criterio, el límite inferior para CMO quedó definido en \$273,2 por m³ y el límite superior en \$1.003, quedando excluidas del análisis 108 empresas; 17 por encontrarse por encima del límite superior y 89 por encontrarse por debajo del límite inferior. La Gráfica 122 muestra la gráfica de dispersión, sin datos atípicos.

Teniendo en cuenta que gráficamente parecen presentarse una relación lineal entre los CO y los m³ producidos por las empresas, se llevó a cabo un análisis de regresión *log-log* entre estas dos variables (Cuadro 89 y Anexo 17).

CUADRO 89
ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA TODO EL GRUPO DE EMPRESAS,
SIN DATOS ATÍPICOS
VARIABLE DEPENDIENTE: LOGARITMO DEL COSTO DE OPERACIÓN

Constante	Lnproducidos	R ²	Obs.
6,25 (0,203)*	0,983 (0,015)*	98%	108

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

Errores estándares en paréntesis

* Significativos al 5%

Con los resultados obtenidos se puede concluir que los m³ producidos influyen significativamente en la variación de los costos; explicando en un 94% los cambios en éstos. Así, por un aumento del 1% en los m³ producidos, los costos operativos de las empresas aumentan en 0,98%.

Adicionalmente a la regresión *log-log*, se estimó una función cúbica para los costos operativos. La función cúbica para los costos tuvo un menor R² ajustado (67%); por lo que se decide trabajar con la relación logarítmica por presentar un mejor ajuste en los datos.

2.4.2.1 Análisis de clusters para costos operativos

Con el objetivo de determinar si los resultados obtenidos en CO son robustos teniendo en cuenta diferentes tamaños de empresas, se llevó a cabo un análisis de clusters por producción, sobre la base depurada.

CUADRO 90
DISTRIBUCIÓN DE CLUSTER POR METROS CÚBICOS PRODUCIDOS.
MUESTRA TOTAL DE PRESTADORES.

Clúster	Frecuencia	Frecuencia %	Min	Máx.	Media
1	87	81%	239	1.890.185	515.933
2	17	16%	2.281.718	65.700.000	18.400.000
3	4	4%	191.000.000	455.000.000	285.000.000
Total	108	100,0%			

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA.

Cuando se analizan las regresiones para cada uno de los clúster se encuentra los valores presentados en el Cuadro 90. De acuerdo con estos valores se encuentran las mayores economías de escala en los prestadores de tamaño intermedio, cuyo promedio de producción es 18.400.000 metros cúbicos. No obstante, cabe anotar que el clúster número tres esta compuesto tan solo por las cuatro empresas que prestan sus servicios en Bogotá D.C., Medellín, Cali y Barranquilla, y que este caso el coeficiente no es significativo.

CUADRO 91
REGRESIONES LOG-LOG POR CLÚSTER DE METROS CÚBICOS PRODUCIDOS.
COSTOS OPERATIVOS. MUESTRA TOTAL DE PRESTADORES.

Clúster	Variable dependiente logaritmo CO		
	Coefficiente	Error Estándar	R ²
1	0,97	0,03**	94%
2	0,91	0,09**	88%
3	1,46	0,36	89%

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA. ** significativos al 1%

Como una alternativa para solucionar el desequilibrio en la conformación de los clúster se realiza una agrupación usando cuantiles. La distribución por cuantiles se observa en el Cuadro 92. Así mismo, los resultados de las regresiones *log-log* para cada uno de estos grupos se presenta en el Cuadro 93. Los resultados no son consistentes con los encontrados para la distribución por clúster. En este caso la tendencia se invierte y el cuantil intermedio presenta la mayor elasticidad. Sin embargo, el cuantil dos muestra un ajuste deficiente y el R² tan solo alcanza un valor de 0,29.

CUADRO 92
DISTRIBUCIÓN DE CUANTILES POR METRO CÚBICOS PRODUCIDOS.
MUESTRA TOTAL DE PRESTADORES.

Cuantil	Frecuencia	Frecuencia %	Min	Máx.	Media
1	36	33.3%	239	407100	198065.8
2	36	33.3%	422336	746496	570575.4
3	36	33.3%	750000	4.55E+08	4.08E+07
Total	108	100.0%			

Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

CUADRO 93
REGRESIONES POR CUANTILES DE METROS CÚBICOS PRODUCIDOS.
COSTOS OPERATIVOS. MUESTRA TOTAL DE PRESTADORES.

Cuantil	Variable dependiente logaritmo CO		
	Coefficiente	Error Estándar	R ²
1	1,00	0,039**	95%
2	1,16	0,31**	29%
3	1,01	0,029**	97%

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA. ** significativos al 1%

En resumen para la muestra de todas las empresas, no es evidente la presencia de economías de escala en ninguno de los grupos conformado. En el mismo sentido, no fue posible identificar etapas diferentes en la relación existente entre los costos operativos y el número de metros cúbicos producidos

2.4.2.2 Efecto de los puntajes de eficiencia comparativa sobre las economías de escala en costos operativos

El efecto de la aplicación de los puntajes de eficiencia comparativa sobre las economías de escala para costos operativos, se analiza mediante la relación observada entre el valor de los costos operativos (CO) y el número de metros cúbicos producidos por las Empresas Prestadoras que cuenta con puntajes de eficiencia comparativa, P_{DEA} definido en los términos del artículo 20 de la Resolución CRA 287

de 2004. En este sentido, sólo se toman en cuenta las empresas que completan las variables necesarias para el cálculo de puntaje DEA en costos operativos. La muestra está compuesta por empresas que atiende más de 2.500 suscriptores.

En el Cuadro 94 se muestran las estadísticas descriptivas de los Costos Operativos (CO) anuales, promedio 2002-2003, para este grupo de empresas. En el Gráfica de dispersión entre el logaritmo del CO y el logaritmo de los metros cúbicos producidos, se observa que los datos presentan una fuerte tendencia lineal. La regresión entre las dos variables, revela que existe un buen ajuste y el cambio en el número de metros cúbicos producidos explica en un 90% la variación en costos operativos. Además, la variable metros cúbicos producidos es significativa con un nivel de confianza del 99% (ver Cuadro 95, Anexo 18).

CUADRO 94
CO ANUAL, PROMEDIO 2002-2003. MILLONES DE PESOS. AÑO BASE 2003.

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.típ.
CO	90	144,3	193.550,8	5.514,1	21.774,8

Fuente: Estudios de costos. Cálculos CRA

De acuerdo con el coeficiente de la regresión, un cambio del 1% en el número de suscriptores genera un cambio del 0,98% en los costos operativos (Cuadro 95). En consecuencia, con base la información analizada, es posible afirmar que para la muestra se observan economías de escala, aunque en una mínima proporción.

Cuando se comparan los promedios para los costos operativos antes y después de ser multiplicados por el factor de eficiencia, no se observan diferencias significativas (significancia=0,05). La regresión *log-log* entre el CTO_{DEA} y el número de metros cúbicos producidos, conserva la misma tendencia observada en los resultados obtenidos cuando se usa la variable CO: No se observan cambios significativos ni en la elasticidad ni en el ajuste (ver Cuadro 95).

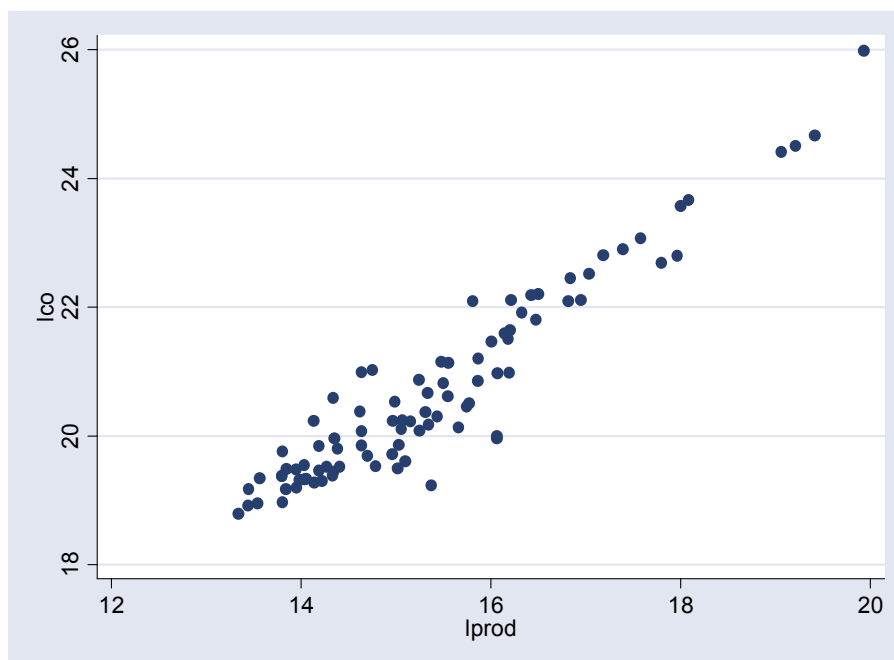
CUADRO 95
ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA TODO EL GRUPO DE EMPRESAS

Variable dependiente	Coeficiente	Error Estándar	R²
logaritmo CO	0.98	0.03**	0.90
logaritmo CTO_{DEA}	0.99	0.03**	0.92

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

** significancia = 0,01

GRAFICA 123
DISPERSIÓN ENTRE EL LOGARITMO DEL CO VS. EL LOGARITMO DE METROS CÚBICOS PRODUCIDOS



Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

Cuando se realiza el análisis de clúster por número de metros cúbicos producidos sobre esta muestra se encuentra la siguiente distribución:

CUADRO 96
DISTRIBUCIÓN DE CLUSTERS POR NÚMERO DE METROS CÚBICOS PRODUCIDOS.
EMPRESAS QUE COMPLETAN PUNTAJES DEA.

Clúster	Frecuencia	Frecuencia %	Min	Máx.	Media
1	44	49%	622.343	3.613.589	1.804.173
2	18	20%	3.813.839	7.812.260	5.602.228
3	28	31%	8.921.631	455.000.000	62.000.000
Total	90	100,0%			

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA

Las regresiones para cada uno de estos grupos por separado, entre el logaritmo del número de metros cúbicos producidos y el logaritmo de los costos operativos, afectados o no con por el P_{DEA} , muestran los siguientes resultados:

CUADRO 97
REGRESIONES POR CLÚSTER DE METROS CÚBICOS PRODUCIDOS.
COSTOS OPERATIVOS. EMPRESAS QUE COMPLETAN PUNTAJES DEA.

Clúster	Variable dependiente logaritmo CO			Variable dependiente logaritmo CTODEA		
	Coeficiente	Error Estándar	R ²	Coeficiente	Error Estándar	R ²
1	0.68	0.12**	0.43	0.65	0.08**	0.59
2	1.29	0.58*	0.24	1.39	0.55*	0.29
3	1.11	0.08**	0.87	1.12	0.08**	0.89

Fuente: Estudios de costos. Cálculo CRA. * significancia = 0,05. **significancia = 0,01

Esta información permite identificar la presencia de mayores economías de escala en las empresas más pequeñas, en donde el número metros cúbicos promedio producidos anualmente es 1.804.173, mientras que los prestadores intermedios y grandes presentan deseconomías de escala. Estos resultados indicarían que el comportamiento presentado por la función de costos operativos supone una primera etapa en la cual se presentan costos marginales decrecientes con relación al número metros cúbicos producidos y una segunda etapa para la cual el incremento en la producción conduce a deseconomías de escala, en las cuales se tienen costos marginales crecientes. Sin embargo, cabe anotar que aunque los coeficientes son altamente significativos y la variable metros cúbicos producidos es relevante en el cambio de los costos operativos, el ajuste (estimado a través del valor del R^2), solo es bueno para el clúster con las empresas con mayor volumen de producción.

Así mismo, se encuentra que la introducción de los puntajes de eficiencia comparativa P_{DEA} , no introdujo cambios importantes en el comportamiento de los costos operativos con relación al número de metros cúbicos producidos (ver Tabla 66). Sin embargo, es posible señalar que la introducción de los puntajes de eficiencia comparativa hizo posible la conformación de cluster más balanceados, que permitieron identificar una tendencia más clara sobre las características de producción de las empresas, dependiendo de su volumen de producción.

2.4.3 Conclusiones

- Si se consideran todos los prestadores que hacen parte de la muestra de manera conjunta, en ninguna de las tres tipologías estudiadas, la aplicación de la metodología tarifaria definida por la Resolución CRA 287 de 2004, condujo a diferencias significativas en el valor promedio de factura típica o de la FMB, según sea el caso, con relación a las aplicadas por los prestadores durante la vigencia de la Resolución CRA 08 y 09 de 1994; no obstante si se presentaron diferencias importantes en el comportamiento de algunos sistemas observados individualmente, tanto en la factura típica, en la FMB o en sus componentes.
- Para los prestadores con más 2.500 suscriptores, analizados en las secciones 1.1 y 1.2, la adopción de la metodología actual generó una mayor homogeneidad en el valor del cargo fijo cobrado en los diferentes municipios que componen la muestra. Este comportamiento se puede explicar por la introducción de los modelos DEA, que reconoce parámetros de eficiencia comparativa entre las empresas.
- El cargo por consumo no presentó cambios significativos entre la metodología anterior y la actual, en lo que respecta a su promedio, con excepción de los prestadores con más de 25.000, donde el incremento representó un cambio significativo equivalente al 10%. Para el caso de la varianza, específicamente para los prestadores con más de 25.000 suscriptores, la introducción de la metodología actual condujo a una reducción significativa en la dispersión de los cargos por consumo, lo cual implica una mayor homogeneidad a lo largo de la muestra.
- En los casos analizados, no se observa un cambio significativo en el costo medio de inversión; sin embargo, se observó una recomposición en el mismo. En el caso de los prestadores entre 2.500 y 25.000 suscriptores, por ejemplo, la adopción de la metodología actual aumentó la magnitud de los planes de inversión pero redujo el valor de los activos.

- La participación del servicio de alcantarillado se incrementó de forma significativa, tras la aplicación de la metodología actual, tanto en el cargo fijo como en el cargo por consumo.
- El cargo por consumo presenta un mayor aporte a la factura típica en ambas metodologías. En este sentido las elasticidades de la factura típica con relación al cargo por consumo son mucho mayores que las observadas para el cargo fijo. Estas relaciones también se observan para la FMB.
- La construcción de un escenario hipotético, que supone haber seguido aplicando la metodología anterior, revela que las disposiciones de la metodología actual redujeron de forma significativa la factura típica, así como el cargo fijo y el cargo por consumo. Este comportamiento es diferente al observado cuando se compara el impacto que en efecto tuvo la metodología actual sobre los costos de referencia definidos con la metodología anterior. Estas diferencias radican principalmente en el efecto que la metodología actual tuvo sobre el cargo por consumo; frente al escenario hipotético, las disposiciones introducidas por la Resolución CRA 287 de 2004 lograron una reducción efectiva del CMO y del CMI - y por extensión del cargo por consumo -, efecto que no se obtiene frente a los costos de referencia de la anterior metodología.
- Existe una relación lineal entre el logaritmo de los costos administrativos y logaritmo del número de suscriptores. El coeficiente determinado para esta relación corresponde a la elasticidad entre las dos variables y para la muestra es igual a 1,03. En consecuencia, se observa que para el total de la muestra no es posible establecer economías de escala. El análisis de clusters, permite observar la presencia de economías de escala en las empresas de menor tamaño, mientras que las empresas con mayor número de suscriptores presentan costos marginales crecientes.
- Para el total de empresas que cuentan con puntajes de eficiencia comparativa, la aplicación de éstos no generó cambios significativos sobre la relación existente entre el número de suscritores y los costos administrativos. Sin embargo, cuando se analizan los grupos al interior de esta muestra se encuentra que la introducción de los modelos DEA condujo a una mayor homogeneidad, entre las elasticidades de los diferentes grupos.
- Cuando se analizan la relación entre los costos operativos y el número de metros cúbicos producidos, se encuentra una elasticidad igual a 0,98. De otra parte, no es evidente la presencia de economías de escala en ninguno de los grupos conformados.
- Al analizar específicamente el grupo de empresas que cuentan con puntajes de eficiencia comparativa, se encuentra que la introducción de estos no produjo cambios en la relación costos operativos y metros cúbicos producidos. Para esta muestra se observa que el grupo de empresas con un menor volumen de producción (el promedio de producción es de 1.804.173 m³) presenta economías de escala, lo cual implica costos marginales decrecientes.

3 ANÁLISIS FINANCIERO DE LAS EMPRESAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

El análisis financiero que se desarrolla en esta sección se basa en la información que estrictamente han reportado los prestadores de los servicios en el Plan Único de Cuentas (PUC). Por este motivo, es necesario hacer la salvedad de que este análisis obedece a la forma como se ha estructurado la prestación de los servicios, de modo tal que en algunos casos el valor de los activos no representa el total de activos con que cuenta el prestador, debido a que algunos activos pueden haber sido cedidos por el municipio ó por terceros, y éstos últimos no forman parte de la contabilidad. En otras palabras, las diferencias en el valor de los activos observadas entre prestadores no son necesariamente comparables.

Asimismo, tal como se observó en los ejercicios de eficiencia comparativa que terminaron en la expedición de la Resolución CRA 346 de 2005, varios prestadores clasifican gastos que deberían ir en la cuenta 6 (aquellos asociados a la comercialización como facturación, etc.) en la cuenta 7 del Estado de Resultados, lo cual a su vez dificulta también las comparaciones entre prestadores.

3.1 Empresas de Acueducto y Alcantarillado

3.1.1 Balance General

La muestra analizada contiene 42 empresas, que a junio de 2006 completaban la información necesaria para el análisis. Las empresas fueron analizadas separadamente según el número de suscriptores: i) Grandes, con más de 25.000 suscriptores – 17 empresas –; y ii) Medianas, que poseen entre 2.500 y 25.000 suscriptores – 25 empresas – (ver Anexo 18).

3.1.1.1 Análisis en el Año 2005

Este análisis toma como base el balance general de las empresas, considerando las cuentas especificadas en las entradas del Plan Único de Cuentas (PUC).

3.1.1.1.1 Empresas Grandes

Para el año 2005 las empresas grandes presentaron la siguiente distribución entre las cuentas del Activo:

CUADRO 98 ACTIVOS. EMPRESAS GRANDES. AÑO 2005.

Código	ACTIVOS	Millones de Pesos*	% del Total	Valores por suscriptor (pesos)	Valores por m ³ (pesos)
11	Efectivo	236.311	1,9%	62.549	153
12	Inversiones	677.109	5,5%	179.223	440
14	Deudores	1.712.797	14,0%	453.357	1.113
15	Inventarios	41.317	0,3%	10.936	27
16	Propiedades, Planta y Equipo	6.318.108	51,5%	1.672.329	4.104
17	Bienes y Beneficios Públicos Históricos y Culturales	5.300	0,0%	1.403	3
18	Recursos Naturales y del Medio Ambiente	34.154	0,3%	9.040	22
19	Otros Activos	3.232.833	26,4%	855.693	2.100
1	TOTAL ACTIVOS	12.257.931	100,0%	3.244.530	7.962

*Año base 2005. Los valores corresponden a la suma de las 17 empresas que componen la muestra. Fuente: SUI. Cálculos CRA

La principal concentración de activo se encuentra en la cuenta 16, correspondiente a propiedades planta y equipo, cuya participación alcanza el 51,5%. Esta distribución se explica por la actividad que desempeñan las empresas, en la cual se requieren altas inversiones cuyo retorno se observa en el largo plazo. De acuerdo con la información reportada por las empresas grandes, la empresa SERA Q.A. TUNJA E.S.P. S.A. presenta la menor proporción de activos contabilizados como propiedades planta y equipo, la cual es inferior al 4%. En contraposición, SERVICIUDAD ESP, es la empresa en la cual esta cuenta tiene un mayor peso, el cual asciende a un 86,7%.

La segunda cuenta en importancia es otros activos, la cual supera la cuarta parte del activo total. Con relación a los Deudores, se encuentra que esta cuenta representa el 14,0%. Dentro de las empresas en las cuales esta cuenta presenta mayor relevancia, se encuentra la SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P. y AGUAS DE BUGA S.A. E.S.P., en donde los deudores alcanzan una participación en el activo del 42,9% y 37,3%, respectivamente. Por otra parte, los deudores tan solo representan el 3,4% del activo en la EMPRESA IBAGUERENA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO S.A. E.S.P. OFICIAL.

Por otro lado, el Cuadro 98 permite observar cada una de estas cuentas expresadas por suscriptor y por metro cúbico. Estos valores se obtienen al dividir cada uno de los valores de la columna dos en el Cuadro 98, que corresponde a valores agregados para las 17 empresas de la muestra, entre el total de suscriptores y metros cúbicos producidos. De esta forma, se obtiene que el valor de activos por suscriptor es de \$3.244.530 y que cada metro cúbico producido requiere en promedio \$7.962 en activos. Así mismo, el monto de los activos por suscriptor correspondientes a propiedades, planta y equipo, asciende a los \$1.672.329; mientras que por metro cúbico es valor alcanza los \$4.104.

Cuando se toma el promedio simple para la muestra, se encuentra un valor de \$1.825.064 por suscriptor y \$4.521 por metro cúbico (Ver Anexo 18 y Cuadro 99). EAA BOGOTA es la empresa que cuenta con un mayor nivel de activos, tanto por suscriptor (\$4.372.182/suscriptor), como por metro cúbico producido (\$13.343/m³). Las diferencias entre el promedio simple y el promedio agregado, están influenciadas por las tendencias mostradas por las empresas más grandes. Es claro, por ejemplo, que EAA BOGOTA, que tiene un número de suscriptores y metros cúbicos que supera ampliamente la media, y que además presenta el máximo nivel de activos por suscriptor y por metro cúbico, permite explicar un promedio ponderado que supera en un 77,7% al promedio simple.

Con respecto, al volumen de activos por suscriptor el mínimo corresponde a la empresa AGUAS DE BUGA (\$226.868), seguida por ACUAVIVA S.A. E.S.P. (\$463.131), que opera en Palmira. La empresa que cuenta con un menor volumen de activos por metro cúbico es AGUAS DE BUGA (\$431). La correspondencia que se observa entre los activos por suscriptor y activos por metro cúbico, es predecible teniendo en cuenta que los consumos por suscriptor a lo largo de la muestra son bastante homogéneos (ver Anexo 18). Cabe señalar la alta dispersión de la muestra, cuya desviación estándar representa para ambas variables alrededor del 80% de la media.

En este análisis debe tenerse en cuenta que existen empresas que funcionan con activos que han sido dados por el municipio o por terceros y, por lo tanto, no reposan en su contabilidad, esto en parte explica las grandes discrepancias en los indicadores de activos por suscriptor y por metro cúbico.

CUADRO 99
VALORES UNITARIOS – ACTIVOS. EMPRESAS GRANDES. AÑO 2005.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Activo/suscriptor (\$/suscriptor)	17	226.868	4.849.297	1.825.064	1.436.141
Activo/m ³ (\$/m ³)	17	430,6	13.343,3	4.521,1	3.778,4

Los valores son expresados en pesos de 2005
Fuente: SUI. Cálculos CRA

Al analizar específicamente el activo corriente *versus* el no corriente, se observa que existe una clara concentración en activos no corrientes (ver Cuadro 100), lo cual es consecuente con lo señalado antes, en el sentido que, dado la naturaleza del servicio, la mayoría de los activos están representados en activos fijos como las propiedades, plantas y equipos. Cuando se observa la composición del activo corriente se encuentra, por ejemplo, que está conformado principalmente por efectivo (11,9% del activo corriente) y de deudores (51,3% del activo corriente).

CUADRO 100
ACTIVOS CORRIENTES. EMPRESAS GRANDES. AÑO 2005.

	Millones de Pesos*	% del Total
Activo Corriente	1.978.996	16,1%
Activo No Corriente	10.278.935	83,9%
TOTAL ACTIVOS	12.257.931	100,0%

*Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 17 empresas que componen la muestra.
Fuente: SUI. Cálculos CRA

Por otro lado el análisis de la parte derecha del balance, revela que el pasivo se concentra esencialmente en dos cuentas: Operaciones de crédito público y pasivos estimados y provisiones (Cuadro 101). La primera de estas cuentas asciende al 17,3%

del total del pasivo más patrimonio, lo cual equivale a un 39,2% del total del pasivo. A pesar de su relevancia, tan solo 10 empresas presentan asientos en esta cuenta. Para la EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO CIUDAD DE FACATATIVA E.S.P., las operaciones de crédito público representan un 79,5% del total del pasivo, lo cual constituye la máxima participación de este rubro dentro de las empresas consideradas. Adicionalmente, el Cuadro 101, también permite establecer que los acreedores en total son dueños del 44,1% de las empresas, mientras que los accionistas poseen el 55,9%.

CUADRO 101
ANÁLISIS VERTICAL – PASIVO Y PATRIMONIO. EMPRESAS GRANDES. AÑO 2005.

Código	PASIVO Y PATRIMONIO	Millones de Pesos*	% del Total	Valores por suscriptor (pesos)	Valores por m ³ (pesos)
22	Operaciones de Crédito Público	2.115.597	17,3%	559.974	1.374
23	Obligaciones Financieras	111.229	0,9%	29.441	72
24	Cuentas por pagar	379.763	3,1%	100.519	247
25	Obligaciones laborales y de seguridad social integral	58.844	0,5%	15.575	38
26	Otros Bonos	203.152	1,7%	53.772	132
27	Pasivos estimados y Provisiones	2.252.661	18,4%	596.253	1.463
29	Otros Pasivos	280.299	2,3%	74.192	182
2	Pasivo	5.401.546	44,1%	1.429.726	3.509
3	Patrimonio	6.856.385	55,9%	1.814.804	4.454
	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	12.257.931	100,0%	3.244.530	7.962

*Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 17 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

El análisis de los valores en términos unitarios⁸¹, por suscriptor y metro cúbico, permite determinar que, para el total de la muestra, el valor del pasivo por suscriptor es de \$1.429.726, mientras que por m³ es de \$4.454. Cuando se consideran las empresas de forma individual, se encuentra que el máximo pasivo por suscriptor lo presenta EMCALI con 3.039.856; mientras que el mínimo corresponde a EAA FACATATIVA con \$40.487. Así mismo, el máximo pasivo por metro cúbico producido lo presenta EMCALI con \$6.509/m³, al tiempo que IBAL cuenta con el menor valor de pasivos por metro cúbico, el cual es de tan solo \$137/m³ (ver Anexo 18). Los promedios simples para los pasivos por suscriptor y por metro cúbico son \$645.473 y \$1.551, respectivamente (ver Cuadro 102 y Anexo 18). El Cuadro 102 también presenta los valores promedio para el patrimonio por suscriptor (\$1.179.590/suscriptor) y por metro cúbico producido (\$2.507), así como los valores extremos que corresponden a las empresas A Y A DE PEREIRA (\$3.595.777/suscriptor; \$8.400/m³) y AGUAS DE BUGA (\$141.679/suscriptor; \$269/m³).

Con relación a la financiación de las empresas, la distribución entre pasivos corrientes y no corrientes, es consistente con lo observado en el activo: teniendo un alto nivel de de inversiones fijas, su financiación debe componerse principalmente por pasivos y patrimonio de largo plazo (ver Cuadro 103).

CUADRO 102

⁸¹ Se usa el valor de suscriptores y de metros cúbicos producidos correspondientes al año 2003. Estas consideraciones no tendrían en cuenta el efecto de los cambios en cobertura.

VALORES UNITARIOS – PASIVO Y PATRIMONIO. EMPRESAS GRANDES. AÑO 2005.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pasivo/suscriptor (\$/suscriptor)	17	40.487	3.039.856	645.473	796.198
Patrimonio/suscriptor (\$/suscriptor)	17	141.679	3.595.777	1.179.590	940.173
Pasivo/m ³ (\$/m3)	17	136,9	6.508,7	1.550,8	1.912,8
Patrimonio/m ³ (\$/m3)	17	268,9	8.399,6	2.970,3	2.507,5

Los valores son expresados en pesos de 2005.
Fuente: SUI. Cálculos CRA

**CUADRO 103
PASIVOS CORRIENTES. EMPRESAS GRANDES AÑO 2005.**

	Millones de Pesos*	% del Total
Pasivo Corriente	754.250	6,2%
Pasivo No Corriente	4.647.296	37,9%
Patrimonio	6.856.385	55,9%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	12.257.931	100,0%

*Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 17 empresas que componen la muestra.
Fuente: SUI. Cálculos CRA

3.1.1.1.2 Empresas Medianas

Al igual que las empresas grandes las empresas medianas presentan una alta concentración de activos fijos. En el promedio agregado, para las empresas medianas, las propiedades, planta y equipo constituyen el 65,3% de los activos totales. Dentro del grupo de empresas medianas, la empresa EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS E.S.P. DE VILLETETA es la que cuenta con mayor participación en esta cuenta, la cual alcanza un 94,4%. En el otro extremo la EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE CHAPARRAL E.S.P., cuenta con menos de 5% asignado a esta cuenta.

La distribución de los activos es similar en empresas grandes y medianas: las cuentas deudores y otros activos, siguen en importancia relativa a las propiedades planta y equipo. La proporción entre los deudores y el activo total varía dentro de un intervalo bastante amplio, comprendido entre un 1,8%, que presenta la EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL CARMEN DE VIBORAL E.S.P., y un 64,1%, que reporta la empresa SISTEMAS PUBLICOS S.A. E.S.P., que presta el servicio en el municipio de Necoclí.

**CUADRO 104
ANÁLISIS VERTICAL – ACTIVOS. EMPRESAS MEDIANAS. AÑO 2005.**

Código	ACTIVOS	Millones de Pesos*	% del Total	Valores por suscriptor (pesos)	Valores por m ³ (pesos)
11	Efectivo	30.980	10,4%	140.702	361
12	Inversiones	1.187	0,4%	5.391	14
14	Deudores	37.008	12,4%	168.076	432
15	Inventarios	2.579	0,9%	11.712	30
16	Propiedades, Planta y Equipo	194.533	65,3%	883.508	2.269
17	Bienes y Beneficios Públicos Históricos y Culturales	0	0,0%	0	0
18	Recursos Naturales y del Medio Ambiente	265	0,1%	1.203	3
19	Otros Activos	31.553	10,6%	143.305	368
1	TOTAL ACTIVOS	298.105	100,0%	1.353.898	3.478

*Año base 2005. Los valores corresponden a la suma de las 25 empresas que componen la muestra. Fuente: SUI. Cálculos CRA

Adicionalmente, el Cuadro 104 muestra los valores de las cuentas expresadas por suscriptor y por metro cúbico. Los valores agregados para las 25 empresas que componen la muestras de prestadores medianos, permiten determinar un volumen de activos por suscriptor igual a \$1.353.898, y de activos por metro cúbico igual \$3.478. Estos valores, que corresponden a un promedio ponderado para la muestra, son tan solo una fracción de los observados para las empresas grandes. De esta forma, el valor de los activos por suscriptor calculado para las empresas medianas es un 58,3% menor, en comparación con el observado para las empresas con más de 25.000 suscriptores. El mismo comportamiento se observa para los activos por metro cúbico que es un 56,3% inferior en las empresas medianas.

Cuando se consideran los valores unitarios de forma individual (ver Anexo 18), se encuentra que el intervalo para el valor de activos por suscriptor para este grupo de empresas está limitado por EAA YOPAL, con el valor máximo (\$6.772.571/suscriptor), y por la empresa SISTEMAS PUBLICOS S.A. E.S.P., con el mínimo (\$124.615/suscriptor). Por otro lado, los valores para el valor de activos por metro cúbico, varían dentro de un rango bastante amplio cuyos límites se ubican en las mismas empresas: EAA YOPAL (\$13.670/m³) y SISTEMAS PUBLICOS S.A. E.S.P. (\$590/m³). Los promedios simples obtenidos a partir para estos valores son de \$1.053.453/suscriptor y \$2.952/m³. Cuando se comparan estas medias con las obtenidas para las empresas grandes, se encuentra una reducción del 42,3% en el valor de activos por suscriptor, y del 34,7% en el monto del activos por metro cúbico. A pesar de existir diferencias evidentes entre los valores presentados por las empresas grandes y medianas, no se pueden verificar diferencias estadísticas significativas teniendo en cuenta que los valores de la varianza en ambas muestras son bastante elevados. Adicionalmente, si se comparan las varianzas se encuentra que estas son estadísticamente iguales.

**CUADRO 105
VALORES UNITARIOS – ACTIVOS. EMPRESAS MEDIANAS. AÑO 2005.**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Activo/suscriptor (\$/suscriptor)	25	124.615	6.772.571	1.053.453	1.293.266
Activo/m ³ (\$/m ³)	25	590,1	13.669,6	2.952,1	2.897,9

Los valores son expresados en pesos de 2005.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

La relación entre el activo corriente y el no corriente se describe en el Cuadro 106. Con relación a las empresas grandes, las empresas medianas presentan una mayor concentración de activos corrientes (el incremento en los activos corrientes es de 8,6 puntos porcentuales), a pesar de contar con una mayor concentración de propiedades, planta y equipo. La principal diferencia radica en que las empresas medianas cuentan con una mayor concentración de efectivo, el cual equivale a un 10,4% de los activos totales y a un 42,1% de los activos corrientes.

CUADRO 106
ANÁLISIS VERTICAL - ACTIVOS CORRIENTES. EMPRESAS MEDIANAS. AÑO 2005.

	Millones de Pesos*	% del Total
Activo Corriente	73.502	24,7%
Activo No Corriente	224.603	75,3%
TOTAL ACTIVOS	298.105	100,0%

* Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 25 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

Cuando se considera el pasivo y el patrimonio, se encuentra que, en comparación con las empresas grandes, una mayor proporción de la empresa pertenece a sus accionistas (83,6%). Las principales cuentas que componen el pasivo son las cuentas por pagar y las operaciones de crédito público. Sin embargo, cuando se compara con las empresas grandes se encuentran diferencias importantes. La participación de las operaciones de crédito público, por ejemplo, son relativamente más pequeñas y tan solo alcanzan el 2,2%, mientras que en las empresas grandes este valor asciende al 17,3%. Si además se observa la cuenta 24, correspondiente a cuentas por pagar, es posible inferir que las empresas medianas optan principalmente por fuentes de financiación diferentes del crédito público.

Los valores del pasivo en términos unitarios, por suscriptor y por metro cúbico, permiten evidenciar un nivel de endeudamiento mucho menor en las empresas medianas. De esta forma, para los valores agregados de las 25 empresas medianas, se encuentra que el pasivo por suscriptor es 6,4 veces menor que el valor observado para el agregado en las empresas grandes: Mientras el pasivo por suscriptor en las empresas grandes es de \$1.429.726, en las empresas medianas es de tan solo \$222.704. El mismo caso ocurre para la variable pasivos por metro cúbico, en la cual la relación entre el valor encontrado para las empresas grandes y el calculado para las empresas medianas es igual a 6,13.

CUADRO 107
ANÁLISIS VERTICAL - PASIVO Y PATRIMONIO. EMPRESAS MEDIANAS. AÑO 2005.

Código	PASIVO Y PATRIMONIO	Millones de Pesos*	% del Total	Valores por suscriptor (pesos)	Valores por m ³ (pesos)
22	Operaciones de Crédito Público	6.441	2,2%	29.251	75
23	Obligaciones Financieras	3.432	1,2%	15.586	40
24	Cuentas por pagar	33.770	11,3%	153.373	394
25	Obligaciones laborales y de seguridad social integral	1.441	0,5%	6.543	17
26	Otros Bonos	0	0,0%	0	0
27	Pasivos estimados y Provisiones	2.063	0,7%	9.368	24
29	Otros Pasivos	1.890	0,6%	8.583	22
2	Pasivo	49.036	16,4%	222.704	572
3	Patrimonio	249.070	83,6%	1.131.194	2.906
	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	298.105	100,0%	1.353.898	3.478

*Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 25 empresas que componen la muestra. Fuente: SUI. Cálculos CRA

Cuando se toma el promedio simple de las empresas se encuentran las estadísticas descriptivas que se muestran en el Cuadro 108. Estos valores hacen evidente una reducción en el monto del pasivo por suscriptor, y por metro cúbico, con relación al determinado para las empresas grandes, presentando reducciones del 75,5% y 72,2%, respectivamente. Este cambio no es tan importante en lo que respecta al patrimonio, y en este sentido el cambio en el valor por suscriptor de las empresas en las empresas medianas implica una reducción de 24,1%, con respecto al presentado por las empresas grandes. Para el valor de patrimonio requerido por metro cúbico producido se encuentra una reducción del 15,1%.

CUADRO 108
VALORES UNITARIOS – PASIVO Y PATRIMONIO. EMPRESAS GRANDES. AÑO 2005.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pasivo/suscriptor (\$/suscriptor)	25	9.014	1.439.612	158.080	284.008
Patrimonio/suscriptor (\$/suscriptor)	25	71.632	5.332.959	895.373	1.032.056
Pasivo/m ³ (\$/m3)	25	8,0	2.905,7	431,1	603,5
Patrimonio/m ³ (\$/m3)	25	339,2	10.763,9	2.520,9	2.382,1

Los valores son expresados en pesos de 2005
Fuente: SUI. Cálculos CRA

Con respecto a la distribución entre pasivo corriente se observa un equilibrio entre los compromisos en el corto y el largo plazo. Adicionalmente, se observa que en comparación con las empresas grandes, el pasivo de las empresas medianas presenta una mayor concentración en el corto plazo. Sin embargo, el activo corriente es suficiente para cubrir el pasivo de corto plazo.

CUADRO 109
PASIVO CORRIENTE. EMPRESAS MEDIANAS. AÑO 2005.

	Millones de Pesos*	% del Total
Pasivo Corriente	22.550	7,6%
Pasivo No Corriente	26.485	8,9%
Patrimonio	249.070	83,6%
TOTAL PASIVO Y PATRIMON	298.105	100,0%

*Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 25 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

En resumen la comparación entre los dos grupos de empresas, ha permitido observar que en las empresas medianas se tiene un menor nivel de endeudamiento - la participación del patrimonio es mayor en estas empresas - y una mayor concentración activos y pasivos corrientes. Adicionalmente, las empresas medianas cuentan con un nivel de activos, y de pasivo, mucho menor en términos unitarios, es decir que requieren de un nivel de inversión menor para atender a un suscriptor o producir un metro cúbico de agua.

3.1.1.2 Análisis 2000-2005

3.1.1.2.1 Empresas Grandes

El siguiente Cuadro considera los cambios en cada una de las cuentas para el periodo 2000 – 2005⁸². Las cuentas que presentan un mayor incremento son otros activos y deudores, cuyos crecimientos en términos absolutos son de \$1.174.984 millones y \$805.574 millones, los cuales equivalen a cambios relativos del 57,1% y 88,8%, respectivamente. Adicionalmente, cabe anotar que en 2000, las empresas no presentaban dentro de sus activos bienes y beneficios públicos históricos y culturales, los cuales en 2005 pasan a ser \$5.300 millones. En términos unitarios⁸³ la evolución en el valor de los activos, implicaría un cambio en el nivel de activos por suscriptor, que aumenta al pasar de \$2.990.053/suscriptor en 2000 a \$ 3.244.530/suscriptor en 2005.

CUADRO 110
TOTAL ACTIVOS EMPRESAS GRANDES.

ACTIVO	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
Efectivo	187.170	236.311	49.140	26,3%
Inversiones	385.545	677.109	291.565	75,6%
Deudores	907.223	1.712.797	805.574	88,8%
Inventarios	42.080	41.317	-763	-1,8%
Propiedades, Planta y Equipo	7.671.384	6.318.108	-1.353.276	-17,6%
Bienes y Beneficios Públicos	0	5.300	5.300	-
Recursos Naturales y del Medio Ambiente	45.258	34.154	-11.103	-24,5%
Otros Activos	2.057.849	3.232.833	1.174.984	57,1%
TOTAL ACTIVOS	11.296.509	12.257.931	961.422	8,5%

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 26 empresas que componen la muestra.

⁸² Todas las comparaciones en esta sección se hacen a precios de diciembre de 2005

⁸³ Se usa el valor de suscriptores y de metros cúbicos producidos correspondientes al año 2003. Estas consideraciones no tendrían en cuenta el efecto de los cambios en cobertura.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

Al mismo tiempo, las propiedades planta y equipo presentan una disminución de \$1.353.276 millones, que representa un cambio del 17,6%. Estos cambios implican, como se describe en el Cuadro 111, que en el 2005 existe una mayor concentración de activos corrientes, que presentan un incremento relativo del 47,2%. El total de activos presentó, entre el año 2000 y el 2005 un incremento de \$961.422 millones, lo que se traduce en un aumento del 8,5%.

CUADRO 111
ACTIVO CORRIENTE EMPRESAS GRANDES.

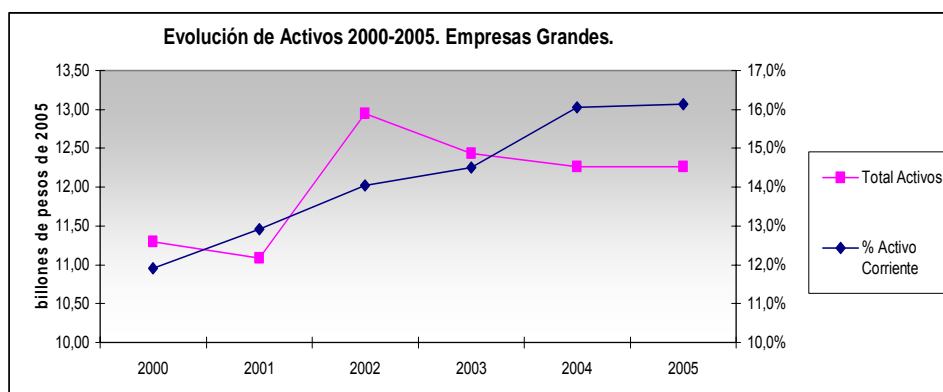
	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
Activo Corriente	1.344.551	1.978.996	634.445	47,2%
Activo No Corriente	9.951.958	10.278.935	326.977	3,3%
TOTAL ACTIVOS	11.296.509	12.257.931	961.422	8,5%

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 17 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

La Gráfica 124 permite observar la evolución del total de activos, así como el cambio en la participación del activo corriente, a lo largo del periodo 2000-2005. Con respecto al total de activos, no se observa una tendencia regular. Así por ejemplo, se evidencia que en el año 2002 el total de activos alcanza un valor máximo de \$12,95 billones de pesos (año base 2005); e igualmente, es posible observar que el mínimo valor de activos se presentó en el año 2001. Al contrario, con relación a la participación del activo corriente en el total de activos, se observa una tendencia de crecimiento constante, pasando de \$1.344.551 millones a \$1.978.996 millones, lo que implicó que su participación en el total de activos pasara de 11,9% a 16,1%.

GRAFICA 124



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

Con relación al pasivo y al patrimonio, se observa que mientras el pasivo se redujo en un 2,8%, el patrimonio se incrementó en 19,5%. Lo anterior indica un claro fortalecimiento patrimonial, Cuando se analiza cada una de las cuentas se encuentran reducciones importantes en las operaciones de crédito público y las cuentas por

pagar, \$240.169 millones (una variación del -10,2%) y \$260.306 millones (una variación del -40,7%), respectivamente. En contraposición los pasivos estimados y provisiones presentaron el mayor incremento: \$501.804 millones, equivalentes a un incremento del 28,7%.

CUADRO 112
TOTAL PASIVO MÁS PATRIMONIO EMPRESAS GRANDES.

PASIVO Y PATRIMONIO	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
Operaciones de Crédito Público	2.355.766	2.115.597	-240.169	-10,2%
Obligaciones Financieras	281.736	111.229	-170.506	-60,5%
Cuentas por pagar	640.069	379.763	-260.306	-40,7%
Obligaciones laborales y de seguridad social int	81.983	58.844	-23.139	-28,2%
Otros Bonos	0	203.152	203.152	-
Pasivos estimados y Provisiones	1.750.857	2.252.661	501.804	28,7%
Otros Pasivos	371.753	280.299	-91.454	-24,6%
Pasivo	5.557.452	5.401.546	-155.905	-2,8%
Patrimonio	5.739.101	6.856.385	1.117.283	19,5%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	11.296.553	12.257.931	961.378	8,5%

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 26 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

Con relación al pasivo se observa que su principal fuente de cambio se encuentra en el pasivo corriente, cuya reducción es del 29,6% (ver Cuadro 113), indicando que las empresas tienen una mayor capacidad de endeudamiento en el largo plazo.

CUADRO 113
PASIVO CORRIENTE EMPRESAS GRANDES.

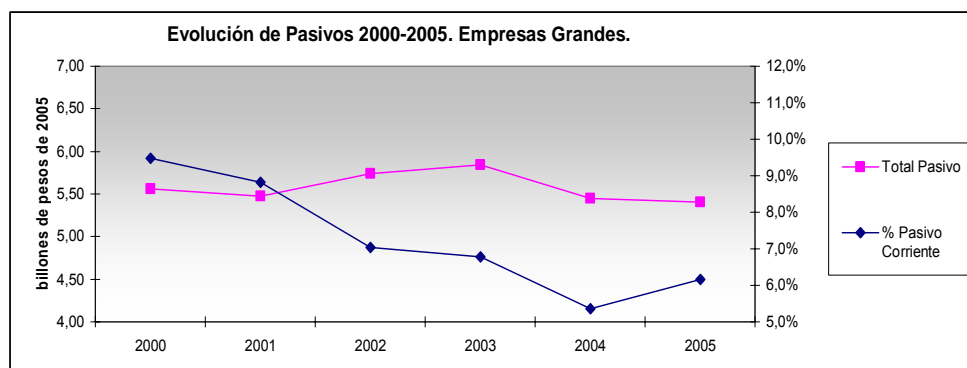
	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
Pasivo Corriente	1.070.630	754.250	-316.380	-29,6%
Pasivo No Corriente	4.486.822	4.647.296	160.474	3,6%
Total Pasivo	5.557.452	5.401.546	-155.905	-2,8%

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 17 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

La Gráfica 125 permite observar que el pasivo se ha mantenido relativamente constante, con un promedio de \$5,58 billones y una desviación estándar de \$0,17 billones (3,17% del promedio). La variación acumulada del pasivo entre 2000 y 2005 es de -155.905, equivalente a una reducción de 2,4%. En esta misma gráfica es posible observar que el pasivo corriente y específicamente su participación en el total del pasivo más patrimonio presentan una clara tendencia decreciente entre los años 2000 y 2004, donde alcanza un mínimo de 5,4%, para luego presentar un leve crecimiento en 2005 alcanzando un valor de 6,2%.

GRAFICA 125



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

3.1.1.2.2 Empresas Medianas

Cuando se consideran las empresas medianas, se encuentra que los principales cambios se presentan en las cuentas efectivo, deudores y otros activos. El cambio en el efectivo en términos absolutos entre los años 2000 y 2005 es de \$27.953 millones, lo que representa un incremento del 923,4% (ver Cuadro 114). El aumento en el efectivo se refleja en el cambio establecido para el activo corriente, según el cual, entre periodo comprendido en el año 2000 y el 2005 se presentó un incremento de \$51.819 millones (ver Cuadro 115).

CUADRO 114
ANÁLISIS HORIZONTAL. TOTAL ACTIVOS EMPRESAS MEDIANAS

ACTIVO	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
Efectivo	3.027	30.980	27.953	923,4%
Inversiones	829	1.187	358	43,2%
Deudores	13.397	37.008	23.610	176,2%
Inventarios	3.782	2.579	-1.203	-31,8%
Propiedades, Planta y Equipo	199.721	194.533	-5.188	-2,6%
Recursos Naturales y del Medio Ambiente	376	265	-111	-29,5%
Otros Activos	3.038	31.553	28.515	938,5%
TOTAL ACTIVOS	224.171	298.105	73.935	33,0%

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 25 empresas que componen la muestra.
Fuente: SUI. Cálculos CRA

CUADRO 115
ANÁLISIS HORIZONTAL. ACTIVO CORRIENTE EMPRESAS MEDIANAS

ACTIVO	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
Activo Corriente	21.684	73.502	51.819	239,0%
Activo No Corriente	202.487	224.603	22.116	10,9%
TOTAL ACTIVOS	224.171	298.105	73.935	33,0%

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 25 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

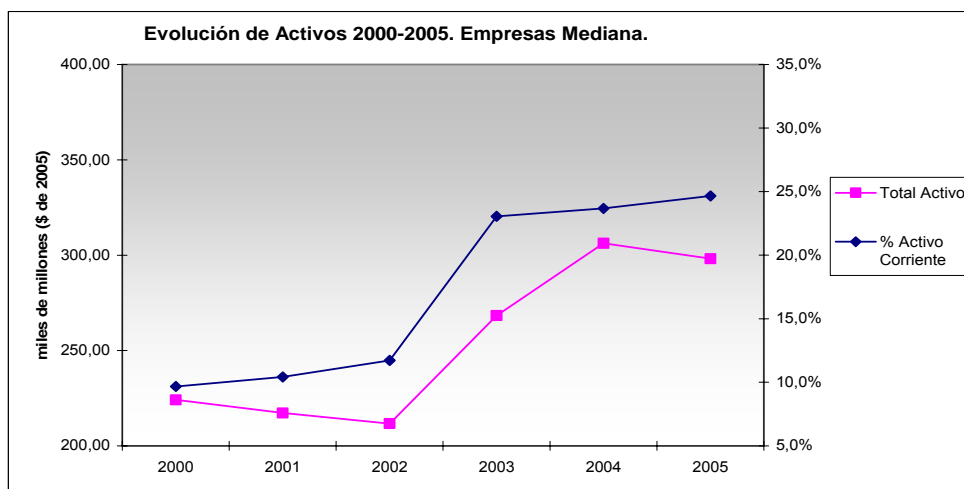
Así mismo, sobre la cuenta otros activos, se presentan cambios importantes que en términos absolutos ascienden a \$28.515 millones. El valor que presentan los otros activos es un poco más de nueve veces el valor que presentaba esta cuenta en 2000. Con relación a los deudores, se observa un incremento de \$23.610 millones, equivalente a un cambio del 176,2%, sin embargo, es necesaria ahondar en las razones que generan este cambio. Es posible que se haya originado, por ejemplo, en un incremento en las ventas, o al contrario en un cambio en los esquemas de pago a la compañía.

Por otro lado la cuenta propiedades, planta y equipo, presenta una pequeña reducción equivalente al 2,6%, que en términos absolutos alcanza los 5.188 millones. Esta tendencia es igual a la observada en las empresas grandes. Al observar las cuentas que presentan reducciones, sobresalen los inventarios que se reducen un 31,8%. Si se tiene en cuenta que la mayoría de estas empresas ha presentado un incremento en su cobertura, es posible suponer que las empresas han incrementado su eficiencia en la prestación del servicio.

Cuando se compara el cambio en el activo corriente (\$51.819.557 millones) con el cambio en el total de los activos (\$73.935.858 millones), se observa que el aumento en el activo corriente explica en un 70,1% el cambio en el total de los activos. Esto implica que las empresas medianas, al igual que las empresas grandes, están concentrando una mayor proporción de sus activos en el corto plazo mientras que el activo no corriente presenta variaciones relativamente más pequeñas, que en este caso equivalen al 10,9% (ver Cuadro 115).

Gráficamente se observa que en suma el total de activos presentó un crecimiento importante entre los años 2000 y 2005; sin embargo, este no se obtiene de una tendencia uniforme. Al contrario, se observa un marcado crecimiento entre los años 2002-2004, años en los cuales se obtienen los valores extremos para la serie (ver Gráfica 126). La evolución de la participación del activo corriente en el total de activos en cambio, ha mostrado una tendencia más uniforme, la cual ha significado un crecimiento constante que permitió duplicar la participación del activo corriente en el total de activos, entre los años 2000 y 2005 (ver Gráfica 126).

GRAFICA 126



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

La evolución del pasivo y el patrimonio en el quinquenio 2000-2005, se describe en el Cuadro 116. Se observa un crecimiento importante en el pasivo, que asciende a \$24.177 millones, equivalente a un incremento del 97,3%. El análisis de cada una de las cuentas, revela que las cuentas por pagar presentan las principales modificaciones, las cuales son la principal causas de variación del pasivo. Finalmente, cabe señalar que el patrimonio también presenta un incremento considerable del 25,0%.

Cuando se considera la relación entre el pasivo y el total de pasivo más patrimonio, se encuentra que mientras en 2005 los acreedores en promedio eran dueños del 16,4% de las empresas, en 2000 este valor sólo alcanzaba el 11,1%. Es decir que, no obstante las empresas medianas incrementaron tanto sus activos como el patrimonio de forma significativa, su política de financiación permitió un mayor incremento del pasivo, lo que condujo a compartir en una mayor proporción la propiedad de las empresas con los acreedores. Lo anterior indica que las empresas medianas han aumentado su capacidad de endeudamiento y en la actualidad es más fácil que estas empresas logren atraer la inversión por parte agentes externos. Cabe señalar que en 2005 la relación entre el pasivo y el total de pasivo más patrimonio, para las empresas grandes es de 44,1%.

Al considerar el cambio en el pasivo corriente, se observa bastante equilibrio entre el cambio en el pasivo corriente y el cambio en el pasivo no corriente, lo cual, sumado a que las cuentas por cobrar son las principales causantes del cambio en el pasivo, permite suponer que en promedio las empresas están aumentando su financiación y lo hacen de forma equilibrada entre el corto y el largo plazo.

CUADRO 116 ANÁLISIS HORIZONTAL. PASIVO MÁS PATRIMONIO EMPRESAS MEDIANAS

	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
PASIVO Y PATRIMONIO				
Operaciones de Crédito Público	10.483	6.441	-4.043	-38,6%
Obligaciones Financieras	2.077	3.432	1.355	65,3%
Cuentas por pagar	9.293	33.770	24.477	263,4%
Obligaciones laborales y de seguridad social integral	1.350	1.441	91	6,7%
Pasivos estimados y Provisiones	803	2.063	1.259	156,7%
Otros Pasivos	852	1.890	1.037	121,7%
Pasivo	24.859	49.036	24.177	97,3%
Patrimonio	199.300	249.070	49.770	25,0%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	224.159	298.105	73.946	33,0%

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 25 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

CUADRO 117 ANÁLISIS HORIZONTAL. PASIVO MÁS PATRIMONIO CORRIENTE EMPRESAS MEDIANAS

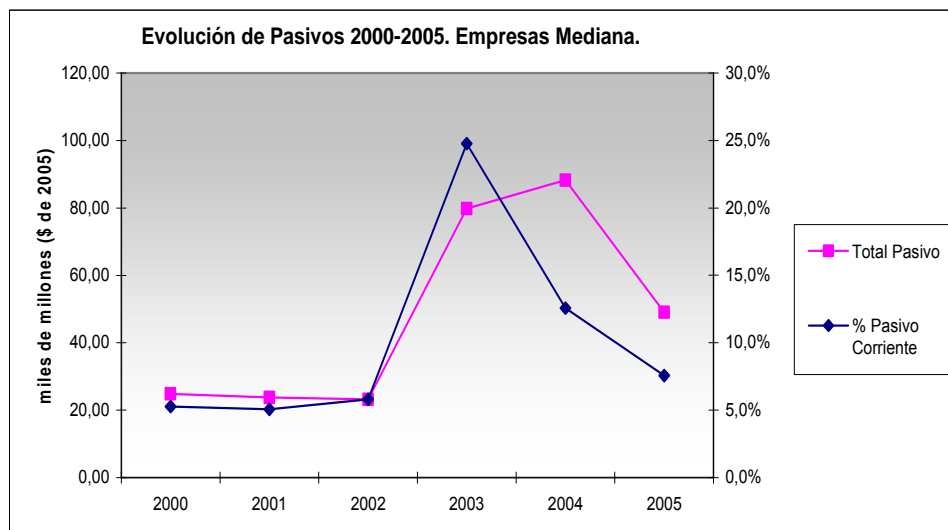
	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
Pasivo Corriente	11.832	22.550	10.718	90,6%
Pasivo No Corriente	13.027	26.485	13.459	103,3%
Total Pasivo	24.859	49.036	24.177	97,3%

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 25 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

Gráficamente se observa que entre los años 2002 y 2004 se presentó un incremento substancial en el total del pasivo. Sin embargo, este valor disminuye y en 2005 el total del pasivo alcanza un valor de \$49.036 millones para la suma de las 25 empresas consideradas (ver Gráfica 127). Cuando se compara el comportamiento del pasivo, con el observado para el activo se encuentra que las tendencias son similares – los crecimientos entre los años 2002 a 2004 son los más importantes, alcanzando el máximo en 2004 – y la máxima proporción pasivo sobre activo, se observa en el año 2003 alcanzando un 31,1% que en 2005 se reduce a 17,7%. En 2003 también se observó la máxima participación del pasivo corriente sobre el total de pasivo más patrimonio, llegando a 25,6%, lo cual representaba un 82,2% del pasivo total. En 2005 este valor es 27.305, equivalente a un 48,6% del pasivo total.

GRAFICA 127



Fuente: SUI. Cálculos CRA

3.1.2 Estado de Resultados

3.1.2.1 Análisis Año 2005

3.1.2.1.1 Empresas Grandes

Para realizar este análisis se toma como base las cuentas Ingresos (4), Gastos (5), costos de ventas y operación (6); de acuerdo con lo especificado en el Cuadro 118. Los resultados mostrados en este cuadro corresponden a la suma para las 16 empresas grandes (más de 25.000 suscriptores) que completan la información necesaria⁸⁴. Los valores son presentados como una proporción del total de ingresos operacionales, los cuales ascienden a \$2,25 billones. Al analizar estas relaciones, teniendo en cuenta el valor agregado para las 16 empresas, se encuentra por ejemplo que, para el total de la muestra, la utilidad bruta (\$1,17 billones) corresponde al 52,0% de los ingresos operacionales. La evaluación de cada una de las empresas, permite establecer que la máxima utilidad bruta, como un porcentaje de los ingresos operacionales, lo presentan las EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P, con un valor de 59,1%; mientras que la mínima lo presenta la empresa SERVICIUDAD ESP, cuya utilidad bruta no supera el 4%, indicando que la empresa incurrió en costos notablemente altos para la obtención de sus productos para la venta. El cálculo del promedio simple indica que la utilidad bruta equivale al 42% de los ingresos operacionales.

Por otra parte, se encuentra que la utilidad operacional para el total de la muestra es de \$292.061 millones, lo que representa un 13,0% del total de ingresos operacionales (ver Cuadro 118). Este margen operacional refleja la capacidad de la empresa para producir utilidades con el desarrollo normal de su objeto social. Las empresas con mayores utilidades operacionales, expresadas como un porcentaje de los ingresos

⁸⁴ Con relación al análisis del balance general se excluye la empresa EMPRESA IBAGUEREÑA DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO S.A. E.S.P. OFICIAL, por presentar deficiencias en la información relacionada con estas cuentas.

operacionales, son ACUAVIVA S.A E.S.P (32,5%) y EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P (31,9%); al tiempo que las mayor perdida operacional las presenta SERVICIUDAD ESP (-11,2%). El promedio simple para el porcentaje de utilidad operacional es de 10,4%.

Con relación a las utilidades netas, se obtuvo un monto de \$313.154 millones, equivalente a un 13,9% de los ingresos sobre ventas. Cuando se compara este valor con las utilidades operacionales se observa que las actividades distintas a la operación de la empresa no afectaron de forma significativa la utilidad obtenida por la empresa. El máximo porcentaje de utilidad neta en el año 2005, lo obtuvieron las EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P (27,8%) y el mínimo SERVICIUDAD ESP (-16,9%). En este caso el promedio simple para la muestra permite establecer que la utilidad neta es el 6,66% de los ingresos operacionales.

El análisis de estas cuentas ponderadas por el número de suscriptores, permite observar que, para el agregado de empresas grandes, los ingresos operacionales por suscriptor son de \$609.116, mientras que la utilidad neta por suscriptor es de \$84.880 pesos (ver Cuadro 118). Las estadísticas descriptivas para los ingresos operacionales y la utilidad neta por suscriptor se presentan en el Cuadro 119. La empresa que tiene mayores ingresos operacionales por suscriptor es la SOCIEDAD DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BARRANQUILLA S.A. E.S.P., con un valor que asciende a los \$739.387. Así mismo, el mínimo ingreso por suscriptor lo presenta la EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO CIUDAD DE FACATATIVA E.S.P, con \$169.448. En cuanto a las utilidades netas por suscriptor los valores extremos corresponden a SERVICIUDAD (\$-35.336) y a EPM-MEDELLIN (\$167.882).

El Cuadro 119 también permite observar que la utilidad neta promedio por suscriptor cada año asciende a \$38.077, mientras que la utilidad neta por cada metro cúbico producido es de \$100. En este caso se observa que algunas de las empresas presentan pérdidas. Dentro de estas empresas se cuentan EAA FACATATIVA (\$-1.520/suscriptor), EMCALI (\$-8.589/suscriptor), EEP NEIVA (\$-20.290/suscriptor), SERVICIUDAD (\$-35.336/suscriptor).

CUADRO 118
ESTADO DE RESULTADOS. EMPRESAS GRANDES. AÑO 2005.

	Millones de Pesos	% de Ingresos Operacionales	Valores por suscriptor (pesos)	Valores por m ³ (pesos)
43 Ingresos Operacionales	2.247.250	100,0%	609.116	1.510
6 Costos de Ventas y Operación	1.078.973	48,0%	292.455	725
Utilidad Bruta	1.168.277	52,0%	316.661	785
Gastos Operacionales	876.215	39,0%	237.498	589
51* Gastos de administración y generales	614.118	27,3%	166.456	413
53 Provisiones y depreciaciones	262.098	11,7%	71.041	176
Utilidad Operacional	292.061	13,0%	79.163	196
58 Otros Gastos	380.980	17,0%	103.264	256
48 Otros Ingresos	469.131	20,9%	127.158	315
49 Corrección Monetaria	7.285	0,3%	1.975	5
Utilidad antes de impuestos	387.497	17,2%	105.031	260
5120 Impuestos	74.344	3,3%	20.151	50
Utilidad Neta	313.154	13,9%	84.880	210

*(sin 5120)

Los valores son expresados en pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 26 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

CUADRO 119
VALORES UNITARIOS – INGRESOS OPERACIONALES Y UTILIDAD NETA.
EMPRESAS GRANDES. AÑO 2005.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Ing. Oper./susc (\$/suscriptor)	16	169.448	739.387	451.163	182.202
Util. Neta/susc (\$/suscriptor)	16	-35.336	167.882	38.077	52.561
Ing. Oper./m ³ (\$/m ³)	16	315	2.125	1.090	460
Util. Neta/m ³ (\$/m ³)	16	-119	469	100	148

Los valores son expresados en pesos de 2005

Fuente: SUI. Cálculos CRA

3.1.2.1.2 Empresas Medianas

El análisis vertical del estado de resultados de las empresas medianas⁸⁵, para el año 2005, permite establecer las relaciones consignadas en el Cuadro 120, las cuales corresponden a los valores agregados para las 23 empresas que componen la muestra. De esta forma, se encuentra que la utilidad bruta representa el 40,0% de los ingresos operacionales. Cuando se compara este valor con el determinado para las

⁸⁵ En este caso se consideran 24 empresas que completan la información necesaria para el análisis.

empresas con más de 25.000 suscriptores, se observa que esta relación es mayor (12,0 punto porcentuales) en las empresas grandes, lo cual indica que las empresas medianas están incurriendo en costo que son visiblemente más altos a lo largo de su producción.

El promedio simple para la utilidad bruta, expresado como porcentaje de los ingresos operacionales es de 39,46%. Vale la pena resaltar la gran dispersión que existe sobre este valor, que permite contar con valores tan bajos como 3,1%, para la empresa SISTEMAS PUBLICOS S.A. E.S.P.; mientras que el máximo es de 61,8% y se encuentra en la EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y ASEO DEL MUNICIPIO DE PALERMO E.S.P.

CUADRO 120
ESTADO DE RESULTADOS. EMPRESAS MEDIANAS. AÑO 2005.

	Millones de Pesos	% de Ingresos Operacionales	Valores por suscriptor (pesos)	Valores por m ³ (pesos)
43 Ingresos Operacionales	51.552	100,0%	267.626	682
6 Costos de Ventas y Operación	30.953	60,0%	160.688	409
Utilidad Bruta	20.599	40,0%	106.939	272
Gastos Operacionales	14.034	27,2%	72.854	186
51* Gastos de administración y generales	10.707	20,8%	55.582	142
53 Provisiones y depreciaciones	3.327	6,5%	17.272	44
Utilidad Operacional	6.566	12,7%	34.084	87
58 Otros Gastos	3.040	5,9%	15.784	40
48 Otros Ingresos	5.200	10,1%	26.993	69
49 Corrección Monetaria	-8	0,0%	-40	0
Utilidad antes de impuestos	8.717	16,9%	45.253	115
5120 Impuestos	2.099	4,1%	10.898	28
Utilidad Neta	6.618	12,8%	34.355	88

*(sin 5120)

Los valores son expresados en pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 23 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

Así mismo, la utilidad operacional para el agregado de las empresas equivale a 12,7% de los ingresos operacionales, porcentaje que es 0,3 puntos porcentuales inferior al calculado para las empresas grandes. La reducción en la diferencia entre la utilidad bruta y la utilidad operacional, indica que las empresas grandes incurren en gastos operacionales proporcionalmente más altos - 39,0%, mientras las empresas medianas este rubro solo representa el 27,2% de los ingresos -. La utilidad operacional promedio es de 12,8%, la cual está tan solo 2,4 puntos por encima de la calculada para las empresas grandes.

La utilidad neta, para el agregado de las 23 empresas medianas, asciende a \$6.618 millones, lo cual corresponde a un 12,8% de los ingresos operacionales. Este valor esta un punto porcentual por debajo del observado para las empresas grandes. Por otro lado, el cálculo del promedio simple para las empresas medianas es 7,71%, el cual no es significativamente superior al observado para las empresas grandes, que fue 6,7%.

Los valores unitarios para el agregado de las 23 empresas se muestran las columnas cuatro y cinco del Cuadro 121. De acuerdo con estos valores por ejemplo el ingreso operacional de las empresas medianas por suscriptor es de \$267.626, mientras que el ingreso operacional por metro cúbico es de \$682. Nuevamente, se encuentra una reducción importante con relación a los valores presentados por las empresas grandes: En el caso de los ingresos operacionales por suscriptor es de 56,1% y por metro cúbico es de 54,2%. Cuando se consideran las empresas de forma individual se encuentra que el intervalo para el ingreso operacional por suscriptor esta comprendido entre 85.494 (EPP SANTUARIO) y 481.679 (ESP FUNZA) (ver Anexo 19). Para el ingreso operacional por metro cúbico el intervalo está comprendido entre \$264 (ESP VILLETA) y \$1.773 (ESP FUNZA). Cuando se compara la media de los ingresos operacionales para las empresas medianas, con la calculada para las empresas grandes, se encuentra una diferencia de \$185.549, que implica que las empresas medianas tienen uno ingresos mucho menores por suscriptor, que representan una reducción del 41,1%. Con respecto a los ingresos operacionales por metro cúbico producido se encuentra una reducción promedio de -27,8% en las empresas medianas.

Cuando se observa la dispersión del ingreso operacional en términos unitarios, se encuentra que la relación entre las desviaciones estándar y las medias, en las empresas medianas, es de 0,382 para el ingreso operacional por suscriptor y 0,486 para el ingreso operacional por metro cúbico. Para las empresas grandes estos valores, son 0,404 y 0,422, respectivamente. De tal forma, no se observan cambios importantes entre los dos grupos de empresas en lo que respecta a la dispersión de estas variables.

Con relación a las utilidades netas unitarias, las diferencias entre las empresas medianas y las grandes siguen la misma tendencia encontrada para los ingresos operacionales. En este sentido, las diferencias por suscriptor ascienden a \$14.412, que equivalen a una reducción de las utilidades en las empresas medianas de 37,8%. Las utilidades netas por metro cúbico son un 45,5% menores en las empresas medianas.

CUADRO 121
VALORES UNITARIOS – INGRESOS OPERACIONALES Y UTILIDAD NETA.
EMPRESAS MEDIANAS. AÑO 2005.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Ing. Oper./susc (\$/suscriptor)	23	85.494	481.679	265.614	101.364
Util. Neta/susc (\$/suscriptor)	23	-212.619	201.439	23.665	71.292
Ing. Oper./m ³ (\$/m ³)	23	264	1.773	787	382
Util. Neta/m ³ (\$/m ³)	23	-457	399	54	160

Los valores son expresados en pesos de 2005
Fuente: SUI. Cálculos CRA

Además de las diferencias en los promedios, las diferencias en la varianza de las utilidades netas en términos unitarios también son significativas. De esta forma,

mientras en las empresas grandes el valor de la desviación estándar es de 1,38 veces la media, para la variable utilidad neta por suscriptor; en las empresas medianas la relación desviación estándar sobre media es igual 3,01. Estos valores obedecen al amplio intervalo dentro del cual se ubican las utilidades netas para las empresas medianas, que esta limitado por la empresa UNIDAD DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA que tiene unas pérdidas de \$457 por metro cúbico y la empresa EMSERPA que tiene la máxima utilidad neta por metro cúbico igual a \$399.

3.1.2.2 Análisis 2000-2005

3.1.2.2.1 Empresas Grandes

Los cambios presentados en el estado de resultados en el periodo 2000-2005, son descritos en el Cuadro 122. Los ingresos operacionales por ejemplo aumentaron en un 22,5% durante este periodo. Este incremento no está considerando posibles incrementos en precios o incrementos en el volumen de cobertura. En este caso la variación en los gastos de operación es muy similar a la que presentan los ingresos operacionales, por lo que es posible que el aumento en la cobertura sea el principal factor que afecta los ingresos operacionales. En el mismo sentido es posible indicar que aunque la utilidad bruta se incrementó en un 25,6%, la relación utilidad bruta-ingresos operacionales se mantiene casi constante: tan solo cambia de 50,7% en 2000, a 52,0% en 2005.

CUADRO 122
ANÁLISIS HORIZONTAL. - ESTADOS FINANCIEROS EMPRESAS GRANDES.

	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
43 Ingresos Operacionales	1.835.055	2.247.250	412.195	22,5%
6 Costos de Ventas y Operación	904.675	1.078.973	174.299	19,3%
Utilidad Bruta	930.380	1.168.277	237.896	25,6%
Gastos Operacionales	775.829	876.215	100.386	12,9%
51* Gastos de administración y generales	533.105	614.118	81.013	15,2%
53 Provisiones y depreciaciones	242.724	262.098	19.374	8,0%
Utilidad Operacional	154.551	292.061	137.510	89,0%
58 Otros Gastos	450.852	380.980	-69.873	-15,5%
48 Otros Ingresos	395.268	469.131	73.863	18,7%
49 Corrección Monetaria	146.182	7.285	-138.898	-95,0%
Utilidad antes de impuestos	245.149	387.497	142.348	58,1%
5120 Impuestos	46.568	74.344	27.776	59,6%
Utilidad Neta	198.581	313.154	114.572	57,7%

*(sin 5120)

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 16 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

La utilidad operacional en cambio creció en un 89,0%, al pasar de \$154.551 millones en el 2000 a \$292.061 millones en 2005. El porcentaje de crecimiento de la utilidad operacional fue mucho mayor que el incremento en los ingresos operacionales, lo cual indica que en términos relativos la empresa redujo la participación de los gastos

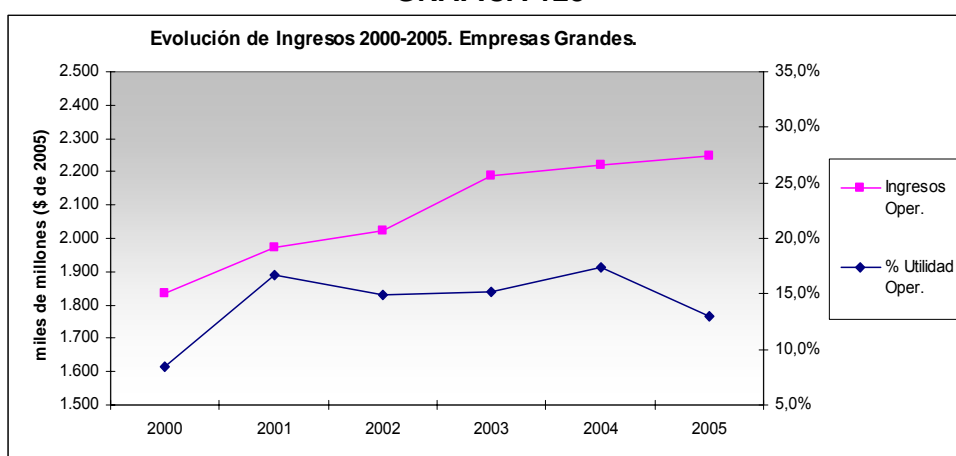
operacionales, y en consecuencia en 2005 obtuvo mejores resultados como consecuencia de su operación.

Gráficamente es posible observar la evolución de los ingresos operacionales a lo largo del periodo 2000-2005. De esta forma, mientras que los ingresos crecen de forma regular, a una tasa constante de alrededor de 4,5% por año; las utilidades operacionales muestran su máximo crecimiento entre los años 2000 y 2001, e incluso decrecen en el periodo 2004-2005 (ver Gráfica 128).

Por otra parte, cuando se observa la evolución de las utilidades netas, se encuentra una importante reducción durante el periodo 2001-2003. Si se compara este comportamiento con el de las utilidades operacionales para estos años, se encuentra que mientras estas estuvieron casi constantes (alrededor de un 15,6% de los ingresos operacionales), para las utilidades netas incluso se presentaron valores negativos. Lo anterior implicaría que las pérdidas que se observan, en este periodo específicamente, obedecen a actividades que no corresponden a la operación de las empresas, y están clasificadas como otros gastos.

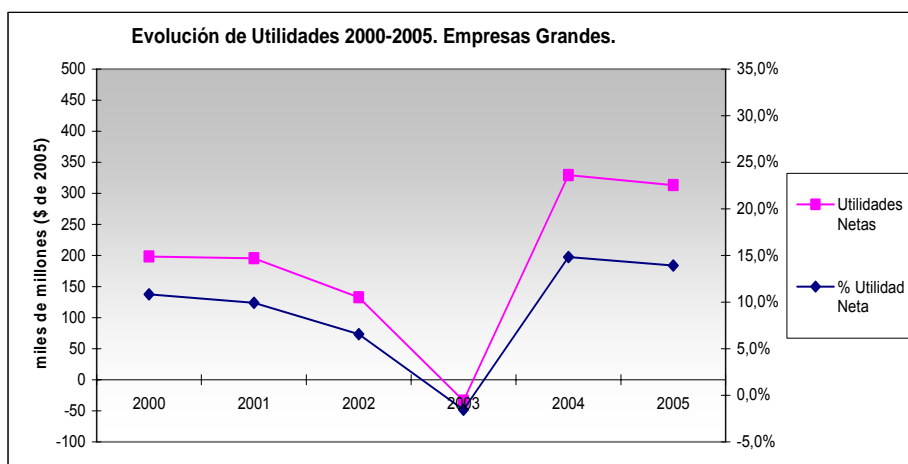
En general los resultados para el quinquenio son claramente positivos para las empresas del sector. Los gastos no solo crecen proporcionalmente menos que los ingresos, sino que incluso algunos de ellos disminuyen. Como consecuencia las empresas incrementan sus utilidades en un 57,7%, pasando de \$198.581 millones en 2000 a \$313.154 millones (ver Cuadro 122).

GRAFICA 128



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

GRAFICA 129



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

3.1.2.2.2 Empresas Medianas

Para las empresas medianas se observan coincidencias con las empresas grandes, en el sentido que sus ingresos se incrementan de forma significativa, al igual que sus utilidades. Sin embargo, los cambios son mucho más notorios en las empresas medianas, especialmente en lo que respecta a las utilidades. Se observa por ejemplo que, al contrario de lo observado para las empresas grandes, mientras los ingresos operacionales se incrementan en un 60,5%, los costos de venta y operación aumentan en una proporción menor, alrededor del 30%. Lo anterior permite que para las empresas medianas la utilidad bruta, expresada como un porcentaje de los ingresos operacionales, aumente 14,2% puntos porcentuales entre el año 2000 y 2005.

La Gráfica 130 ⁸⁶ permite observar que la tendencia observada en las empresas medianas tanto para los ingresos operacionales, como para la utilidad operacional, es más homogénea y presenta un crecimiento continuo a lo largo del periodo de estudio. Sin embargo, mientras los ingresos operacionales tienen un crecimiento del 60,5%, la utilidad operacional tuvo un incremento de 254,4%.

Por otro lado, es notable que mientras en el año 2000, la utilidad neta superaba ampliamente a la utilidad operacional, indicando que los rubros diferentes del objetivo de la empresa eran capaces de modificar los resultados de la empresa; en el año 2005 la utilidad operacional es prácticamente igual a la utilidad neta, indicando que las cuentas otros ingresos y otros gastos tienen un menor impacto en sobre el resultado neto de la empresa.

CUADRO 123 ESTADOS FINANCIEROS EMPRESAS MEDIANAS

⁸⁶ Algunos datos inconsistentes hacen necesaria la eliminación de los años 2001.

	AÑO 2000	AÑO 2005	Variación Absoluta	Variación Relativa
43 Ingresos Operacionales	32.113	51.552	19.439	60,5%
6 Costos de Ventas y Operación	23.837	30.953	7.115	29,8%
Utilidad Bruta	8.276	20.599	12.323	148,9%
Gastos Operacionales	12.527	14.034	1.506	12,0%
51* Gastos de administración y generales	7.744	10.707	2.963	38,3%
53 Provisiones y depreciaciones	4.784	3.327	-1.457	-30,5%
Utilidad Operacional	-4.252	6.566	10.817	254,4%
58 Otros Gastos	1.620	3.040	1.420	87,6%
48 Otros Ingresos	6.432	5.200	-1.232	-19,2%
49 Corrección Monetaria	1.441	-8	-1.448	-100,5%
Utilidad antes de impuestos	2.001	8.717	6.716	335,7%
5120 Impuestos	693	2.099	1.407	203,1%
Utilidad Neta	1.308	6.618	5.310	405,9%

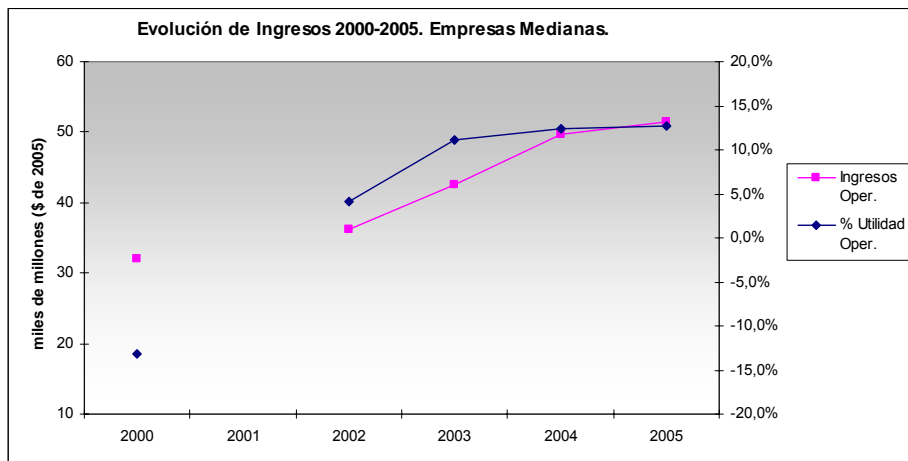
*(sin 5120)

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 23 empresas que componen la muestra.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

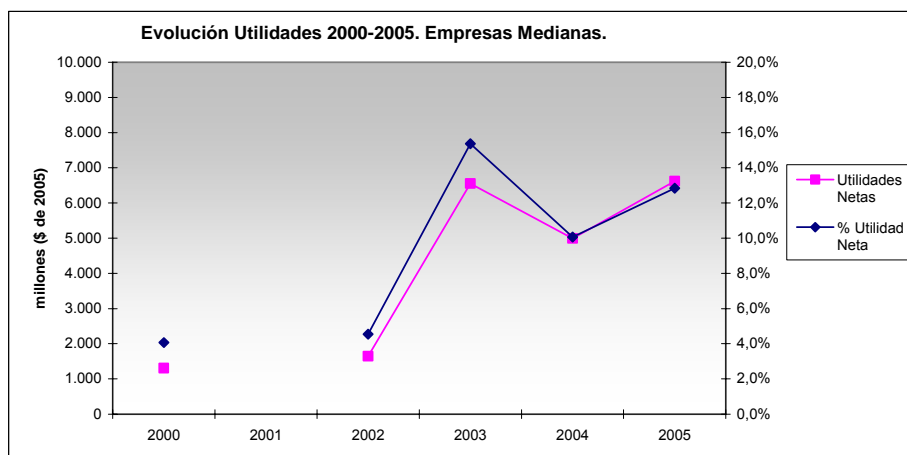
Cuando se compara la evolución de las utilidades netas en las empresas medianas con el observado para las empresas grandes, se encuentra un comportamiento más ajustado al que muestran las utilidades operacionales. En suma para el periodo 2000-2005, las utilidades netas para las empresas medianas se quintuplican y además la proporción de esta cuenta sobre los ingresos operacionales pasa de 4,1% en 2000, a 12,8% en el año 2005.

GRAFICA 130



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

GRAFICA 131



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

3.1.3 Indicadores de Financieros

Algunos de indicadores que se discutirán en esta sección fueron revisados durante los análisis anteriores. En esta sección ampliarán algunos de estos resultados, al tiempo que se propondrán nuevos indicadores o razones financieras. Como en las secciones anteriores, los resultados se analizarán de forma agregada⁸⁷, para la suma de las empresas de la muestra, y adicionalmente se consideran las empresas de forma individual, lo que permite el cálculo de los promedios simples.

3.1.3.1 Coeficiente de Liquidez

El coeficiente de liquidez⁸⁸ permite estimar la capacidad que tiene la empresa para cumplir con sus compromisos en el corto plazo. Los resultados para los valores agregados de las empresas grandes para el periodo 2000-2005, así como los promedios simples y las demás estadísticas descriptivas se muestran en el Cuadro 124.

**CUADRO 124
INDICADOR DE LIQUIDEZ. EMPRESAS GRANDES.**

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	1,26	2,68	2,26	0,52	7,61
2001	1,46	3,18	4,10	0,56	15,83
2002	2,00	2,64	2,83	0,48	12,08
2003	2,14	3,06	4,11	0,44	15,61
2004	2,99	4,27	5,12	0,65	16,37
2005	2,62	2,57	2,83	0,54	12,46

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

⁸⁷ Se consideran las 16 empresas grandes y la 23 medianas, definidas en los Anexos 5 y 7.

⁸⁸ Se calcula mediante la siguiente fórmula: *Indicador de Liquidez = Activo Corriente / Pasivo Corriente*

Cuando se considera el promedio agregado, es posible suponer que las empresas cuentan con suficientes recursos para cumplir con sus obligaciones en el corto plazo. De esta forma, en el año 2005 por ejemplo, cada peso en que se cuenta con 2,62 pesos para respaldar esta obligación. Cuando se observa el promedio simple se observa, que este valor supera al promedio ponderado, con excepción del año 2005. Así mismo, es claro que el valor calculado a partir de las empresas agregadas, muestra una clara tendencia creciente, la cual se mantiene a lo largo del quinquenio.

El Cuadro 125 permite observar este indicador para las empresas medianas. Cuando se comparan estos resultados con los obtenidos para las empresas grandes, se observa que en 2005 las empresas medianas cuentan con un mayor nivel de liquidez, y por cada peso que se adeuda en el corto plazo se cuenta con 3,04 pesos como respaldo. No obstante, la tendencia no es regular y existen años como el 2003 en el cual, en términos agregados la liquidez de las empresas grandes supera claramente la establecida para las empresas medianas. En las empresas medianas la diferencia entre la media agregada y el promedio simple es más marcada, y la desviación estándar es claramente mayor que la observada en las empresas grandes.

CUADRO 125
INDICADOR DE LIQUIDEZ. EMPRESAS MEDIANAS.

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	1,83	3,63	4,54	-1,66	18,22
2001	1,94				
2002	1,79	4,45	7,10	-2,78	34,09
2003	0,97	4,65	5,23	0,21	21,64
2004	1,84	3,70	6,61	0,36	31,45
2005	3,04	2,85	2,36	0,80	10,45

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

3.1.3.2 Nivel de Endeudamiento

El nivel de endeudamiento permite establecer la participación de los acreedores dentro de la estructura de la empresa⁸⁹. Para el agregado en las empresas grandes se observa que, para el año 2000 por ejemplo, de cada 100 pesos que las empresas tienen invertidos en activos los accionistas poseen tan solo el 51 pesos, mientras que los acreedores 49 pesos. Para las empresas grandes, tanto el promedio agregado como el simple se han mantenido constantes a lo largo del periodo de análisis, lo cual indica que las empresas han mantenido su estructura de financiación a lo largo de este periodo.

CUADRO 126
INDICADOR DE ENDEUDAMIENTO. EMPRESAS GRANDES.

⁸⁹ Nivel de endeudamiento = Pasivo Total / Activo Total

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	0,49	0,37	0,27	0,03	0,87
2001	0,49	0,37	0,28	0,03	0,85
2002	0,44	0,37	0,25	0,06	0,82
2003	0,47	0,37	0,25	0,02	0,74
2004	0,44	0,36	0,24	0,01	0,80
2005	0,44	0,37	0,24	0,04	0,75

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

Por otro lado las empresas medianas presentan los resultados descritos en el Cuadro 127. Como se discutió en las secciones anteriores, cuando se consideró la participación del patrimonio, la participación de los accionistas en los activos en mucho menor en las empresas medianas. Mientras en las empresas medianas la máxima participación del pasivo agregado fue del 31% para 2003, en las empresas grandes el máximo se presentó en el año 2000 ascendiendo a 0,49%. Finalmente, cuando se expresa como un porcentaje de la media, la desviación estándar en las empresas medianas supera la observada para las empresas grandes. Es evidente por ejemplo que en las empresas medianas la desviación estándar en algunos casos incluso supera el valor observado para la media.

CUADRO 127
INDICADOR DE ENDEUDAMIENTO. EMPRESAS MEDIANAS.

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	0,12	0,17	0,23	-0,11	0,84
2001	0,13				
2002	0,13	0,11	0,13	-0,08	0,49
2003	0,31	0,14	0,13	0,01	0,61
2004	0,30	0,16	0,14	0,01	0,59
2005	0,18	0,14	0,11	0,01	0,43

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

3.1.3.3 Rotación de activos

A partir de la rotación de activos⁹⁰, es posible inferir la eficiencia con la cual la empresa utiliza sus activos. De esta forma por ejemplo se observa que para el agregado de las empresas grandes en el año 2005, los activos rotaron 0,18 veces. Esto quiere decir que cada peso invertido en activos permite obtener 0,18 pesos en ventas. Estos valores solo tienen sentido comparando estos valores para diferentes años y a través de las diferentes empresas. Con relación a la evolución en el tiempo se observa una tendencia al alza que se ha mantenido de forma regular entre los años 2002 y 2005, que equivale a un aumento de 2 puntos porcentuales.

Cuando se consideran las empresas de forma individual, es claro que las empresas con mayores activos como EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA E.S.P. y EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P, en donde la rotación de activos es de 0,16 y 0,22, respectivamente; hacen que el promedio agregado sea menor que el promedio simple.

⁹⁰ Rotación de Activos = Ingresos operacionales / Activo Total

CUADRO 128
ROTACIÓN DE ACTIVOS. EMPRESAS GRANDES.

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	0,162	0,40	0,38	0,10	1,67
2001	0,178	0,37	0,34	0,08	1,53
2002	0,156	0,38	0,30	0,09	1,24
2003	0,176	0,38	0,32	0,09	1,28
2004	0,181	0,41	0,37	0,10	1,44
2005	0,183	0,42	0,40	0,11	1,62

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

Con relación al efecto del tamaño de las empresas sobre este indicador, no se encuentran diferencias significativas entre los valores agregados y promedios simples entre las empresas grandes y medianas. Por otro lado, como en el caso de las empresas grandes, el promedio simple supera al promedio agregado. En este sentido la diferencia más evidente entre los dos grupos de empresas, se encuentra en la desviación estándar de los datos específicamente antes del año 2004.

CUADRO 129
ROTACIÓN DE ACTIVOS. EMPRESAS MEDIANAS.

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	0,140	0,43	0,66	-0,49	2,90
2001	0,000				
2002	0,166	0,54	0,72	-0,52	2,76
2003	0,153	0,46	0,45	0,09	2,15
2004	0,154	0,48	0,43	0,12	2,02
2005	0,163	0,48	0,40	0,13	1,90

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

3.1.3.4 Margen Neto

Los indicadores de rentabilidad, permiten medir la efectividad para controlar sus costos y gastos de modo que puedan transformar sus ventas en utilidades. Para el agregado de las empresas grandes, el margen neto⁹¹ muestra una evolución positiva entre los años 2000 y 2005, tal como se mencionó anteriormente. En este caso la tendencia observada para la rotación de activos, en la cual el promedio agregado era menor que el promedio simple, se invierte. Esto indica que las empresas con mayor volumen de ingresos y utilidades en términos absolutos, como las empresas que prestan sus servicios en las ciudades con mayor número de habitantes, presentan márgenes de utilidad neta más altos.

Como se discutió antes, las utilidades para los dos grupos de empresas alcanzan niveles muy similares en el 2005. Sin embargo, la evolución que han tenido las utilidades ha sido más regular para las empresas medianas, donde no se observan pérdidas en ninguno de los años.

⁹¹ Margen neto = Utilidad Neta/ Ingresos Operacionales

**CUADRO 130
MARGEN NETO. EMPRESAS GRANDES.**

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	0,108	0,14	0,14	-0,10	0,51
2001	0,099	0,08	0,15	-0,30	0,42
2002	0,066	0,05	0,15	-0,40	0,27
2003	-0,016	-0,01	0,17	-0,54	0,14
2004	0,148	0,07	0,11	-0,17	0,27
2005	0,139	0,07	0,11	-0,17	0,28

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

**CUADRO 131
MARGEN NETO. EMPRESAS MEDIANAS.**

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	0,041	0,30	0,90	-0,60	3,33
2001					
2002	0,045	0,19	0,46	-0,53	2,06
2003	0,154	0,09	0,20	-0,18	0,79
2004	0,101	0,10	0,11	-0,12	0,39
2005	0,128	0,08	0,27	-0,92	0,53

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

3.1.3.5 Rendimiento del activo total

El rendimiento del activo total⁹² para el año 2005, supera ampliamente el rendimiento obtenido en 2000. Las tendencias en ambos tipos de empresas se mantienen con relación a las observadas para las utilidades netas. Sin embargo, lo que es importante destacar en este caso es que, mientras las empresas grandes obtienen, para el 2005 por ejemplo unas utilidades de \$26 por cada mil pesos invertidos en activos; para las empresas medianas este valor es de \$21.

**CUADRO 132
RENDIMIENTO DEL ACTIVO TOTAL. EMPRESAS GRANDES.**

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	0,018	0,07	0,14	-0,02	0,57
2001	0,018	0,03	0,04	-0,03	0,16
2002	0,010	0,02	0,03	-0,04	0,09
2003	-0,003	0,00	0,03	-0,08	0,07
2004	0,027	0,02	0,04	-0,06	0,09
2005	0,026	0,02	0,04	-0,06	0,10

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

CUADRO 133

⁹² $Rendimiento\ del\ Activo\ total = Utilidad\ neta / Activo\ Total$

RENDIMIENTO DEL ACTIVO TOTAL. EMPRESAS MEDIANAS.

Año	Promedio Agregado	Promedio Simple	Desviación Estándar	Min	Max
2000	0,006	0,02	0,32	-1,27	0,59
2001	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
2002	0,008	0,02	0,27	-1,07	0,45
2003	0,024	0,04	0,11	-0,10	0,46
2004	0,016	0,04	0,04	-0,02	0,14
2005	0,021	0,01	0,14	-0,52	0,17

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

3.1.3.6 EBITDA

El EBITDA permite establecer la utilidad de la empresa en términos de efectivo. Cuando se calcula la utilidad operacional, dentro de los costos y gastos de operación se incluyen algunos rubros que no implican salida de efectivo. De esta forma, para el cálculo del EBITDA, es necesario sumar a la utilidad operacional los valores correspondientes al gasto por depreciación y por amortización⁹³. Los valores agregados para empresas grandes y medianas se presentan en el Cuadro 134. Para el año 2005 el EBITDA por suscriptor para las empresas grandes es de \$87.569, mientras que para las empresas medianas es de \$38.324 por suscriptor. Por otra parte, los valores por metro cúbico son \$217 y \$98, para empresas grandes y medianas, respectivamente. Tanto para empresas grandes como medianas, el EBITDA está compuesto mayoritariamente por las utilidades operacionales y la suma de depreciaciones y amortizaciones tan solo equivale al 3,1% en empresas grandes y 10,4% en empresas medianas.

Con relación a la evolución en el periodo de análisis se encuentra que se conservan las tendencias observadas en la utilidad operacional ya discutidas.

**CUADRO 134
EBITDA. EMPRESAS GRANDES Y MEDIANAS.**

Año	Promedio Agregado Grandes	Promedio Agregado Medianas
2000	187.368	-1.476
2001	361.191	
2002	327.891	3.725
2003	363.811	5.974
2004	424.541	7.120
2005	323.072	7.382

Los valores son expresados en millones de pesos de 2005 y corresponden a la suma de las 16 o 23 empresas que componen la muestra, para las empresas grandes y medianas respectivamente.

Fuente: SUI. Cálculos CRA

3.1.4 Conclusiones Análisis Financiero

⁹³ EBITDA = Utilidad operacional + gasto por depreciación + gasto por amortizaciones

Con la información de las principales cifras de los Estados Financieros se observa un crecimiento positivo de los principales indicadores financieros del año 2000 al 2005. No obstante, la evolución a lo largo de este periodo no ha sido homogénea y se evidencia un desmejoramiento patrimonial y de Resultados del Ejercicio del año 2003, específicamente en las empresas grandes, situación que trata de reversarse en los años 2004 y 2005.

Los valores promedios calculados para las empresas medianas, demuestran que estas tuvieron un mejor comportamiento financiero. Sin embargo, la variabilidad en los resultados al interior de la muestra, es mucho mayor en este tipo de empresas.

Tanto las empresas grandes como medianas muestran que la participación de los activos corrientes es mínima. Sin embargo, esta participación aumentó en el periodo 2000-2005, principalmente en las empresas medianas.

La comparación de los valores unitarios permite establecer que las empresas medianas requieren de un menor nivel de activos para atender a un suscriptor, o en el mismo sentido producir un metro cúbico de agua.

En cuanto a los indicadores financieros y de desempeño, se observa en general un buen comportamiento sectorial en el período analizado. Aún con el año 2003 como crítico, en general, del año 2000 al 2005, se observa una mejoría que hace ver un buen comportamiento financiero.

El crecimiento empresarial y fortalecimiento patrimonial mejora en el período analizado. Así mismo, en materia de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado se observa que los ingresos operacionales son cada vez mayores y suficientes para cubrir los costos operacionales, situación que también es buena en términos de utilidades efectivas. Sin embargo, es necesario adelantar estudios adicionales que permitan aclarar la presencia o no de economías de escala, y que hagan posible relacionar la evolución que tiene el sector con otros indicadores y procesos con incidencia en la economía nacional.

Con todo lo anterior, se tiene que el sector de acueducto y alcantarillado se consolida cada vez más como un sector con crecimiento económico y autosuficiente para generar un buen servicio con un adecuado cubrimiento de sus costos.

3.2 ANÁLISIS FINANCIERO DE LAS EMPRESAS DE ASEO

3.2.1 Estados financieros

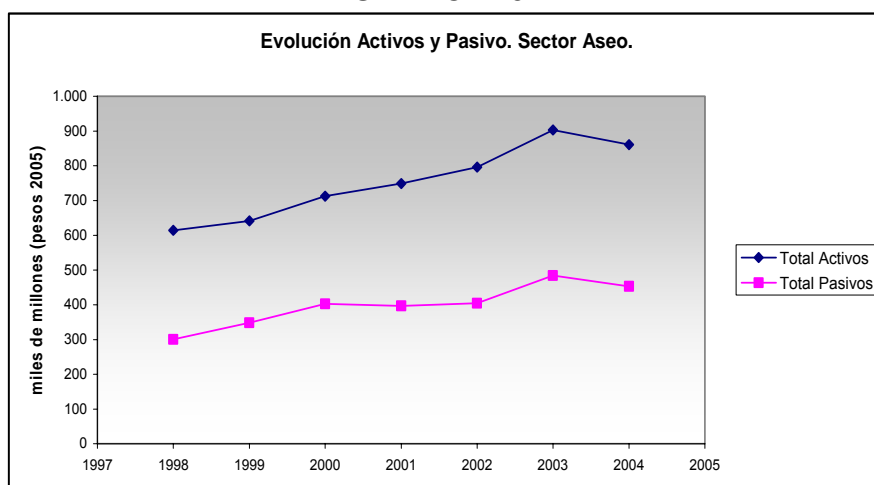
Para el análisis financiero del sector de Aseo, se realiza a partir de la información reportada en el Sistema Único de Información (SUI), por las personas prestadoras de este servicio en 42 municipios del país⁹⁴.

⁹⁴ Arauca, Armenia, Barranquilla, Bogota, Bucaramanga, Buga, Cajicá, Cali, Cartagena, Cartago, Chiquinquirá, Cúcuta, Dosquebradas, Girardot, Girón, Ibagué, Ipiales, Leticia, Madrid, Manizales, Medellín, Montería, Neiva, Palmira, Pamplona, Pasto, Pereira, Pitalito, Popayán, Puerto Boyacá, Quibdo, San Andrés, Santa marta, Sincelejo, Sogamoso, Tuluá, Tunja, Valledupar, Villavicencio, Villeta, Yopal, Zipaquirá

Con relación al volumen de activos agregado para las empresas que conforman la muestra⁹⁵, es posible observar un crecimiento entre 1998 y 2004, de \$246.281 millones de pesos en términos absolutos, al pasar de \$614.475 millones a \$860.756 millones, lo cual representan un incremento de 40,1% (ver Gráfica 132). Este crecimiento implica un fortalecimiento sectorial importante, cuya tendencia ha sido clara a lo largo del periodo de análisis.

Por otro lado, cuando se evalúa el pasivo, se encuentra que para el año 1998 su monto para el agregado de las empresas, alcanzaba un valor de \$300.278 millones que en 2004 ascendió a \$452.837 millones. Este crecimiento, equivalente a un incremento del 50,8%, muestra que el pasivo creció a tasas superiores a las del activo, de forma que la relación pasivo – activo crece pasan de 0,49 en 1998 a 0.53 2004. Lo anterior puede traducirse en que las empresas poseen un mayor nivel de endeudamiento en 2004 y comparten con los acreedores una mayor proporción de las empresas.

GRAFICA 132



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

Los ingresos totales del sector en el año 1998 eran de \$530.603 millones, los cuales se incrementan a lo largo del periodo de análisis y en 2005 alcanzan los \$709.516 millones, lo que representa un incremento del 33,7%. Por otra parte, los ingresos operacionales en el periodo 1998-2004 se incrementaron en 48,22%, este mayor crecimiento en los ingresos operacionales implica que cuando se observa la relación ingresos totales-ingresos operacionales, se encuentra que en 1998 del total de ingresos los ingresos operacionales representaban el 83,0%, valor que en 2004 alcanza el 92% (ver Gráfica 133).

Los gastos totales para el agregado de las empresas pasó de \$159.307 millones en 1998 a \$193.262 millones en 2004, lo que representó un incremento de 21,31%; mientras que los costos totales de producción tuvieron el mayor cambio relativo dentro de las cuentas que forman parte del estado de pérdidas y ganancias, al pasar de \$321.786 millones en 1998 a \$503.476 millones en 2004, lo que equivale a un cambio del 56,46%. Vale la pena resaltar que los cambios mas importantes se presentan entre el año 2001 y 2002.

⁹⁵ Se cuenta con un total de 65 empresas.

Esta combinación de variaciones en ingresos y egresos, generó para el ejercicio utilidades positivas para las empresas en el periodo de análisis. A pesar de lo anterior, se observa que la magnitud de estas utilidades no ha presentado un comportamiento regular: a pesar de un incremento entre los años 1999 y 2001, se observa una tendencia de reducción a partir de este año que se ha mantenido hasta el 2004 (ver Gráfica 133).

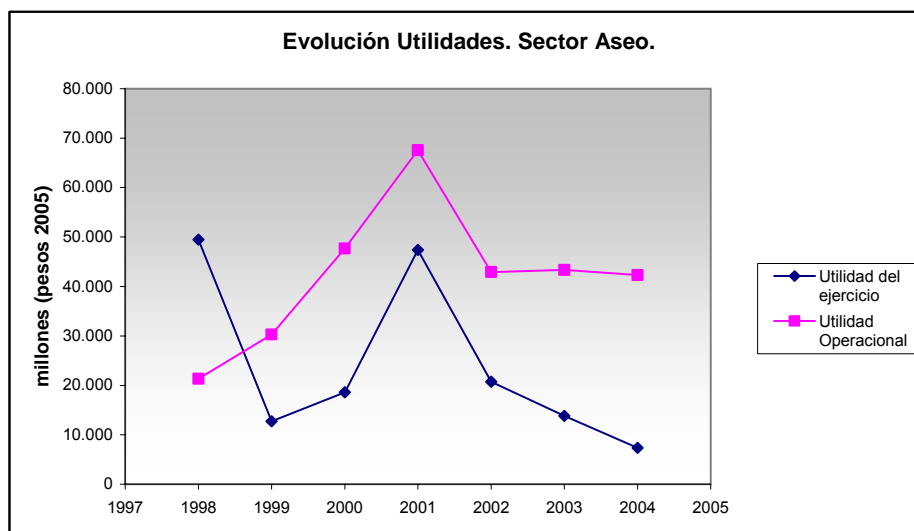
CUADRO 135
EVOLUCIÓN INGRESOS, COSTOS Y GASTOS. SECTOR DE ASEO.

Año	Total Ingresos	Var. Acumulada (%)	Gastos Totales	Var. Acumulada (%)	Costos Totales Producción	Var. Acumulada (%)
1998	530.603	0,00%	159.307	0,00%	321.786	0,00%
1999	533.591	0,56%	166.033	4,22%	354.919	10,30%
2000	556.202	4,82%	164.450	3,23%	372.721	15,83%
2001	589.381	11,08%	147.240	-7,57%	394.230	22,51%
2002	673.502	26,93%	166.451	4,48%	486.233	51,10%
2003	677.164	27,62%	179.529	12,69%	483.533	50,27%
2004	709.516	33,72%	193.262	21,31%	503.476	56,46%

Valores expresados en millones de pesos de 2005.

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

GRAFICA 133



Fuente: SUI. Cálculos CRA.

Las utilidades operacionales muestran un claro incremento entre los años 1998 y 2001. A partir de este año, las altas tasas de crecimiento señaladas para los costos de producción, permiten evidenciar reducciones en las utilidades operacionales. Sin embargo, se observa entre los años 1998 y 2004 una diferencia al alza en las utilidades operacionales del 98,4%. Con lo anterior es posible afirmar que independientemente del resultado del ejercicio, en su gestión operacional las empresas obtienen buenos resultados.

3.2.2 Indicadores de Gestión Financiera

Como se señaló antes, al discutir la relación activos – pasivos, se encuentra los valores de este indicador⁹⁶ varían entre 0,49 para el año 1998 y 0,56 en el año 2000. A partir del año 2001, se observa que el endeudamiento sectorial se ha mantenido relativamente constante alrededor de un valor promedio de 0,53. De esta forma, un poco más de la mitad de los activos del sector son financiados con recursos del terceros. Cabe señalar que para las empresas de acueducto y alcantarillado, discutidas en secciones anteriores el nivel de financiación es para 2005 0,44.

Los valores para la rotación de activos⁹⁷ en el periodo 1998-2004, también es bastante homogéneo, con un mínimo de 0,70 en 2003 y máximo de 0,79 en 2002. Este indicador muestra que para el año 2004 por cada 100 pesos invertidos en activos se obtienen ingresos operacionales por 76 pesos a lo largo del año.

CUADRO 136
INDICADORES FINANCIEROS. SECTOR DE ASEO.

Año	Nivel de Endeudamiento	Rotación de Activos	Rentabilidad del Activo	EBITDA*
1998	0,49	0,72	0,08	23.777
1999	0,54	0,75	0,02	59.054
2000	0,56	0,73	0,03	84.658
2001	0,53	0,73	0,06	104.959
2002	0,51	0,79	0,03	73.184
2003	0,54	0,70	0,02	75.414
2004	0,53	0,76	0,01	93.526

*Valores expresados en millones de pesos de 2005.

Fuente: SUI. Cálculos CRA.

El incremento sostenido en el volumen de activos, y la marcada reducción en los resultados del ejercicio, permiten observar una clara reducción en el indicador rentabilidad del activo⁹⁸. Para el 2004 se observa que el valor de este indicador cae, alcanzando un mínimo de 1%. El promedio para el periodo de análisis es de 0,03%.

Es posible ver que los resultados de la empresa son mejores cuando se consideran solamente la gestión operacional de las empresas. En este sentido, mientras que el margen operacional presenta un incremento acumulado 1998-2002 del 98,4%, la utilidad del ejercicio se reduce en un 85,1%.

El último indicador analizado, el EBITDA⁹⁹, está directamente relacionado con las utilidades operacionales y trata de estimar esta utilidad en términos de efectivo. El crecimiento en este caso es ostensible, de modo que el agregado de las empresas pasa de \$23.777 millones en 1998 a \$93.526 millones en 2004. La Gráfica 134 demuestra que el comportamiento conservó la tendencia observada para las utilidades operacionales. La relación entre las utilidades operacionales y la suma de

⁹⁶ Nivel de endeudamiento = Pasivo Total / Activo Total

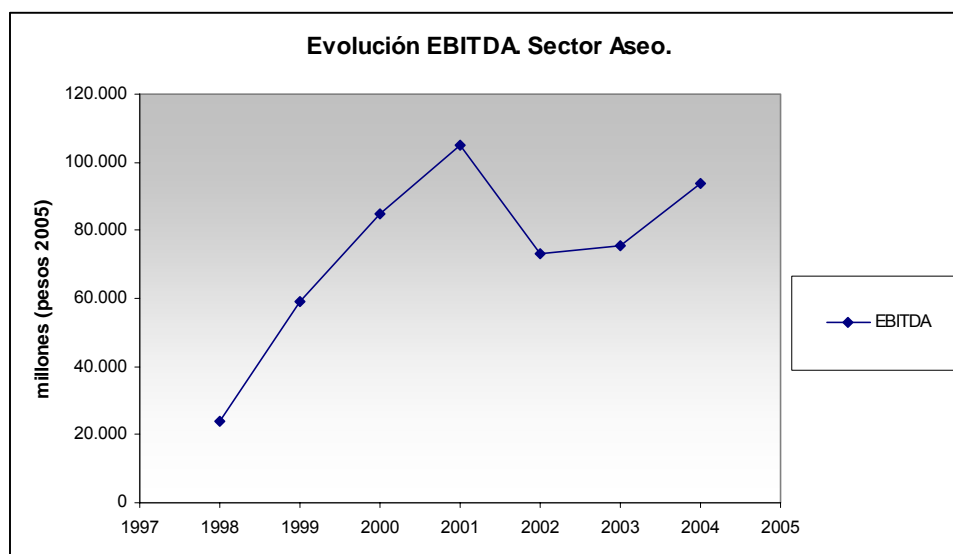
⁹⁷ Rotación de Activos = Ingresos operacionales / Activo Total

⁹⁸ Rendimiento del Activo total = Utilidad neta / Activo Total

⁹⁹ EBITDA = Utilidad operacional + gasto por depreciación + gasto por amortizaciones

depreciaciones y amortizaciones es bastante irregular y el intervalo para esta relación varía entre 0,11 en 1998 y 1,21 en 2004.

GRAFICA 134



Fuente: SUI. Cálculos CRA

3.2.3 Conclusiones análisis financiero empresas de aseo

El crecimiento en el sector en términos de activos e ingresos, creció de forma significativa para el periodo 1998-2004. No obstante, los egresos crecieron en una proporción relativamente mayor, lo cual condujo a la reducción en las utilidades netas a través del ejercicio.

La evaluación de las actividades inherentes específicamente a la operación de aseo, conduce a mejores resultados, de forma que las utilidades operacionales presentan un crecimiento importante a lo largo del periodo.

Cuando se cuantifica las utilidades operacionales en términos de efectivo, es posible inferir que el sector de aseo se consolida cada vez más como un sector con crecimiento que tiene la capacidad suficiente para cubrir los costos generados durante la prestación del servicio.

4 BIBLIOGRAFIA

Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios y Actividades Complementarias e Inherentes ANDESCO y Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico CEDE, Universidad de los Andes (2005). "Análisis de la evolución de los servicios públicos domiciliarios durante la última década" Bogotá, Mayo.

Angel, J. Roza, J. Hernandez, L. Valderrama, D. (2001). "Estimación del Consumo Básico de Agua Potable en Colombia" en *Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico* No 7, Junio. Bogotá.

Banco Mundial (2004). *Colombia: Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura. Balanceando las necesidades sociales y productivas de infraestructura*. Informes de Base. Sector de Agua Potable. Septiembre 1 de 2004.

Centro de Investigación y Educación Popular CINEP (1993). *Servicios Públicos Domiciliarios, Coyuntura 1993*. Bogotá.

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (2001). *El Estado del Arte de la Regulación en el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico en Colombia*. Bogotá.

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (2005). *Análisis del Rango de Consumo Básico*.

Consejo Nacional de Política Económica y Social (2005). República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Departamento Nacional de Planeación: DDUPA-SAA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Documento CONPES 3383 *Plan de Desarrollo del Sector de Acueducto y Alcantarillado*. Versión Aprobada. Bogotá, 10 de Octubre de 2005.

Departamento Nacional de Planeación (1991). *Agua Potable y Saneamiento Básico. Plan de Ajuste Sectorial: II Fase 1991-1994*. Documento DNP-2532-UDU Mayo 6.

Departamento Nacional de Planeación (2005). “Una ciudad más igualitaria y solidaria, Construir ciudades amables” Capítulo 4 en *Visión Colombia Segundo Centenario: 2019*. Editorial Planeta, Colombia I Edición.

Departamento Nacional de Planeación y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: Dirección de Agua Potable y Saneamiento Ambiental (2004). *Lineamientos de política para un plan de desarrollo sectorial de agua potable y saneamiento básico y ambiental*. Bogotá, Octubre 14.

Domínguez, C. Uribe, E. (2005a). *Evolución del servicio de acueducto y alcantarillado durante la última década*. Documento CEDE 2005-19 ISSN 1657-7191 (Edición Electrónica) Marzo.

Domínguez, C. Uribe, E (2005b). *Evolución del servicio de aseo domiciliario durante la última década*. Documento CEDE 2005-20 ISSN 1657-7191 (Edición Electrónica) Marzo.

Econometría (2004). *Estudio Diseño de Regulación Tarifaria de Aseo. Informe Final*.

Millán, M. et al. (2006). “Proyección de Demanda y Consumo de Agua Potable en Colombia” en *Revista Acodal*, en prensa.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental (2004). Coordinación de Desarrollo Empresarial y Proyectos. *Programa de Modernización Empresarial – Avance a Diciembre de 2004*.

Ministerio de Desarrollo Económico. Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico (2002). *Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: Retos y Resultados*. Bogotá.

Ministerio de Desarrollo Económico. Viceministerio de Desarrollo Urbano, Dirección de Servicios Públicos (1998). *Inventario Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico*. Bogotá.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2006a). *Estudio Sectorial Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado 2002-2005* Documento de Trabajo. Bogotá, Junio.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2006b). Superintendencia Delegada de Acueducto, Alcantarillado y Aseo. *Informe de Calidad del Agua en Colombia, Resultados 2005* Según informes de la vigilancia de las autoridades departamentales de salud. Bogotá, Junio.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2006c). *Estudio Sectorial. Servicio Público de Aseo 2002-2005*. Documentos de Trabajo. Bogotá, Junio.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2005). Superintendencia Delegada de Acueducto, Alcantarillado y Aseo. *Informe de Calidad del Agua en Colombia 2004* Vigilancia. Bogotá, Octubre.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2004a). Dirección Técnica de Acueducto y Alcantarillado. *Informe Control de la Calidad del Agua en Colombia - 2003*. Bogotá.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2004b). *Impacto sectorial de los diez años de la legislación marco de servicios públicos domiciliarios*. Bogotá, Octubre.
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2001). *Supercifras en m³*. Revista No 5.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2000). *Supercifras en m³*. Revista No 3.

Anexo 1

Consumos promedios	
PRESTADOR	2005
EAAB-Bogotá	11,92
EPM-Sist. Interconectado	16,56
EMCALI	20,11
TRIPLE A-B/quilla	21,26
ACUACAR-C/gena	19,55
A Y A DE PEREIRA	17,17
IBAL-Ibagué	17,41
AGUAS DE MANIZALES	14,27
EPA-Armenia	15,50
METROAGUA-Sta. Marta	15,66
EMPOPASTO	16,88
AA POPAYAN	18,93
ACUAVIVA-Palmira	20,00
CENTROAGUAS-Tulua	20,00
EMCARTAGO	20,00
ACUAGYR-Girardot	20,00

Fuente: Estudio de consumos

Anexo 2

Comparación de los CMA (\$/Suscriptor). Costos de referencia

Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

PRESTADOR	RES.151/01			RES. 287/04			Variaciones		
	CMAac	CMAalc	Suma	CMAac	CMAalc	Suma	Ac	Alc	Total
EAAB-Bogotá	10.575	4.645	15.220	5.395	2.749	8.144	-49,0%	-40,8%	-46,5%
EPM-Sist. Interconectado	7.837	1.700	9.537	5.862	2.680	8.542	-25,2%	57,6%	-10,4%
EMCALI	8.906	6.691	15.597	6.092	2.980	9.072	-31,6%	-55,5%	-41,8%
TRIPLE A-B/quilla	4.668	2.834	7.502	5.489	3.408	8.897	17,6%	20,3%	18,6%
ACUACAR-C/gena	8.134	4.937	13.071	5.311	4.086	9.397	-34,7%	-17,2%	-28,1%
A Y A DE PEREIRA	4.106	2.515	6.621	5.301	2.751	8.051	29,1%	9,4%	21,6%
IBAL-Ibagué	2.081	700	2.781	3.494	2.173	5.667	67,9%	210,3%	103,8%
AGUAS DE MANIZALES	8.667	3.450	12.117	4.614	2.846	7.460	-46,8%	-17,5%	-38,4%
EPA-Armenia	5.412	3.131	8.542	3.969	2.383	6.352	-26,7%	-23,9%	-25,6%
METROAGUA-Sta. Marta	7.078	4.479	11.557	6.961	3.544	10.506	-1,7%	-20,9%	-9,1%
EMPOPASTO	4.549	2.499	7.048	3.689	2.779	6.468	-18,9%	11,2%	-8,2%
AA POPAYAN	5.220	2.129	7.349	6.160	2.001	8.161	18,0%	-6,0%	11,1%
ACUAVIVA-Palmira	8.878	2.261	11.139	5.192	3.449	8.641	-41,5%	52,5%	-22,4%
CENTROAGUAS-Tulua	5.115	3.152	8.267	5.949	3.267	9.216	16,3%	3,6%	11,5%
EMCARTAGO	5.362	2.108	7.470	5.808	3.475	9.283	8,3%	64,8%	24,3%
ACUAGYR-Girardot	6.236	4.677	10.912	6.004	2.272	8.277	-3,7%	-51,4%	-24,2%
			9.671			8.258			

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 3

Comparación de los cargos por consumo (\$/m3). Costos de referencia

Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

PRESTADOR	EC RES.151/01			RES. 287/04			Variaciones		
	CMLPac	CMLPalc	Suma	CCac	CCalc	Suma	Ac	Alc	Total
EAAB-Bogotá	1.938,2	1.226,9	3.165	1.832,5	1.123,0	2.955	-5,5%	-8,5%	-6,6%
EPM-Sist. Interconectado	1.161,6	780,6	1.942	860,6	1.246,2	2.107	-25,9%	59,7%	8,5%
EMCALI	901,0	867,0	1.768	992,8	1.184,0	2.177	10,2%	36,6%	23,1%
TRIPLE A-B/quilla	1.216,0	557,4	1.773	1.222,5	609,5	1.832	0,5%	9,3%	3,3%
ACUACAR-C/gena	1.291,4	769,6	2.061	1.159,2	992,4	2.152	-10,2%	29,0%	4,4%
A Y A DE PEREIRA	772,9	686,6	1.459	935,5	777,2	1.713	21,0%	13,2%	17,4%
IBAL-Ibagué	354,2	294,2	648	466,7	399,6	866	31,8%	35,9%	33,6%
AGUAS DE MANIZALES	636,7	485,1	1.122	976,9	613,8	1.591	53,4%	26,5%	41,8%
EPA-Armenia	549,5	405,3	955	585,1	460,1	1.045	6,5%	13,5%	9,5%
METROAGUA-Sta. Marta	1.091,1	615,6	1.707	1.258,3	1.067,4	2.326	15,3%	73,4%	36,3%
EMPOPASTO	915,5	817,6	1.733	1.133,8	703,8	1.838	23,8%	-13,9%	6,0%
AA POPAYAN	418,0	304,8	723	508,3	396,5	905	21,6%	30,1%	25,2%
ACUAVIVA-Palmira	678,9	466,4	1.145	762,7	596,0	1.359	12,3%	27,8%	18,6%
CENTROAGUAS-Tulua	870,2	741,7	1.612	1.065,2	772,8	1.838	22,4%	4,2%	14,0%
EMCARTAGO	992,3	1.121,6	2.114	1.106,9	1.027,7	2.135	11,5%	-8,4%	1,0%
ACUAGYR-Girardot	850,8	824,9	1.676	1.141,2	538,6	1.680	34,1%	-34,7%	0,2%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 4
Comparación CMO – Costos de referencia

Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

PRESTADOR	EC RES.151/01			CMO ^C (RES.287)			CMO ^P (RES.287)			CMO (RES.287)			Acueducto		Alcantarillado		Variaciones		
	CMOac	CMOalc	Suma	CMOac	CMOalc	Suma	CMOac	CMOalc	Suma	CMOac	CMOalc	Suma	CMO ^C	CMO ^P	CMO ^C	CMO ^P	Acued.	Alc.	Total
EAAB-Bogotá	370	129	499	479	250	729	67	2,6	69,7	546	253	799	87,7%	12,3%	99,0%	1,0%	47,7%	95,6%	60,1%
EPM-Sist. Interconectado	267	52	319	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	341	136	477	-	-	-	-	27,6%	163,3%	49,5%
EMCALI	401	278	679	223	123	346	103	90,5	193,2	326	214	539	68,4%	31,6%	57,7%	42,3%	-18,9%	-23,1%	-20,6%
TRIPLE A-B/quilla	334	61	395	229	114	343	173	5,2	178,2	402	120	521	56,9%	43,1%	95,6%	4,4%	20,3%	95,5%	32,0%
ACUACAR-C/gena	595	258	853	367	95	461	285	34,9	319,8	652	129	781	56,3%	43,7%	73,0%	27,0%	9,5%	-49,7%	-8,4%
A Y A DE PEREIRA	223	124	346	245	140	385	30	0,2	30,5	275	140	415	88,9%	11,1%	99,9%	0,1%	23,5%	13,3%	19,9%
IBAL-Ibagué	98	28	126	129	133	262	31	8,9	39,7	160	142	302	80,8%	19,2%	93,7%	6,3%	62,8%	412,8%	139,6%
AGUAS DE MANIZALES	204	90	294	232	120	353	23	1,1	23,7	255	122	376	91,1%	8,9%	99,1%	0,9%	25,2%	34,4%	28,0%
EPA-Armenia	209	92	301	239	102	342	18	0,2	18,0	257	103	360	93,1%	6,9%	99,8%	0,2%	23,0%	11,0%	19,3%
METROAGUA-Sta. Marta	529	164	693	296	244	541	122	65,3	186,9	418	310	728	70,9%	29,1%	78,9%	21,1%	-20,9%	88,4%	5,0%
EMPOPASTO	175	118	293	274	114	388	107	0,0	107,3	381	114	495	71,9%	28,1%	100,0%	0,0%	117,5%	-3,5%	68,8%
AA POPAYAN	87	32	119	221	94	315	38	0,0	38,0	259	94	353	85,3%	14,7%	100,0%	0,0%	198,1%	192,1%	196,5%
ACUAVIVA-Palmira	228	61	289	224	90	314	35	15,5	50,4	259	106	365	86,5%	13,5%	85,3%	14,7%	13,4%	72,8%	26,0%
CENTROAGUAS-Tulua	337	158	495	327	96	424	70	0,0	70,1	397	96	494	82,4%	17,6%	100,0%	0,0%	18,0%	-39,0%	-0,2%
EMCARTAGO	413	90	503	298	92	390	163	1,0	164,3	461	93	554	64,6%	35,4%	99,0%	1,0%	11,8%	3,3%	10,3%
ACUAGYR-Girardot	433	227	660	345	103	448	213	0,5	213,7	558	104	662	61,8%	38,2%	99,5%	0,5%	28,8%	-54,2%	0,3%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 5

Comparación de los CMI (\$/m³). Costos de referencia

Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

PRESTADOR	EC RES.151/01			RES. 287/04			Variaciones		
	CMIac	CMIalc	Suma	CMIac	CMIalc	Suma	Acued.	Alc.	Total
EAAB-Bogotá	1.568	1.098	2.666	1.284	836	2.120	-18,1%	-23,8%	-20,5%
EPM-Sist. Interconectado	894	729	1.623	520	1.111	1.630	-41,9%	52,3%	0,4%
EMCALI	500	589	1.088	666	951	1.617	33,3%	61,4%	48,5%
TRIPLE A-B/quilla	882	496	1.379	820	468	1.288	-7,0%	-5,7%	-6,6%
ACUACAR-C/gena	696	512	1.209	504	844	1.348	-27,6%	64,9%	11,6%
A Y A DE PEREIRA	550	563	1.113	659	584	1.243	19,7%	3,9%	11,7%
IBAL-Ibagué	256	267	522	306	225	530	19,5%	-15,8%	1,5%
AGUAS DE MANIZALES	433	395	828	721	460	1.181	66,5%	16,5%	42,7%
EPA-Armenia	341	313	653	323	305	628	-5,2%	-2,5%	-3,9%
METROAGUA-Sta. Marta	562	451	1.014	837	735	1.572	48,7%	62,9%	55,0%
EMPOPASTO	740	700	1.440	749	523	1.271	1,1%	-25,3%	-11,7%
AA POPAYAN	331	273	604	247	303	549	-25,5%	10,9%	-9,0%
ACUAVIVA-Palmira	451	405	856	499	475	974	10,8%	17,1%	13,8%
CENTROAGUAS-Tulua	534	584	1.117	665	633	1.298	24,6%	8,5%	16,2%
EMCARTAGO	579	1.032	1.611	645	880	1.525	11,3%	-14,7%	-5,4%
ACUAGYR-Girardot	417	598	1.016	576	382	958	38,0%	-36,1%	-5,6%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 6

Costo Medio de Tasas Ambientales (CMT). Costos de referencia

Resolución CRA 287/04

PRESTADOR	RES. 287/04		
	CMTac	CMTalc	Suma
EAAB-Bogotá	2,5	34,3	36,8
EPM-Sist. Interconectado	0,0	0,0	0,0
EMCALI	1,3	19,6	21,0
TRIPLE A-B/quilla	0,8	22,2	23,0
ACUACAR-C/gena	3,3	18,7	22,0
A Y A DE PEREIRA	1,8	52,5	54,2
IBAL-Ibagué	1,0	33,5	34,4
AGUAS DE MANIZALES	0,8	37,3	38,1
EPA-Armenia	5,4	52,5	57,8
METROAGUA-Sta. Marta	3,6	22,4	26,0
EMPOPASTO	3,8	67,1	70,9
AA POPAYAN	2,8	0,0	2,8
ACUAVIVA-Palmira	4,5	15,8	20,3
CENTROAGUAS-Tulua	3,3	43,1	46,5
EMCARTAGO	0,8	54,6	55,3
ACUAGYR-Girardot	7,2	52,5	59,7

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Nota: Los costos resultantes de la Resolución CRA 151/01 para Manizales, Tulúa y Girardot

Anexo 7
Valor total de activos – Acueducto. Resolución 287 de 2004

Empresa	Captación	Aducción	Pretratamiento	Tratamiento	Conducción	Distribución	Otros	Total Acueducto
EAAB-Bogotá	72.921	0	0	118.355	492.064	369.326	0	1.052.666
IBAL	0	0	0	20.126	0	55.376	0	75.502
AAA	13.972	819	0	219.967	15.161	415.250	0	665.169
AGUAS DE MANIZALES	1.228	5.568	0	13.158	79.469	0	0	99.422
A Y A DE PEREIRA	0	22.721	0	0	0	49.655	16.030	88.407
METROAGUA	19.647	6.681	1.660	21.602	17.707	75.333	257	142.886
EPA-Armenia	827	0	0	4.223	0	9.839	0	14.889
EMPOPASTO	3.756	0	0	15.279	0	24.665	0	43.699
CENTROAGUAS-Tulua	175	1.965	706	6.076	0	29.303	0	38.225
ACUAVIVA-Palmira	1.025	735	420	6.077	8.891	27.930	0	45.079
AA POPAYAN	25	0	0	3.000	2.194	8.186	0	13.405
EMCARTAGO	2.778	0	0	6.623	544	17.399	0	27.345
Suma	116.354	38.488	2.785	434.485	616.030	1.082.262	16.288	2.306.692
Participación	5,0%	1,7%	0,1%	18,8%	26,7%	46,9%	0,7%	100,0%

Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

Anexo 8
Valor total de activos – Alcantarillado. Resolución 287 de 2004

Empresa	Rec y Trans	Elev y bombeo	Pretratamiento	Tratamiento	Disp final	Otros	Total Alcantarillado
EAAB-Bogotá	1.287.921	0	0	0	0	0	1.287.921
IBAL	37.067	0	0	13.150	118	0	50.336
AAA	258.168	6.162	0	62.591	0	1.418	328.338
AGUAS DE MANIZALES	64.757	0	0	0	0	0	64.757
A Y A DE PEREIRA	71.964	0	0	0	0	2	71.966
METROAGUA	83.325	20.156	0	4.863	0	0	108.344
EPA-Armenia	10.214	0	0	0	0	0	10.214
EMPOPASTO	23.979	0	0	0	0	0	23.979
CENTROAGUAS-Tulua	39.359	0	10	0	0	0	39.369
ACUAVIVA-Palmira	43.417	0	0	0	0	0	43.417
AA POPAYAN	18.938	0	0	0	0	0	18.938
EMCARTAGO	33.319	339	0	405	0	0	34.063
Suma	1.972.428	26.657	10	81.010	118	1.420	2.081.642
Participación	94,8%	1,3%	0,0%	3,9%	0,0%	0,1%	100,0%

Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

Anexo 9
Valor total VPI – Acueducto. Resolución 287 de 2004

Empresas	Captación	Aducción	Pretratamiento	Tratamiento	Conducción	Distribución	Otros	Total Acueducto
EAAB-Bogotá	160	0	0	10.041	28.003	42.184	0	80.388
EMCALI	4.278	7.499	0	31.741	42.012	69.633	0	155.162
IBAL-Ibagué	11.106	813	1.729	0	2.792	18.829	0	35.268
EPM-Interconectado	6.648	0	20.757	0	0	141.136	47.841	216.382
TRIPLE A-B/quilla	0	0	0	0	11.455	20.554	0	32.010
AGUAS DE MANIZALES	10.875	0	0	0	3.254	25.083	353	39.566
A Y A DE PEREIRA	4.470	5.323	0	9.491	0	32.453	0	51.737
METROAGUA-Sta. Marta	0	0	0	0	0	5.033	0	5.033
EPA-Armenia	3.243	3.877	27	2.574	19	24.682	0	34.423
CENTROAGUAS-Tulua	163	0	0	1.337	20	9.766	0	11.285
ACUAVIVA-Palmira	127	311	80	2.449	745	3.533	0	7.245
Suma	41.070	17.823	22.592	57.633	88.301	392.886	48.194	668.499
Participación	6,1%	2,7%	3,4%	8,6%	13,2%	58,8%	7,2%	100,0%

Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

Anexo 10
Valor total VPI – Alcantarillado. Resolución 287 de 2004

Empresas	Rec y Trans	Elev y bombeo	Pretratamiento	Tratamiento	Disp final	Otros	Total Alcantarillado
EAAB-Bogotá	293.472	0	0	0	0	0	293.472
EMCALI	230.113	10.232	0	8.827	2.306	0	251.479
IBAL-Ibagué	26.866	0	0	0	0	0	26.866
EPM-Interconectado	258.944	0	0	328.184	0	40.015	627.144
TRIPLE A-B/quilla	30.539	0	0	0	0	0	30.539
AGUAS DE MANIZALES	13.596	0	0	0	0	954	14.550
A Y A DE PEREIRA	41.314	0	1.438	4.886	0	0	47.638
METROAGUA-Sta. Marta	0	1.727	0	0	0	0	1.727
EPA-Armenia	26.919	0	0	3.835	106	0	30.861
CENTROAGUAS-Tulua	10.248	0	0	0	0	0	10.248
ACUAVIVA-Palmira	4.762	175	2.038	0	0	0	6.974
Suma	936.772	12.134	3.476	345.734	2.413	40.969	1.341.497
Participación	69,8%	0,9%	0,3%	25,8%	0,2%	3,1%	100,0%

Fuente estudios de costo. Cálculos CRA

Anexo 11

Comparación de los CMA (\$/Suscriptor) 2.500 a 25.000 suscriptores. Costos de referencia

Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

PRESTADOR	RES.151/01			RES. 287/04			Variaciones		
	CMAac	CMAalc	Suma	CMAac	CMAalc	Suma	Ac	Alc	Total
Andes	4.583	2.256	6.840	3.887	2.257	6.144	-15,2%	0,0%	-10,2%
Anserma	2.855	761	3.616	5.096	2.121	7.217	78,5%	178,6%	99,6%
Apartadó	3.500	1.612	5.113	6.442	1.054	7.496	84,0%	-34,6%	46,6%
Arauca	11.080	10.141	21.221	3.574	3.863	7.438	-67,7%	-61,9%	-65,0%
Bolívar	4.541	2.238	6.779	3.883	2.472	6.355	-14,5%	10,5%	-6,3%
Buga	6.098	3.138	9.236	4.464	1.573	6.036	-26,8%	-49,9%	-34,6%
Caucasia	4.817	2.235	7.052	2.598	1.257	3.855	-46,1%	-43,8%	-45,3%
Dorada	2.709	660	3.369	4.397	2.668	7.065	62,3%	304,5%	109,7%
El Cerrito	5.346	2.767	8.114	4.776	2.602	7.378	-10,7%	-6,0%	-9,1%
Florencia	3.900	2.687	6.586	4.072	3.335	7.407	4,4%	24,1%	12,5%
Florida	5.602	2.719	8.321	4.776	2.602	7.378	-14,7%	-4,3%	-11,3%
Jamundí	5.085	2.590	7.675	4.776	2.602	7.378	-6,1%	0,5%	-3,9%
La Virginia	2.815	1.126	3.941	4.065	7.082	11.147	44,4%	528,9%	182,8%
Madrid	1.979	990	2.969	2.590	1.246	3.836	30,9%	25,9%	29,2%
Neira	3.149	502	3.652	5.776	2.525	8.301	83,4%	402,6%	127,3%
Ocaña	2.563	1.495	4.059	1.649	1.465	3.114	-35,7%	-2,0%	-23,3%
Pamplona	4.887	1.955	6.842	3.831	959	4.790	-21,6%	-50,9%	-30,0%
Pradera	5.397	2.711	8.108	4.776	2.602	7.378	-11,5%	-4,0%	-9,0%
Riosucio	2.844	755	3.599	4.814	2.055	6.869	69,3%	172,3%	90,9%
San Gil	4.805	3.338	8.143	4.926	2.634	7.559	2,5%	-21,1%	-7,2%
Sevilla	4.811	2.525	7.336	4.776	2.602	7.378	-0,7%	3,0%	0,6%
Sibaté	4.955	1.982	6.937	5.337	2.229	7.566	7,7%	12,5%	9,1%
Supia	3.063	775	3.838	4.516	2.119	6.635	47,4%	173,5%	72,9%
Promedio			6.667			6.770			

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 12

Comparación de los cargos por consumo (\$/m³) 2.500 a 25.000 suscriptores. Costos de referencia

Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

PRESTADOR	RES.151/01			RES. 287/04			Variaciones		
	CMLPac	CMLPalc	Suma	CMLPac	CMLPalc	Suma	Ac	Alc	Total
Andes	691	325	1.016	854	545	1.399	23,6%	67,7%	37,7%
Anserma	1.057	607	1.664	579	481	1.060	-45,2%	-20,7%	-36,3%
Apartadó	589	280	869	831	824	1.655	41,1%	193,8%	90,4%
Arauca	711	782	1.493	867	947	1.814	22,0%	21,1%	21,5%
Bolívar	701	328	1.029	771	733	1.504	9,9%	123,5%	46,1%
Buga	583	329	913	778	424	1.202	33,5%	28,7%	31,8%
Caucasia	846	145	990	1.139	934	2.072	34,7%	545,1%	109,2%
Dorada	726	321	1.047	277	322	599	-61,8%	0,3%	-42,7%
El Cerrito	966	423	1.389	785	399	1.184	-18,8%	-5,5%	-14,8%
Florencia	422	376	798	473	337	810	12,2%	-10,4%	1,5%
Florida	625	345	969	535	311	846	-14,4%	-9,6%	-12,7%
Jamundí	794	380	1.174	686	364	1.050	-13,7%	-4,1%	-10,6%
La Virginia	735	294	1.029	857	549	1.406	16,5%	86,8%	36,6%
Madrid	838	419	1.257	811	296	1.107	-3,2%	-29,4%	-11,9%
Neira	903	247	1.150	602	399	1.001	-33,4%	61,6%	-13,0%
Ocaña	435	264	699	502	312	814	15,4%	18,1%	16,4%
Pamplona	738	295	1.033	721	274	995	-2,3%	-7,0%	-3,7%
Pradera	665	423	1.088	587	445	1.033	-11,6%	5,4%	-5,0%
Riosucio	617	485	1.102	418	537	955	-32,2%	10,8%	-13,3%
San Gil	512	227	739	929	339	1.269	81,5%	49,6%	71,7%
Sevilla	1.798	950	2.749	923	512	1.435	-48,7%	-46,1%	-47,8%
Sibaté	513	205	718	996	354	1.350	94,2%	72,4%	88,0%
Supia	487	670	1.158	319	378	698	-34,5%	-43,5%	-39,7%
Promedio			1.134			1.185			

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 13

Comparación de los CMO (\$/m³). Costos de referencia
Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

PRESTADOR	EC RES.151/01			CMO ^C (RES.287)			CMO ^P (RES.287)			CMO (RES.287)			Variaciones		
	CMOac	CMOalc	Suma	CMOac	CMOalc	Suma	CMOac	CMOalc	Suma	CMOac	CMOalc	Suma	Acued.	Alc.	Total
Andes	254	116	370	270	121	391	38	57,9	95,6	307	179	487	21,0%	54,8%	31,6%
Anserma	407	18	425	286	151	437	18	0,0	17,6	304	151	454	-25,4%	750,3%	6,9%
Apartadó	292	107	400	162	47	210	97	0,0	97,3	260	47	307	-11,1%	-56,2%	-23,2%
Arauca	255	195	450	98	97	196	82	33,6	116,0	180	131	311	-29,2%	-33,0%	-30,9%
Bolívar	257	116	373	191	132	323	11	53,0	64,2	202	205	407	-21,5%	76,8%	9,0%
Buga	143	33	175	408	131	540	30	0,0	29,8	438	131	569	207,3%	299,2%	224,5%
Caucasia	373	145	518	98	164	262	210	1,2	211,3	309	165	473	-17,3%	13,9%	-8,6%
Dorada	292	13	305	152	107	260	23	0,0	22,8	175	107	283	-40,0%	709,2%	-7,5%
El Cerrito	226	78	304	200	100	300	39	5,3	44,1	239	105	345	5,8%	34,8%	13,3%
Florencia	94	47	141	254	150	404	19	1,6	20,9	273	152	425	189,6%	225,2%	201,4%
Florida	229	81	310	103	41	144	41	6,9	47,6	144	48	191	-37,3%	-40,7%	-38,2%
Jamundí	226	89	315	144	68	212	49	9,7	58,6	192	78	271	-14,9%	-12,0%	-14,1%
La Virginia	89	36	125	261	64	325	44	0,0	44,1	305	64	369	243,3%	78,7%	196,2%
Madrid	544	272	815	629	164	793	98	0,0	98,4	727	164	891	33,8%	-39,8%	9,3%
Neira	188	15	204	344	174	519	15	0,0	14,6	359	174	533	90,7%	1025,9%	161,9%
Ocaña	211	8	220	155	61	216	91	0,0	91,4	247	61	307	16,6%	644,8%	40,0%
Pamplona	142	57	199	246	88	333	51	24,8	76,3	297	113	410	108,5%	97,8%	105,4%
Pradera	237	89	326	138	69	207	43	5,9	48,6	180	75	255	-23,8%	-15,8%	-21,6%
Riosucio	111	11	122	187	161	348	6	0,0	6,1	193	161	354	74,0%	1356,0%	190,6%
San Gil	84	25	108	301	129	430	107	1,2	107,7	408	130	538	387,4%	428,2%	396,7%
Sevilla	280	132	412	247	137	384	24	11,2	35,4	271	148	419	-3,3%	12,4%	1,7%
Sibaté	244	98	342	243	42	285	27	0,0	27,1	270	42	312	10,7%	-57,5%	-8,8%
Supia	157	11	168	175	164	339	14	0,0	13,9	189	164	353	20,0%	1386,2%	109,9%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 14

**Comparación de los CMI (\$/m³) 2.500 a 25.000 suscriptores. Costos de referencia
Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005**

PRESTADOR	RES.151/01			RES. 287/04			Variaciones		
	CMIac	CMIalc	Suma	CMIac	CMIalc	Suma	Ac	Alc	Total
Andes	437	209	646	543	347	890	24,2%	66,1%	37,7%
Anserma	649	589	1.239	274	277	551	-57,8%	-52,9%	-55,5%
Apartadó	297	173	470	569	752	1.320	91,6%	334,8%	181,1%
Arauca	456	587	1.043	686	817	1.503	50,4%	39,1%	44,0%
Bolívar	444	212	656	566	506	1.072	27,5%	138,6%	63,5%
Buga	440	297	737	338	293	630	-23,4%	-1,3%	-14,5%
Caucasia	473	0	473	830	769	1.598	75,5%	-	238,1%
Dorada	433	308	741	102	215	317	-76,5%	-30,3%	-57,3%
El Cerrito	740	345	1.085	543	294	837	-26,7%	-14,7%	-22,9%
Florencia	328	330	657	199	178	377	-39,1%	-46,1%	-42,7%
Florida	396	264	660	389	263	653	-1,7%	-0,1%	-1,1%
Jamundí	568	291	859	492	286	778	-13,3%	-1,7%	-9,4%
La Virginia	646	258	905	544	422	966	-15,9%	63,4%	6,8%
Madrid	295	147	442	83	81	164	-71,8%	-44,7%	-62,8%
Neira	715	232	947	243	143	386	-66,1%	-38,1%	-59,2%
Ocaña	224	256	480	256	202	458	14,2%	-21,0%	-4,6%
Pamplona	595	238	834	422	160	583	-29,1%	-32,7%	-30,1%
Pradera	428	334	762	405	371	776	-5,4%	11,1%	1,8%
Riosucio	506	474	980	225	324	550	-55,5%	-31,6%	-43,9%
San Gil	428	202	631	517	173	691	20,8%	-14,4%	9,5%
Sevilla	1.518	818	2.337	652	364	1.016	-57,1%	-55,5%	-56,5%
Sibaté	269	107	376	725	290	1.015	169,8%	169,8%	169,8%
Supia	330	659	990	130	178	308	-60,5%	-73,1%	-68,9%
Promedio			824			758			

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 15

Comparación de los CMI (\$/Suscriptor) 2.500 a 25.000 suscriptores. Costos de referencia
Resoluciones CRA 151/01 y 287/04. Precios constantes de 2005

PRESTADOR	RES.151/01			RES. 287/04			Variaciones		
	VRA	VPI	Suma	VA	VPI _{RER}	Suma	VA	VPI	
Andes	6.604	2.985	9.589	1.964	5.908	7.872	-70,3%	97,9%	-17,9%
Anserma	16.497	1.575	18.072	16.137	499	16.636	-2,2%	-68,3%	-7,9%
Apartadó	19.623	2.808	22.431	28.100	13.535	41.635	43,2%	382,0%	85,6%
Arauca	24.081	2.245	26.326	50.068	0	50.068	107,9%	-100,0%	90,2%
Bolívar	7.785	2.192	9.977	3.325	8.236	11.561	-57,3%	275,7%	15,9%
Buga	60.277	84	60.361	29.676	18.136	47.811	-50,8%	21517,3%	-20,8%
Caucasia	15.318	8.915	24.233	1	37.619	37.619	-100,0%	322,0%	55,2%
Dorada	27.619	3.306	30.926	16.990	1.913	18.903	-38,5%	-42,2%	-38,9%
El Cerrito	59.073	2.086	61.159	5.707	3.796	9.503	-90,3%	82,0%	-84,5%
Florencia	18.847	3.142	21.988	5.194	18.838	24.032	-72,4%	499,6%	9,3%
Florida	31.655	11.990	43.645	5.477	10.426	15.903	-82,7%	-13,0%	-63,6%
Jamundí	41.028	969	41.997	8.802	22.970	31.772	-78,5%	2269,4%	-24,3%
La Virginia	0	0	0	15.590	1.487	17.077	-	-	-
Madrid	7.081	1.992	9.073	14.500	4.167	18.667	104,8%	109,2%	105,8%
Neira	6.913	1.999	8.912	5.633	1.007	6.640	-18,5%	-49,7%	-25,5%
Ocaña	10.553	12.305	22.858	13.896	3.153	17.049	31,7%	-74,4%	-25,4%
Pamplona	0	0	0	2.883	6.674	9.557	-	-	-
Pradera	8.555	1.263	9.818	5.419	7.820	13.239	-36,7%	519,4%	34,9%
Riosucio	11.215	2.656	13.871	12.319	192	12.511	9,8%	-92,8%	-9,8%
San Gil	8.691	13.183	21.874	7.701	2.533	10.234	-11,4%	-80,8%	-53,2%
Sevilla	48.101	4.682	52.783	8.726	0	8.726	-81,9%	-100,0%	-83,5%
Sibaté	0	0	0	0	0	0	-	-	-
Supia	6.697	3.635	10.332	6.765	201	6.966	1,0%	-94,5%	-32,6%
Promedio	18.966	3.653	22.619	11.516	7.353	18.869	-39%	101%	-17%

Fuente: Estudio de Costos. Cálculos CRA

Anexo 16
Resultados de la regresión log-log entre Costos administrativos y número de suscriptores para todas las empresas

Source	SS	df	MS			
Model	607.492545	1	607.492545	Number of obs =	207	
Residual	77.4777572	205	.377940279	F(1, 205) =	1607.38	
Total	684.970302	206	3.32509855	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8869	
				Adj R-squared =	0.8863	
				Root MSE =	.61477	

lca_sindea	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lsuscac	1.031909	.0257384	40.09	0.000	.9811626	1.082655
_cons	8.260579	.2004404	41.21	0.000	7.86539	8.655768

Resultados de la regresión log-log entre Costos administrativos y número de suscriptores empresas con puntaje DEA.

Source	SS	df	MS			
Model	181.692649	1	181.692649	Number of obs =	96	
Residual	13.5010855	94	.143628569	F(1, 94) =	1265.02	
Total	195.193734	95	2.05467089	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9308	
				Adj R-squared =	0.9301	
				Root MSE =	.37898	

lca	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lsuscrip	1.046383	.02942	35.57	0.000	.9879688	1.104797
_cons	10.6285	.2815767	37.75	0.000	10.06942	11.18757

Source	SS	df	MS			
Model	188.907978	1	188.907978	Number of obs =	96	
Residual	7.47286579	94	.079498572	F(1, 94) =	2376.24	
Total	196.380843	95	2.06716677	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9619	
				Adj R-squared =	0.9615	
				Root MSE =	.28195	

lctadea	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lsuscrip	1.066957	.0218878	48.75	0.000	1.023499	1.110416
_cons	10.35509	.2094864	49.43	0.000	9.939153	10.77103

Anexo 17

Resultados de la regresión log-log entre Costos operativos y número de metros cúbicos producidos para todas las empresas, sin datos atípicos.

Source	SS	df	MS			
Model	431.10379	1	431.10379	Number of obs =	108	
Residual	10.387616	106	.097996377	F(1, 106) =	4399.18	
Total	441.491406	107	4.1260879	Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.9765	
				Adj R-squared	= 0.9762	
				Root MSE	= .31304	

lco	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lprod	.9830178	.0148209	66.33	0.000	.9536339	1.012402
_cons	6.254902	.2030553	30.80	0.000	5.852325	6.657478

Resultados de la regresión log-log entre Costos operativos y número de metros cúbicos producidos para empresas con puntajes DEA

Source	SS	df	MS			
Model	181.163231	1	181.163231	Number of obs =	90	
Residual	20.0569608	88	.22792001	F(1, 88) =	794.85	
Total	201.220192	89	2.26090103	Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.9003	
				Adj R-squared	= 0.8992	
				Root MSE	= .47741	

lco	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lprod	.9820882	.0348343	28.19	0.000	.9128624	1.051314
_cons	5.573418	.5395512	10.33	0.000	4.501174	6.645663

Source	SS	df	MS			
Model	185.466005	1	185.466005	Number of obs =	90	
Residual	15.4377765	88	.175429278	F(1, 88) =	1057.21	
Total	200.903781	89	2.25734585	Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.9232	
				Adj R-squared	= 0.9223	
				Root MSE	= .41884	

lctodea	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lprod	.9936824	.0305609	32.51	0.000	.932949	1.054416
_cons	5.363631	.473361	11.33	0.000	4.422926	6.304337

Anexo 18
Balance General - Empresas prestadoras.

Valores unitarios – Empresas Grandes

NOMBRE_DE_LA_EMPRESA	Suscriptores (2003)	m3 producidos (2003)	Activos Totales (millones de pesos)	PPE* (millones de pesos)	Activo/susc	Activo/m ³	PPE/susc	PPE/m ³
ACUAVIVA S.A. E.S.P.	50.423	20.273.757	23.352	1.745	463.131	1.152	34.613	86
ACU. BUCARAMANGA	176.991	72.099.349	219.722	74.273	1.241.430	3.047	419.639	1.030
AGUAS DE BUGA	25.677	13.528.972	5.825	716	226.868	431	27.871	53
ACUACAR -C/gena	135.808	65.641.017	131.273	9.267	966.607	2.000	68.237	141
AGUAS DE MANIZALES	78.308	28.811.219	125.483	7.365	1.602.425	4.355	94.050	256
EAA BOGOTA	1.393.023	456.449.942	6.090.555	3.248.271	4.372.187	13.343	2.331.815	7.116
A Y A DE PEREIRA	102.420	43.844.879	432.816	116.833	4.225.904	9.872	1.140.722	2.665
EAA FACATATIVA	27.970	5.525.066	28.426	23.720	1.016.289	5.145	848.038	4.293
EMDUPAR	50.744	38.318.800	58.969	29.208	1.162.106	1.539	575.592	762
IBAL	88.670	51.085.166	173.773	137.761	1.959.785	3.402	1.553.649	2.697
EMCALI	449.395	209.888.508	2.179.249	1.118.539	4.849.297	10.383	2.488.991	5.329
EMCARTAGO	31.417	11.273.309	71.728	22.657	2.283.093	6.363	721.157	2.010
EPM-MEDELLIN	784.646	280.851.355	2.186.153	1.435.945	2.786.165	7.784	1.830.055	5.113
EEPP NEIVA	67.261	47.376.980	52.420	17.296	779.361	1.106	257.146	365
SERA QA	35.369	10.433.292	24.906	923	704.158	2.387	26.103	88
SERVICIUDAD	37.262	11.081.121	22.857	19.816	613.419	2.063	531.791	1.788
TRIPLE A	242.648	173.041.955	430.422	53.775	1.773.858	2.487	221.616	311
Promedio Simple					1.825.064	4.521	774.770	2.006

*Propiedades, planta y equipo. Año Base 2005.

Valores unitarios – Pasivo y Patrimonio. Empresas Grandes.

NOMBRE_DE_LA_EMPRESA	Suscriptores (2003)	m3 producidos (2003)	Pasivo Totales (millones de pesos)	Patrimonio Totales (millones de pesos)	Pasivo/susc	Pasivo/m ³	Patrimonio/s usc	Patrimonio/m ³
ACUAVIVA S.A. E.S.P.	50.423	20.273.757	15.338	8.014	304.197	757	158.934	395
ACU. BUCARAMANGA	176.991	72.099.349	33.813	185.909	191.044	469	1.050.385	2.579
AGUAS DE BUGA	25.677	13.528.972	2.187	3.638	85.189	162	141.679	269
ACUACAR -C/gena	135.808	65.641.017	88.906	42.367	654.645	1.354	311.962	645
AGUAS DE MANIZALES	78.308	28.811.219	23.739	101.744	303.150	824	1.299.275	3.531
EAA BOGOTA	1.393.023	456.449.942	2.737.554	3.353.001	1.965.190	5.997	2.406.997	7.346
A Y A DE PEREIRA	102.420	43.844.879	64.537	368.279	630.127	1.472	3.595.777	8.400
EAA FACATATIVA	27.970	5.525.066	1.132	27.293	40.487	205	975.802	4.940
EMDUPAR	50.744	38.318.800	7.630	51.339	150.361	199	1.011.745	1.340
IBAL	88.670	51.085.166	6.994	166.779	78.878	137	1.880.908	3.265
EMCALI	449.395	209.888.508	1.366.096	813.153	3.039.856	6.509	1.809.440	3.874
EMCARTAGO	31.417	11.273.309	19.206	52.522	611.317	1.704	1.671.776	4.659
EPM-MEDELLIN	784.646	280.851.355	698.463	1.487.690	890.164	2.487	1.896.001	5.297
EEPP NEIVA	67.261	47.376.980	10.223	42.198	151.988	216	627.373	891
SERA QA	35.369	10.433.292	18.583	6.322	525.413	1.781	178.745	606
SERVICIUADAD	37.262	11.081.121	3.753	19.105	100.707	339	512.712	1.724
TRIPLE A	242.648	173.041.955	303.391	127.032	1.250.335	1.753	523.523	734
Promedio Simple					645.473	1.551	1.179.590	2.970

Valores unitarios – Activos. Empresas Medianas.

NOMBRE_DE_LA_EMPRESA	Suscriptores (2003)	m3 producidos (2003)	Activos Totales (millones de pesos)	PPE* (millones de pesos)	Activo/susc	Activo/m ³	PPE/susc	PPE/m ³
AGUAS DE CAJICA	11804	2.310.000	9.693	8.359	821.176	4.196	708.105	3.618
E.A.A.Z.E.S.P.-ZIPAQUIRA	17758	7.926.920	26.348	2.895	1.483.715	3.324	162.998	365
EAA YOPAL	15751	7.803.871	106.676	65.070	6.772.571	13.670	4.131.137	8.338
EMPSA-TUQUERRES	3252	1.266.036	1.616	1.471	496.854	1.276	452.424	1.162
EMPOOBANDO	14072	5.875.768	9.465	7.893	672.615	1.611	560.889	1.343
EMPOCABAL	11718	10.596.825	11.119	8.130	948.871	1.049	693.823	767
E.S.P. CARIBABARE DE TAME	5301	2.631.476	2.347	608	442.756	892	114.771	231
E.S.P. PURIFICACIÓN	3289	832.623	1.106	893	336.348	1.329	271.600	1.073
E.S.P. PALERMO	3542	1.215.059	3.453	2.918	974.796	2.842	823.741	2.401
ESP CHAPARRAL	6331	2.464.369	8.070	225	1.274.782	3.275	35.571	91
E.S.P. FUSAGASUGA	20681	6.377.655	44.391	40.771	2.146.522	6.960	1.971.440	6.393
ESP PAMPLONA	9272	3.502.801	4.961	2.336	535.117	1.416	251.970	667
EMSERSOPO	3212	1.037.905	1.182	926	368.120	1.139	288.376	892
LA CIMARRONA	5756	1.193.650	6.969	5.143	1.210.708	5.838	893.548	4.309
ESP SIBATE	2789	953.394	2.212	2.045	793.038	2.320	733.061	2.145
ESP VILLETÁ	4141	4.852.224	5.441	5.138	1.314.121	1.121	1.240.898	1.059
ESP FUNZA	9448	2.566.801	10.748	8.533	1.137.567	4.187	903.111	3.324
EMSERPA	11352	5.724.458	13.462	6.230	1.185.901	2.352	548.835	1.088
EMQUILICHAO	18084	4.198.997	2.843	1.973	157.189	677	109.096	470
ESP GARZON	7347	4.744.777	2.992	2.682	407.230	631	365.116	565
LA CEJA E.S.P.	8915	2.349.432	13.923	12.801	1.561.803	5.926	1.435.915	5.448
EEPP YARUMAL	6655	1.385.417	2.244	1.739	337.169	1.620	261.253	1.255
EEPP SANTUARIO	10732	976.807	4.577	4.184	426.509	4.686	389.854	4.283
SISTEMAS PUBLICOS S.A. E.S.P.	4911	1.037.038	612	157	124.615	590	31.935	151
USP VILLANUEVA	4071	1.892.160	1.654	1.413	406.238	874	347.127	747
Promedio Simple					1.053.453	2.952	709.064	2.088

Valores unitarios – Pasivo y Patrimonio. Empresas Medianas.

NOMBRE_DE_LA_EMPRESA	Suscriptores (2003)	m3 producidos (2003)	Pasivo Totales (millones de pesos)	Patrimonio		Pasivo/m ³	Patrimonio/s usc	Patrimonio/m ³
				Totales (millones de pesos)	Pasivo/susc			
AGUAS DE CAJICA	11804	2.310.000	1.764	7.929	149.435	764	671.741	3.433
E.A.A.Z.E.S.P.-ZIPAQUIRA	17758	7.926.920	4.167	22.181	234.638	526	1.249.077	2.798
EAA YOPAL	15751	7.803.871	22.676	84.000	1.439.612	2.906	5.332.959	10.764
EMPSA-TUQUERRES	3252	1.266.036	83	1.533	25.430	65	471.425	1.211
EMPOOBANDO	14072	5.875.768	1.696	7.770	120.502	289	552.114	1.322
EMPOCABAL	11718	10.596.825	1.877	9.242	160.205	177	788.665	872
E.S.P. CARIBABARE DE TAME	5301	2.631.476	548	1.799	103.459	208	339.297	683
E.S.P. PURIFICACIÓN	3289	832.623	101	1.006	30.650	121	305.698	1.208
E.S.P. PALERMO	3542	1.215.059	439	3.014	123.816	361	850.980	2.481
ESP CHAPARRAL	6331	2.464.369	240	7.831	37.849	97	1.236.933	3.177
E.S.P. FUSAGASUGA	20681	6.377.655	2.896	41.495	140.056	454	2.006.466	6.506
ESP PAMPLONA	9272	3.502.801	1.862	3.099	200.848	532	334.268	885
EMSERSOPO	3212	1.037.905	122	1.060	38.133	118	329.987	1.021
LA CIMARRONA	5756	1.193.650	581	6.388	100.915	487	1.109.793	5.352
ESP SIBATE	2789	953.394	67	2.145	24.103	71	768.934	2.250
ESP VILLETÁ	4141	4.852.224	39	5.402	9.422	8	1.304.699	1.113
ESP FUNZA	9448	2.566.801	924	9.824	97.825	360	1.039.742	3.827
EMSERPA	11352	5.724.458	3.779	9.683	332.892	660	853.009	1.692
EMQUILICHAO	18084	4.198.997	510	2.333	28.200	121	128.989	556
ESP GARZON	7347	4.744.777	304	2.688	41.354	64	365.877	567
LA CEJA E.S.P.	8915	2.349.432	3.336	10.587	374.202	1.420	1.187.600	4.506
EEPP YARUMAL	6655	1.385.417	151	2.093	22.617	109	314.552	1.511
EEPP SANTUARIO	10732	976.807	578	3.999	53.835	591	372.674	4.094
SISTEMAS PUBLICOS S.A. E.S.	4911	1.037.038	260	352	52.983	251	71.632	339
VILLANUEVA	4071	1.892.160	37	1.617	9.014	19	397.223	855
Promedio Simple					158.080	431	895.373	2.521

Anexo 19
Estado de pérdidas y ganancias - Empresas prestadoras.

Valores Unitarios. Empresas Grandes. Año 2005.

NOMBRE_DE_LA_EMPRESA	Suscriptores (2003)	m3 producidos (2003)	Ing. Operacionales (millones de pesos)	Utilidad Neta (millones de pesos)	Ing. Oper./susc (pesos)	Ing. Oper./m ³ (pesos)	Util. Neta/susc (pesos)	Util. Neta/m ³ (pesos)
ACUAVIVA S.A. E.S.P.	50.423	20.273.757	22.823	2.366	452.636	1.126	46.932	117
ACU. BUCARAMANGA	176.991	72.099.349	54.613	3.268	308.564	757	18.465	45
AGUAS DE BUGA	25.677	13.528.972	9.422	96	366.949	696	3.737	7
ACUACAR -C/gena	135.808	65.641.017	96.319	7.770	709.225	1.467	57.213	118
AGUAS DE MANIZALES	78.308	28.811.219	31.100	6.144	397.143	1.079	78.456	213
EAA BOGOTA	1.393.023	456.449.942	969.885	154.566	696.245	2.125	110.957	339
A Y A DE PEREIRA	102.420	43.844.879	45.543	8.438	444.672	1.039	82.382	192
EAA FACATATIVA	27.970	5.525.066	4.739	-43	169.448	858	-1.520	-8
EMDUPAR	50.744	38.318.800	19.656	1.640	387.355	513	32.323	43
EMCALI	449.395	209.888.508	288.291	-3.860	641.509	1.374	-8.589	-18
EMCARTAGO	31.417	11.273.309	14.930	1.001	475.230	1.324	31.852	89
EPM-MEDELLIN	784.646	280.851.355	473.812	131.728	603.855	1.687	167.882	469
EEPP NEIVA	67.261	47.376.980	14.937	-1.365	222.072	315	-20.290	-29
SERA QA	35.369	10.433.292	13.986	1.389	395.427	1.341	39.270	133
SERVICIUDAD	37.262	11.081.121	7.784	-1.317	208.896	702	-35.336	-119
TRIPLE A	242.648	173.041.955	179.410	1.332	739.387	1.037	5.491	8
Promedio Simple					451.163	1.090	38.077	100

Valores Unitarios. Estado de pérdidas y ganancias. Empresas Grandes. Año 2005.

NOMBRE_DE_LA_EMPRESA	Suscriptores (2003)	m3 producidos (2003)	Ing. Operacionales (millones de pesos)	Utilidad Neta (millones de pesos)	Ing. Oper./susc (pesos)	Ing. Oper./m ³ (pesos)	Util. Neta/susc (pesos)	Util. Neta/m ³ (pesos)
E.A.A.Z.E.S.P.-ZIPAQUIRA	17,758	7,926,920	4,588	1,035	258,360	579	58,305	131
EMPSA-TUQUERRES	3,252	1,266,036	539	218	165,611	425	66,906	172
EMPOOBANDO	14,072	5,875,768	4,345	151	308,759	739	10,759	26
EMPOCABAL	11,718	10,596,825	5,039	1,206	430,056	476	102,935	114
E.S.P. CARIBABARE DE TAME	5,301	2,631,476	766	155	144,417	291	29,172	59
E.S.P. PURIFICACIÓN	3,289	832,623	833	64	253,292	1,001	19,586	77
E.S.P. PALERMO	3,542	1,215,059	777	244	219,482	640	68,998	201
ESP CHAPARRAL	6,331	2,464,369	1,507	90	238,048	612	14,272	37
E.S.P. FUSAGASUGA	20,681	6,377,655	5,829	504	281,857	914	24,381	79
ESP PAMPLONA	9,272	3,502,801	2,496	395	269,249	713	42,606	113
EMSERSOPO	3,212	1,037,905	1,435	111	446,622	1,382	34,691	107
LA CIMARRONA	5,756	1,193,650	1,123	168	195,108	941	29,100	140
ESP SIBATE	2,789	953,394	687	-116	246,207	720	-41,607	-122
ESP VILLETA	4,141	4,852,224	1,279	36	308,977	264	8,738	7
ESP FUNZA	9,448	2,566,801	4,551	489	481,679	1,773	51,792	191
EMSERPA	11,352	5,724,458	4,317	2,287	380,297	754	201,439	399
EMQUILICHAO	18,084	4,198,997	2,026	112	112,028	482	6,175	27
ESP GARZON	7,347	4,744,777	1,653	403	225,036	348	54,864	85
LA CEJA E.S.P.	8,915	2,349,432	3,189	221	357,706	1,357	24,846	94
EEPP YARUMAL	6,655	1,385,417	1,554	-215	233,531	1,122	-32,353	-155
EEPP SANTUARIO	10,732	976,807	918	29	85,494	939	2,674	29
SISTEMAS PUBLICOS S.A. E.S.P.	4,911	1,037,038	1,163	-105	236,815	1,121	-21,371	-101
VILLANUEVA	4,071	1,892,160	938	-866	230,499	496	-212,619	-457
Promedio Simple					265,614	787	23,665	54

