

**ESTUDIO SOBRE LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA TARIFARIA DE LA RESOLUCIÓN
CRA 351 Y LA ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE LA
RESOLUCIÓN CRA 352 DE 2005**

SERVICIO DE ASEO

CONTRATO 013 DE 2008



INFORME FINAL

SAN MARTÍN (CESAR) SEPTIEMBRE DE 2008



TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	5
2	AMBITO DE APLICACIÓN	6
3	AREA DE PRESTACION DEL SERVICIO	7
4	CENTROIDE	7
5	COMPONENTES PARA EL CÁLCULO DEL COSTO FIJO MEDIO DE REFERENCIA CFMR	8
5.1	Costo de Comercialización por Factura Cobrada al Suscriptor - CCS.....	9
5.2	Costo de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas - CBL.....	10
5.3	Costo de manejo de recaudo fijo – CMRF.....	10
6	COMPONENTES PARA EL CÁLCULO DEL COSTO VARIABLE MEDIO DE REFERENCIA -CVMR-	11
6.1	Costo de Recolección y Transporte - CRT.....	12
6.2	Costo de Transporte por Tramo Excedente -CTE-	13
6.3	Costo de Tratamiento y Disposición Final-CDT-	16
6.4	Minimización de Costos de tramo excedente y de disposición final.....	20
6.5	Costo de Manejo de Recaudo Variable –CMRv-	22
7	CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VIAS Y AREAS PÚBLICAS	23
7.1	CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VIAS Y AREAS PÚBLICAS	27
7.2	CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE 29	
7.3	CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE POR TRAMO EXCEDENTE	31
7.4	CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	33



7.5	CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE COMERCIALIZACIÓN Y MANEJO DEL RECAUDO	35
7.6	RESUMEN DE TARIFAS OBTENIDAS	37
8	ANÁLISIS TARIFARIO Y ESQUEMA DE SOLIDARIDAD	38
8.1	ACTUALIZACION DE COSTOS	38
8.2	impacto sobre la estructura tarifaria existente	40
8.3	ESQUEMA DE SOLIDARIDAD RESULTANTE AL APLICAR LAS TARIFAS NUEVAS. .	41
9	CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES.....	42
10	REFERENCIAS.....	43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición Accionaria de APCES E.S.P.	6
Tabla 2. Valores para determinar el Costo de Transporte por Tramo Excedente	14
Tabla 3. Costo de Transporte por Tramo excedente para Aguachica.....	15
Tabla 4. Costo de Transporte por Tramo excedente para Ocaña	16
Tabla 5. Provisión para garantizar actividades de Cierre, Clausura y Post-clausura de un RS.....	18
Tabla 6. Costo de Tratamiento y Disposición Final Aguachica	20
Tabla 7. Costo de Tratamiento y Disposición Final Ocaña	20
Tabla 8. Evaluación de Alternativas a Considerar para Minimización de Costos de Tramo Excedente y Disposición Final	21
Tabla 9. Alternativas Consideradas para Minimización de Costos de Tramo Excedente y Disposición Final	22
Tabla 10. Valores Base para el Cálculo de los TDi	26
Tabla 11. Valores de TDi Obtenidos	26
Tabla 12. Valores Base para el Cálculo del Componente de Barrido y Limpieza de Vías Públicas	28
Tabla 13. Tarifa Por Barrido y Limpieza TBL.....	28
Tabla 14. Valores Base para Cálculo del Componente de Recolección y Transporte	30
Tabla 15. Tarifa por Recolección y Transporte TRT	31
Tabla 16. Valores Base para Cálculo del Componente por Tramo Excedente	32
Tabla 17. Tarifa por Tramo Excedente TTE	33
Tabla 18. Valores Base para Cálculo del Componente de Tratamiento y Disposición Final.....	34
Tabla 19. Tarifa por Tratamiento y Disposición Final TDT.....	35
Tabla 20. Valores Base para Cálculo del Componente de Comercialización y Manejo del Recaudo	36
Tabla 21. Tarifa por Comercialización y Manejo del Recaudo.....	36
Tabla 22. Tarifa Total Obtenida.....	37
Tabla 23. Componentes de Costos Actualizados a Julio 2008	38
Tabla 24. Tarifa Total Actualizada Obtenida	38
Tabla 25. Esquema Tarifario Actual Aplicado por APCES ESP	39
Tabla 26. Porcentajes de Subsidios y Contribuciones.....	39
Tabla 27. Tarifa Resultante con Esquema de Solidaridad.....	40
Tabla 28. Comparativo Con La Estructura Tarifaria Vigente.....	40
Tabla 29. Esquema De Solidaridad Resultante al Aplicar Nuevas Tarifas.....	41

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es aplicar para la **ADMINISTRADORA PÚBLICA COOPERATIVA EMPRESA SOLIDARIA DE SAN MARTÍN E.S.P.** en adelante **APCES E.S.P.** la nueva metodología tarifaria de la Resolución 351 de 2005 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA, *“Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos sólidos ordinarios y se dictan otras disposiciones.”* así como la estimación del consumo acorde con la Resolución CRA 352 del mismo año *“Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones.”*

El objetivo no es solamente efectuar los cálculos de costos y tarifas sino también acorde con el nuevo marco tarifario, evaluar la nueva aplicación tarifaria y su impacto sobre la empresa y los usuarios del municipio de San Martín para plantear recomendaciones para un futuro inmediato. Para la estimación de la tarifa final se plantea el nivel de subsidios y sobrepagos asumido por el Municipio acorde con los Decretos 1013 de 2005 y 057 de 2006.

Es de anotar que acorde con el compromiso contractual la información con que se alimentaron los modelos corresponde a la solicitada por Cefinco S.A. a **APCES E.S.P.** en visita realizada los días 9 y 10 de julio de 2008 y complementada a través de conversaciones telefónicas directas. No sobra advertir que la calidad de los resultados presentados está directamente ligada a la calidad de la información disponible.

Para el desarrollo de cada componente de los costos y tarifas se relacionarán la tanto información recibida de la empresa con su fuente directa como los supuestos adicionales que deberán ser planteados por el consultor para obtener los valores finales que se deriven de las metodologías.

2 AMBITO DE APLICACIÓN

La Resolución 351 de 2005 define el ámbito de aplicación en su Artículo 1 así:

“Artículo 1. Ámbito de aplicación. La presente Resolución establece el régimen tarifario aplicable a la prestación del servicio público domiciliario de aseo en todo el territorio nacional, salvo las excepciones señaladas en el Parágrafo 1 del Artículo 87 de la Ley 142 de 1994.”

La prestación del servicio de aseo se efectúa en San Martín a través del prestador APCES E.S.P. No existe otro prestador en el municipio.

APCES E.S.P. es una empresa Administradora Pública Cooperativa conformada con participación del sector público a través del Municipio de San Martín, y capital privado a través de Juntas de Acción Comunal, Asociaciones y Fundaciones para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

La conformación de la empresa es la siguiente:

Tabla 1. Composición Accionaria de APCES E.S.P.

MUNICIPIO	EMPRESA	SOCIOS	PARTICIPACIÓN
SAN MARTÍN (CESAR)	ADMINISTRADORA COOPERATIVA EMPRESA SOLIDARIA DE SAN MARTIN. APCES ESP	Municipio de San Martín	49.0%
		J.A.C. Barrio La Floresta	6.375%
		J.A.C. Barrio Buenos Aires	6.375%
		J.A.C. Barrio San Vicente de Paul	6.375%
		J.A.C. Barrio 20 de Mayo	6.375%
		J.A.C. Barrio Orquídeas	6.375%
		Fundación San Martín de Tours	6.375%
		Asociación De Bicicletastaxis de San Martín (ABITASAN)	6.375%
		Asociación de Mujeres Hacia el Progreso de San Martín. (ASOMPROSAM)	6.375%

Fuente: Apces E.S.P.

3 AREA DE PRESTACION DEL SERVICIO

El Artículo 4 de la Resolución CRA 351 de 2005 establece que:

“Artículo 4. Área de prestación de servicio, Corresponde a la zona geográfica debidamente delimitada en donde la E.S.P. ofrece y presta el servicio de aseo. Esta deberá consignarse en el contrato de condiciones uniformes. En el evento en que el prestador tenga más de un área de servicio, en el contrato de condiciones uniformes sólo deberá constar aquella en la que se encuentra ubicado el suscriptor correspondiente”

El área de prestación del servicio, para el municipio de San Martín corresponde a las zonas urbana y rural del municipio.

4 CENTROIDE

La Resolución CRA 351 de 2005 establece la metodología para el cálculo del centroide de la siguiente manera:

“Artículo 5. Centroide. Para el cálculo del Centroide, el área de prestación del servicio deberá dividirse en áreas de tamaño homogéneo como máximo de un (1) km². Para cada una de estas áreas, se establecerá un centroide particular, determinado como el centro de la figura geométrica que se constituye en el área de tamaño homogéneo. Cada uno de estos puntos se ubicará en un plano y se establecerá un promedio de los ejes de las abscisas primero, y de las ordenadas después, ponderando cada punto por el número de suscriptores que se ubican en cada área homogénea. El punto de cruce entre el promedio ponderado por los suscriptores de las abscisas y las ordenadas se determinará como el centroide del área de servicio.”

“La ubicación del centroide y la distancia con respecto del sitio o sitios de disposición final, para cada una de las áreas de prestación del servicio, deberá ser reportado por el prestador al momento de aplicación de la presente Resolución a través del Sistema Único de Información SUI. De presentarse una modificación en dicho centroide igualmente deberá reportarla al mencionado Sistema”,

“Parágrafo. Alternativamente al cálculo del centroide, cada prestador, para efectos de lo establecido en la presente Resolución, podrá calcular la distancia a los sitios de disposición final como la diferencia en Kilómetros entre el límite del área de prestación más cercano a cada sitio de disposición final y este último. En este caso deberá informar la distancia al sitio de disposición final al Sistema Único de Información –SUI-.”

La Empresa reportó la distancia desde el límite del área de prestación al sitio de disposición final Relleno Sanitario de Aseo Urbano S.A. E.S.P, ubicado en

jurisdicción del Municipio de Aguachica, como 46 km., de los cuales 40 km son pavimentados y 6 km son sin pavimentar.

Esta distancia es mayor a los 20 Km. usados por la regulación como distancia mínima límite para reconocer valores por tramo excedente, por lo que éste será contemplado.

5 COMPONENTES PARA EL CÁLCULO DEL COSTO FIJO MEDIO DE REFERENCIA CFMR

Acorde con el artículo 7 de la Resolución 351 de 2005, el costo fijo medio de referencia se calcula así:

“Artículo 7.- Costo Fijo Medio de Referencia - CFMR -. El costo fijo medio de referencia por suscriptor se calculará a partir de la sumatoria de los costos de comercialización por suscriptor más el costo de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, más el costo de manejo del recaudo fijo así:

$$CFMR = CBL * (K / NB) + CCS + CMR_F$$

Donde:

CFMR	Costo fijo medio de referencia máximo a reconocer en la tarifa en el área de servicio (\$/suscriptor).
CBL	Costo de barrido y limpieza (\$/ Kilómetro).
K	Sumatoria de todos los kilómetros de cuneta barridos por todos los prestadores que operan en el suelo urbano del municipio para el año base, en un periodo de un mes, según las frecuencias definidas para el municipio. (Kilómetros).
NB	Número total de suscriptores atendidos por los prestadores, en el suelo urbano del municipio, para el año base (suscriptor).
CCS	Costo de comercialización por factura cobrada al suscriptor (\$/suscriptor).
CMR _F	Costo de manejo del recaudo fijo (\$/suscriptor).

Parágrafo 1.- Los kilómetros de cuneta, cuyo barrido deberá garantizar cada prestador del servicio de recolección y transporte, serán proporcionales al número de suscriptores atendidos por cada uno de ellos.

Parágrafo 2.- Las frecuencias de barrido serán dos (2) para municipios de primera categoría y especial y una (1) para las otras categorías, de conformidad con la clasificación contenida en la Ley 617 de 2000 o la que la modifique, adicione o sustituya. El establecimiento de mayores o menores frecuencias para la totalidad del área urbana del municipio o partes específicas de la misma, deberá ser solicitada por la autoridad municipal o distrital competente, de acuerdo con lo establecido en el respectivo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS-, y serán consideradas para la determinación del parámetro K a que hace referencia el presente Artículo. “

A continuación se desglosan los principales componentes.

5.1 COSTO DE COMERCIALIZACIÓN POR FACTURA COBRADA AL SUScriptor - CCS

En la Resolución 351 de 2005 el costo de comercialización por factura cobrada al suscriptor CCS se definió así:

“Artículo 9.- El costo de comercialización por suscriptor será, como máximo, de \$668 (pesos de junio de 2004) mes.

El costo de comercialización por suscriptor podrá ajustarse a través de la siguiente fórmula cuando la facturación de una parte o la totalidad de los suscriptores de aseo no se realice conjuntamente con el servicio de acueducto:

$$CCS_{AJ} = CCS * \left(2 - \frac{N_{FC}}{N} \right)$$

Donde:

CCS_{AJ}: Costo de comercialización ajustado.

N_{FC} : Número de suscriptores del prestador de aseo en su área de prestación de servicio con posibilidad de facturación conjunta, o efectivamente facturados, con personas prestadoras del servicio de acueducto en el suelo urbano; para el año base.

N: Número de suscriptores del prestador del servicio de aseo en su área de servicio, para el año base.”

Información y supuestos:

Acorde con información entregada por la empresa, el servicio es facturado en conjunto con los servicios de acueducto y alcantarillado que también son prestados por la misma.

Resultados:

Al aplicar la fórmula, el CCS_{AJ} , por es de \$668 a pesos de junio de 2004.

5.2 COSTO DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS - CBL

“Artículo 10.- El Costo de Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas será, como máximo, de \$13.565 (pesos de junio de 2004) por kilómetro de cuneta barrido.

Parágrafo.- El costo al que se hace referencia en el presente Artículo incluye el barrido y limpieza de vías y áreas públicas en general, pero como unidad de medida se utilizan los Kilómetros de cuneta.”

Información y supuestos:

La empresa presta el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas del Municipio y no existen empresas diferentes que lo presten.

Resultados:

Al prestador APCES E.S.P. le aplica un CBL de \$13.565 (pesos de junio de 2004) por kilómetro de cuneta barrido.

5.3 COSTO DE MANEJO DE RECAUDO FIJO – CMRF

“Artículo 11.- El Costo de manejo de recaudo fijo será, como máximo, el equivalente a lo siguiente (\$/suscriptor-mes):

$$CMR_F = [CCS + CBL * (K / NB)] * 0,075$$

Donde: 0,075 corresponde al factor por manejo de recaudo (adimensional)”

Información y supuestos:

La empresa reportó la siguiente información:

K	317,46
---	--------

NB	1.836
----	-------

Adicionalmente de este estudio:

CBL \$13.565 a pesos de junio de 2004

CCSAJ \$668 a pesos de junio de 2004.

Resultados:

El CMR_F del prestador APCES E.S.P. corresponde a:

CMRf (\$/suscriptor)	\$ 226,04
-----------------------------	------------------

A Pesos de junio de 2004

6 COMPONENTES PARA EL CÁLCULO DEL COSTO VARIABLE MEDIO DE REFERENCIA -CVMR-

En la Resolución 351 de 2005 el costo variable medio de referencia se define así:

“Artículo 8.- Costo Variable Medio de Referencia - CVMR -. El costo variable medio de referencia se calculará a partir de la sumatoria del costo de recolección y transporte más el costo de transporte por tramo excedente más el costo de tratamiento y disposición final, más un costo por manejo del recaudo variable así:

$$CVMR = CRT + CTE_P + CDT_P + CMR_V$$

Dónde:

$CVMR$	Costo variable medio de referencia máximo a reconocer en la tarifa en el área de servicio (\$/tonelada).
CRT	Costo de recolección y transporte (\$/tonelada).
CTE_P	Costo de transporte por tramo excedente, calculado como el promedio del tramo excedente ponderado por las toneladas provenientes del área de servicio (\$/tonelada).
CDT_P	Costo de disposición final promedio calculado, cuando hay más de un sitio de disposición final, como el



promedio de los costos (CDT) de éstos, ponderado por las toneladas del área de servicio que se disponen en cada uno (\$/tonelada).

CMR_V Costo de Manejo de Recaudo Variable (\$/tonelada)”

A continuación se desglosan los principales componentes.

6.1 COSTO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE - CRT

El Costo de Recolección y Transporte -CRT- acorde con la Resolución 351 de 2005, viene definido así:

“Artículo 12.- Costo de Recolección y Transporte – CRT -. El costo de recolección y transporte de la fórmula general será, como máximo, de \$49.472 (pesos de junio de 2004) por tonelada recogida y transportada hasta una distancia máxima de 20 Kilómetros en la ruta más corta, desde el Centroides del área de servicio en dirección al sitio de disposición final, o hasta el sitio de disposición final, mas el costo de peajes.

$$CRT = 49.472 + \frac{VP_{CRT}}{8.5}$$

Donde:

VP_{CRT} : Suma de los valores unitarios de los peajes para un vehículo de dos ejes ubicados a una distancia menor de 20 kilómetros a partir del centroide del área de prestación de servicio, y que se encuentren en la ruta hasta el sitio de disposición final. (pesos)

Parágrafo 1.- El CRT máximo, para áreas de prestación que, en todo o en parte, estén situadas a menos de 10 kilómetros de las costas marítimas del litoral Atlántico, incluida la isla de San Andrés o del litoral Pacífico, se puede ajustar por un factor de 2,53%, para tener en cuenta el efecto de la salinidad en el deterioro de los equipos. En consecuencia, para estos municipios el CRT es:

$$CRT_{COSTAS} = \$50.724 + (VP_{CRT} / 8,5) \text{ (\$de junio de 2004)}$$

Parágrafo 2.- El número de frecuencias para este componente corresponderá a aquella que optimice el costo de recolección y transporte del prestador, en relación con la cantidad de residuos generados en el área de prestación de servicio, sin que en ningún caso pueda ser inferior a dos (2) frecuencias semanales. “



Adicionalmente la Resolución en mención define mercados aislados acorde con el cumplimiento como mínimo de lo siguiente:

- Existencia de un tamaño de mercado menor a 290 toneladas mensuales.
- Imposibilidad de agrupamiento con mercados colindantes, debidamente sustentado con estudios técnicos y económicos.

Información y supuestos:

La empresa reportó la siguiente información:

- Existe un peaje al interior del área de prestación de servicio.
- San Martín está ubicado a más de 10 Km. del mar

Resultados:

El CRT para el caso es:

CRT (\$/ton)	\$ 51.182,22
--------------	--------------

Dado que el Municipio de San Martín no cumple con ninguno de los dos requisitos exigidos por la normatividad, su mercado no puede ser considerado como aislado.

6.2 COSTO DE TRANSPORTE POR TRAMO EXCEDENTE -CTE-

El Costo de Transporte por tramo excedente –CTE- acorde con la Resolución 351 de 2005, está definido así:

“Artículo 14.- Costo de Transporte por Tramo Excedente - CTE -. El CTE_p de la fórmula general se calculará conforme a la fórmula siguiente:

$$CTE_p = \frac{\sum_{k=1}^n CTE_k * Tn_k}{\sum_{k=1}^n Tn_k}$$

Donde:

CTE_p : Costo de transporte por tramo excedente, calculado como el promedio del tramo excedente ponderado por

las toneladas provenientes del área de servicio (\$/tonelada).

CTE_k : Costo máximo a reconocer, por tonelada en el tramo excedente k del prestador (\$/Tonelada)

Tn_k : Toneladas transportadas en el tramo excedente k por el prestador (Toneladas) en el periodo de producción de residuos.

$$CTE_k = CT * MAX(0, d_k - 20) + \frac{VP_{TE}}{34}$$

Donde:

CT Costo de transporte (\$/Tonelada-Kilómetro)

d_k Distancia en kilómetros de vía pavimentada en la ruta más corta desde el centroide del área de servicio hasta el sitio de Disposición Final, según lo establecido en el Artículo 18 de la presente Resolución. Cada kilómetro de vía despavimentada equivaldrá a uno punto veinticinco (1.25) kilómetros de vía pavimentada.

$MAX ()$ Función que exige escoger el valor máximo de los valores separados por la coma.

VP_{TE} : Suma de los valores unitarios de los peajes para un vehículo de cinco ejes, ubicados a una distancia mayor de 20 kilómetros a partir del centroide del área de prestación de servicio, y que se encuentren en la ruta hasta el sitio de disposición final. (pesos)

El CT corresponderá a:

Tabla 2. Valores para determinar el Costo de Transporte por Tramo Excedente

Año 2007	$CT = 665$
Año 2008	$CT = MIN(665; 406.46 * e^Y)$
Año 2009	$CT = MIN(665; 148.62 * e^Z)$

Donde:

$$Y = \frac{5.024,73}{Ton_{TE}^{0,92} * d_k}$$

$$Z = \frac{375,4}{Ton_{TE}^{0.376} * d_k}$$

Ton_{TE} : Toneladas mensuales del mercado de tramo excedente. Este mercado se entiende como el total de toneladas que se reciben en cada sitio de disposición final excluyendo las que no se transportan por tramo excedente.

La variable toneladas del mercado de tramo excedente (Ton_{TE}) tomará el valor de 13.200 toneladas-mes. Las personas prestadoras podrán solicitar a la Comisión la declaración de las toneladas del mercado de tramo excedente para lo cual se tendrá en cuenta la siguiente información:

- Ubicación de los sitios de disposición final.
- Número de toneladas de cada área de servicio dispuestas en los sitios de disposición final.
- Áreas de servicio que disponen en los sitios de disposición final.
- Distancia entre el centroide de las áreas de servicio y los sitios de disposición final.

Parágrafo. - Se entenderá como periodo de producción de residuos, el promedio de los últimos cuatro meses.”

Información y supuestos:

En el siguiente cuadro se presenta la información reportada por la empresa para las variables d_k , VP_{Te} y Tn_k para los dos rellenos disponibles, como se verá mas adelante Adicionalmente se incluye el valor de los CT calculado para el año 2008 según cuadro anterior de la Resolución 351 de 2005 y los CTE_k obtenidos de cálculos en este estudio corresponden a:

Tabla 3. Costo de Transporte por Tramo excedente para el Relleno Aguachica

CTE _k (\$/ton)	\$ 11.370,65
CT	\$ 413,48
dk	47,5
Vpte	\$ 0,00
Tnk	222,50
Y	0,017119501

A pesos de junio de 2004

Tabla 4. Costo de Transporte por Tramo excedente para el Relleno La Madera en Ocaña

CTE _k (\$/ton)	\$ 18 357,75
CT	\$ 411,61
dk	64,6
Vpte	\$ 0,00
Tnk	222,50
Y	0,012587868

A pesos de junio de 2004

6.3 COSTO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL-CDT-

El costo de Tratamiento y disposición final -CDT- viene definido en el artículo 15 de la resolución 351 de 2005 así:

“Artículo 15.- Costo de Tratamiento y Disposición Final – CDT -. El CDT_p de la fórmula general, para rellenos sanitarios, se calculará con la siguiente fórmula:

$$CDT_p = \frac{\sum_j (CDT_j * Ton_j)}{\sum_j Ton_j}$$

Donde,

CDT_p Costo de disposición final promedio calculado, cuando hay más de un sitio de disposición final, como el promedio de los costos (CDT) de éstos, ponderado por las toneladas del área de servicio que se disponen en cada uno (\$/tonelada).

Ton_j Toneladas del área de servicio, dispuestas en el sitio de disposición final j (Toneladas) en el periodo de producción de residuos.

CDT_j Costo máximo a reconocer, por tonelada en el sitio de disposición final j (pesos de junio de 2004) (\$/Tonelada).

$j = 1, 2, \dots, JDF$ sitios de disposición final

$$CDT_j = \text{Min}[(11.910 + 104.519.468 /TA_j), 50.890]$$

Donde:



CEFINCO S.A.

CONSULTORES ECONÓMICOS Y FINANCIEROS DE COLOMBIA

T_{Aj} Promedio de Toneladas-mes ajustado por regionalización, del sitio de disposición final j , que se calcula como sigue:

$$T_{Aj} = \text{Max} (F_{\text{merc}} * T_j, \text{Trecep}_j);$$

Cuando el sitio de disposición final atiende más de un distrito o municipio, en que el municipio donde está ubicado el sitio de disposición final es el receptor.

$T_{Aj} = T_j$; Cuando el sitio de disposición final atiende sólo un distrito o municipio.

Donde:

T_j Promedio de Toneladas-mes recibidas en el sitio de disposición final j .

F_{merc} Mínima fracción de mercado atendido por el sitio de disposición final que se calcula con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} F_{\text{merc}} &= 1,277 - 0,039 * \ln(T_j); && \text{para } T_j > 1.155 \\ F_{\text{merc}} &= 1; && \text{para } T_j \leq 1.155 \end{aligned}$$

Donde:

$\ln ()$ Función cuyo resultado es el logaritmo natural del valor indicado entre paréntesis.

Trecep Promedio de toneladas - mes dispuestas por los prestadores del municipio donde está ubicado el sitio de disposición final.

$\text{min} ()$ Función que exige escoger el menor de los dos valores separados por la coma.

La persona prestadora del servicio de disposición final deberá constituir y mantener una provisión, que garantice la disponibilidad permanente de las sumas acumuladas durante el periodo de operación del relleno sanitario, para garantizar el adecuado desarrollo de las actividades de cierre, clausura y post-clausura, de acuerdo con la siguiente tabla, y según lo establecido en el Artículo 19 del decreto 838 de 2005 expedido por el MAVDT, o el que lo modifique, sustituya o adicione.

Tabla 5. Provisión para garantizar actividades de Cierre, Clausura y Post-clausura de un RS

TONELADAS MES	PORCENTAJE DEL CDT
ENTRE 0 Y 3.000	20%
ENTRE 3,001 Y 18.000	15%
ENTRE 18.001 Y 30,000	13%
MAS DE 30.000	10%

Parágrafo 1.- Para efectos de la incorporación de mayores costos del proyecto derivados de exigencias contenidas en la licencia ambiental del respectivo relleno sanitario, se podrá incrementar el CDT como máximo en un 3% sobre el techo. Dicho incremento deberá ser solicitado, de manera previa a su aplicación, ante la CRA adjuntando los soportes correspondientes, para lo cual no será necesario dar aplicación a lo establecido en la Resolución CRA 271 de 2003 o la que la modifique, sustituye y adicione.

Parágrafo 2.- Para los rellenos sanitarios en los que se dispongan menos de 2.400 toneladas mensuales y que por disposición de la autoridad ambiental competente, la altura del relleno sanitario no pueda superar los nueve (9) metros, el costo de disposición final podrá ser incrementado hasta en un 10%.

Parágrafo 3.- Los rellenos sanitarios, para efectos de recepción de residuos, no podrán tener restricciones horarias, salvo el día domingo, en el cual la restricción no será superior a catorce (14) horas.

Parágrafo 4.- Todo sitio de disposición final deberá reportar periódicamente al Sistema Único de Información –SUI- y tener disponible en un lugar visible su capacidad de disposición con el fin de ilustrar con información suficiente a los prestadores de los servicios de recolección y transporte. “

Para el cálculo del Tj y del Trecep mencionados en el anterior artículo se regló lo siguiente:

“Artículo 16.- Determinación del promedio de toneladas mes recibidas en el sitio de disposición final – Tj y de las dispuestas por el municipio receptor - Trecep. El Tj y el Trecep a los que se hace referencia en el Artículo 15 tendrán una vigencia de seis meses y se calcularán de la siguiente forma:

- a) Para los periodos de facturación entre febrero y julio, con base en las toneladas promedio dispuestas mensualmente de julio a diciembre del año inmediatamente anterior. Para los periodos de facturación entre agosto y enero con base en las toneladas promedio dispuestas mensualmente de enero a junio del mismo año.

- b) Cuando la serie histórica de que dispone sea de término inferior a seis meses, el promedio se determinará con los datos disponibles y con datos proyectados para el término faltante para completar un periodo de seis meses.
- c) Cuando se incorporen o reduzcan municipios y/o áreas de prestación a un sitio de disposición final, se ajustará el promedio establecido en el literal a), estimando los cambios en las cantidades a disponer hasta tanto se complete dicho período histórico.”

Así mismo se contempló la posibilidad de efectuar aprovechamiento y se otorgaron incentivos económicos de la siguiente forma:

“Artículo 17.- Aprovechamiento. Como incentivo a las actividades de aprovechamiento, éstas se considerarán para efectos de tarifa, como una actividad de disposición final, cuyo costo máximo será igual al valor que genera indiferencia en el costo de disposición final al suscriptor, ajustado por las diferencias generadas por concepto de tramo excedente, así:

$$CDT_A = 11.910 + (CTE_K - CTE_A) (\$/Tonelada)$$

Donde:

CDT_A : Costo máximo a reconocer, por tonelada recibida en el sitio de aprovechamiento (\$/Tonelada).

CTE_k : Costo máximo a reconocer, por tonelada transportada en el tramo excedente hasta el sitio de disposición final (\$/Tonelada).

CTE_A : Costo máximo a reconocer, por tonelada transportada en el tramo excedente hasta el sitio de aprovechamiento (\$/Tonelada).

Parágrafo.- Se reconocerá como CDT máximo el establecido en este Artículo para otras tecnologías diferentes a relleno sanitario, cuando éstas cumplan con las autorizaciones que prevea la normatividad ambiental vigente.”

Información y supuestos:

La empresa reportó la siguiente información:

- Existen dos Rellenos Sanitarios disponibles: el Relleno Sanitario de Aguachica operado por ASEO URBANO AGUACHICA S.A. E.S.P. y el Relleno Sanitario La Madera de Ocaña de la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE OCAÑA S.A. ESP.

- La empresa ASEO URBANO AGUACHICA S.A. E.S.P. cobra 29.922 pesos por tonelada dispuesta a pesos de Junio de 2008 y la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE OCAÑA S.A. ESP 21.000 pesos por tonelada a pesos de Junio de 2008

Con la información numérica reportada por la empresa y calculada en este estudio se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 6. Costo de Tratamiento y Disposición Final para el Relleno de Aguachica

CDT_P (\$/ton)		\$ 24.715,69
CDT₁ (\$/ton)		\$ 24.715,69
TA ₁		222,50
Fmerc		NA
Trecep ₁		222,50
Ton ₁		222,50
T ₁		222,50

A pesos de junio de 2004

Tabla 7. Costo de Tratamiento y Disposición Final para el Relleno La Madera Ocaña

CDT_P (\$/ton)		\$ 17 346,08
CDT₁ (\$/ton)		\$ 17 346,08
TA ₁		222,50
Fmerc		NA
Trecep ₁		222,50
Ton ₁		222,50
T ₁		222,50

A pesos de junio de 2004

6.4 MINIMIZACIÓN DE COSTOS DE TRAMO EXCEDENTE Y DE DISPOSICIÓN FINAL

Cuando existe más de un sitio de disposición final se debe efectuar una minimización de costos del tramo excedente y de disposición final, de la siguiente manera:

“Artículo 18.- Criterio de minimización de costos para la combinación de costos de tramo excedente y de disposición final. Cuando exista más de un sitio de disposición final disponible el costo máximo a reconocer para las componentes de transporte por tramo excedente y disposición final corresponderá a aquella combinación de alternativas que minimice la sumatoria del costo del tramo excedente y el costo de tratamiento y disposición final.

De modo que:

$$\min (CTEp_{Alt} + CDTp_{Alt})$$

Donde:

Min: Mínimo valor resultante de todas las alternativas Alt.
Alt: Alternativas de sitios de disposición.

Sujeto a la capacidad diaria de disposición final de cada uno de los sitios de disposición final.

Para la evaluación de las alternativas que deben ser consideradas para la minimización, se tendrán en cuenta como mínimo los sitios de disposición final ubicados hasta una distancia de recorrido vial entre el centroide y el sitio de disposición final de acuerdo con la siguiente tabla. “

Tabla 8. Evaluación de Alternativas a Considerar para Minimización de Costos de Tramo Excedente y Disposición Final

Toneladas Mes del área de servicio	Kilómetros		
	Año 2007	Año 2008	Año 2009
< 10.000	77	113	150
< 20.000	36	45	81
> 20.000	28	33	48

Información y supuestos:

Dado que dentro de la distancia estipulada para el año 2008 de acuerdo con la tabla anterior (113 Km) para la cantidad de toneladas dispuestas por mes en el área de servicio (<10.000 Ton/mes) se tiene que para San Martín existen dos alternativas de disposición las cuales son:

- a) Relleno Sanitario Aguachica, (Aguachica – Cesar), situado a 46 kilómetros del Municipio de San Martín.
- b) Relleno Sanitario La Madera., (Ocaña – Norte de Santander), situado a 64.6 kilómetros del Municipio de San Martín.

De acuerdo con lo anterior se procedió a hacer la minimización de costos en lo que respecta a Costo de Tramo Excedente y Costos de Disposición Final. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Alternativas Consideradas para Minimización de Costos de Tramo Excedente y Disposición Final

CONCEPTO	RELLENO SANITARIO AGUACHICA	RELLENO SANITARIO LA MADERA OCAÑA
CTE _P	\$ 11 370,65	\$ 18 357,75
CDT _P	\$ 24 715,69	\$ 17 346,08
CTE_P + CDT_P	\$ 36 086,34	\$ 35 703,84

A pesos de Junio de 2004

De la anterior tabla y, para efectos del presente estudio, se tiene que para el cálculo de la tarifa se tomaron los valores del Costo de Transporte de Tramo Excedente CTE_P y del Costo por Tonelada en el Sitio de Disposición Final CDT_P para el Relleno Sanitario La Madera.

6.5 COSTO DE MANEJO DE RECAUDO VARIABLE –CMRV-

El costo de manejo de recaudo variable CMR_V es desarrollado en el artículo 19 de la resolución 351 de 2005, así:

“Artículo 19.- Costo de Manejo de Recaudo Variable – CMR_V -. El costo de manejo de recaudo variable será, como máximo, el equivalente a lo siguiente:

$$CMR_V = [CRT + CTE_P + CDT_P] * 0,075”$$

Información y supuestos:

Se han tomado los datos anteriormente calculados por esta consultoría.

Resultados:

El CMR_V obtenido es:

CVMR (\$/ton)	\$ 93 402,51
----------------------	---------------------

A pesos de junio de 2004.

7 CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VIAS Y AREAS PÚBLICAS

A continuación se presentan las tarifas de los diferentes componentes de la prestación del servicio de aseo acorde con lo definido en la Resolución 351 de 2005, antes de los factores de subsidios y sobrepuestos aprobados por el Municipio.

Además de lo regulado en la Resolución 351 de 2005, se aplica lo dispuesto en la Resolución 352 de 2005 “Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones”. En ésta última se define:

“Artículo 3.- Cálculo de la cantidad de residuos sólidos presentados para recolección por suscriptor. El cálculo de las toneladas por periodo de facturación presentada para recolección por el suscriptor i , TD_i , se hará con base en el Factor de Ponderación por Suscriptor (FPS) para suscriptores residenciales y no residenciales y con base en los aforos permanentes realizados, utilizando las siguientes fórmulas que dependen de la cantidad de residuos sólidos recogidos, de acuerdo con el procedimiento señalado en la presente Resolución.

La fórmula para el cálculo de las toneladas imputables al suscriptor i , en el área de prestación de servicio de cada prestador será la siguiente:

a) Si no tiene aforo individual:

$$TD_i = \frac{(Q - Qb - \sum_i AP_i) * FPS * Fu_i}{\sum_{U=1}^8 ((N_U - N_{AU}) * FPS * Fu_U) + \sum_i A_{iU}}$$

b) Si el suscriptor ha solicitado que lo aforen, y se cuenta con un aforo ordinario o extraordinario:

$$TD_i = \frac{(Q - Qb - \sum_i AP_i) * A_i}{\sum_{U=1}^8 ((N_U - N_{AU}) * FPS * Fu_U) + \sum_i A_{iU}}$$

c) Si, por iniciativa de la empresa o del suscriptor, se cuenta con un aforo permanente;

$$TD_i = AP_i$$

La sumatoria de las alternativas a), b) y c), es igual a $(Q - Qb)$

Donde:

TD_i Toneladas presentadas para recolección por el suscriptor i en cada periodo de producción de residuos. (Ton/suscriptor)

Q Promedio mensual de la cantidad de residuos ordinarios recogidos en el área de prestación del servicio, en el periodo de producción de residuos (Ton/mes),

Qb Promedio mensual de la cantidad de residuos de barrido recogidos en el área de prestación del servicio, en el periodo de producción de residuos (Ton/mes).

APi Promedio de las toneladas de residuos con aforo permanente del suscriptor i correspondiente al periodo de producción de residuos.

Ai Aforo, ordinario o extraordinario, del suscriptor i.

Nu Número promedio de suscriptores del tipo u en el periodo de producción de residuos

NAu Número promedio de suscriptores del tipo u con aforo en el periodo de producción de residuos.

Fui Factor de producción para el suscriptor i

Fuu Factor de producción para el tipo de suscriptor u

Aiu Aforo, ordinario o extraordinario, del suscriptor i del tipo u.

i 1, 2, ..., N suscriptores.

u 1, 2, ..., 8 tipos de suscriptores.

Parágrafo 1. – Para el caso de quienes se acojan a la opción tarifaria de multiusuarios, el TDi se calculará utilizando el aforo ponderado por suscriptor del multiusuario, como el factor Ai.

Parágrafo 2. - La realización de los aforos se hará de acuerdo con la metodología señalada por la CRA.

Parágrafo 3. - Para el cálculo de la cantidad de residuos presentados para recolección por suscriptor, se entenderá como periodo de producción de residuos, el promedio de los últimos cuatro meses. En el caso de prestadores del servicio público domiciliario de aseo que inicien actividades con posterioridad a la entrada en vigencia de la presente Resolución, podrán utilizar periodos inferiores hasta acumular la información correspondiente al periodo señalado.

Parágrafo 4. - La determinación de las toneladas de residuos ordinarios recogidos en el área de prestación de servicio, en el periodo de producción de residuos, se hará con base en los pesajes realizados en los sitios de disposición final o intermedios, sin que en ningún caso pueda darse una doble contabilización de estas últimas.

Artículo 4.- Cálculo del factor de ponderación por suscriptor (FPS). El parámetro FPS se calculará como:

$$FPS = \frac{Q - Q_b - Q_A}{N - N_A}$$

Donde,

Q y Q_b según la definición del Artículo anterior:

Q_A Promedio mensual de la cantidad de residuos domiciliarios aforados recogidos en el área de prestación de servicio, en el periodo de producción de residuos. (Ton/mes)

N Número promedio de suscriptores en el área de prestación del servicio en el periodo de producción de residuos.

N_A Número promedio de suscriptores aforados en el área de prestación de servicio en el periodo de producción de residuos.

Parágrafo. Para el cálculo de la cantidad de residuos presentados para recolección por suscriptor, en el periodo de producción de residuos, se utilizará el promedio de los últimos cuatro meses.

Factores de producción (Fu). Los factores de producción Fu para cada tipo de suscriptor serán:

$$F1 = 0,95$$

$$F2 = 0,95$$

$$F3 = 0,95$$

$$F4 = 1,00$$

$$F5 = 1,09$$

$$F6 = 1,54$$

$$F7 = 3,12$$

$$F8 = 9,37$$

$$F9 = 0$$

Donde los factores de producción F1 a F6 corresponden respectivamente a los estratos 1 a 6 de suscriptores residenciales; el factor F7 se refiere a los pequeños productores no residenciales; F8 se refiere a los grandes productores no residenciales que producen entre 1 y 6 m³; F9 es el factor para inmuebles o lotes desocupados.

Parágrafo. - La entidad tarifaria local podrá establecer factores de producción diferentes a los señalados en el presente Artículo, previa aprobación por parte de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, para lo cual deberá presentar los estudios y soportes pertinentes.”

Información y supuestos:

A continuación se presenta la información reportada por la empresa y el resultado final del FPS bases para el cálculo de los TDi:

Tabla 10. Valores Base para el Cálculo de los TDi

Q	222,50
Qb	6,68
Qa	0,00
APi	0,00
FPS	0,12
F1	0,95
F2	0,95
F3	0,95
F4	1,00
F5	1,09
F6	1,54
F7	3,12
F8	9,37
N1	1.099
N2	551
N3	59
N4	0
N5	0
N6	0
N7	127
N8	0
N	1.836
Na1	0
Na2	0
Na3	0
Na4	0
Na5	0
Na6	0
Na7	0
Na8	0
Na	0
Suma Au	0,00

Resultados:

Los TDI_u obtenidos son los siguientes:

Tabla 11 Valores de TDi Obtenidos

TDi			
Estrato - uso	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente
Estrato 1	0,1015243	0,1817977	0,20
Estrato 2	0,1015243	0,1817977	0,20
Estrato 3	0,1015243	0,1817977	0,20
Estrato 4	0,1068677	0,1817977	0,20
Estrato 5	0,1164858	0,1817977	0,20
Estrato 6	0,1645763	0,1817977	0,20
Pequeño Productor	0,3334273	0,1817977	0,20
Gran Productor 1 - 6 m ³	1,0013507	0,2272471	0,25

7.1 CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VIAS Y AREAS PÚBLICAS

El cálculo de la tarifa del componente de barrido y limpieza de vías y áreas públicas viene descrito en el artículo 24 de la Resolución 351 de 2005:

“Artículo 24.- Para efectos de calcular el valor de la tarifa del presente componente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$TBL_i = k_i * CBL_{j+} + (K / NB) * \overline{CBL}$$

Donde:

TBL_i Tarifa para el suscriptor i por el componente de barrido y limpieza de vías y áreas públicas (\$/suscriptor).

K Sumatoria de todos los kilómetros de cuneta barridos por todos los prestadores que operan en el suelo urbano del municipio para el año base, en un periodo de un mes, según las frecuencias definidas para el municipio (Km.).

NB Número total de suscriptores atendidos por los prestadores, en el suelo urbano del municipio, para el año base (suscriptores).

CBL_j Costo de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, por kilómetro de cuneta barrido, adoptado por el prestador del servicio (\$/Kilómetro).

k_i Kilómetros de cuneta, adicionales a los establecidos en el Parágrafo 2º del Artículo 7º de la presente Resolución, que se le barren al suscriptor o grupo de suscriptores i -ésimo, que ha(n) solicitado una frecuencia mayor, multiplicados por la frecuencia por semana y por 4,3452 semanas por mes; $k_i = 0$ si el suscriptor no ha solicitado que se le barra más de una vez por semana. El prestador podrá aceptar o no la solicitud de frecuencia adicional.(Kilómetros)

\overline{CBL} : CBL promedio para barrido y limpieza de vías y áreas públicas. En los eventos en que exista más de un prestador de barrido en el mismo municipio, se calcula de conformidad con lo establecido en el Artículo 32 de la presente



Resolución. En los demás eventos es equivalente al CBL_j previsto en el presente Artículo. (\$/Kilómetro) “

Información y supuestos:

La empresa informó que:

- Son los únicos prestadores de barrido en el municipio.
- No se tienen solicitudes de frecuencias adicionales de barrido

La información base utilizada para los cálculos de este componente tarifario proviene de la empresa misma y del desarrollo de la Resolución 351 de 2005:

Tabla 12. Valores Base para el Cálculo del Componente de Barrido y Limpieza de Vías Públicas

ki	0
CBL _j	\$ 13.565,00
K	317,46
NB	1.836
CBL prom.	\$ 13.565,00

A pesos de junio de 2004

Teniendo en cuenta que las formulas tarifarias dan como resultado la obtención de valores techo para los componentes, la regulación permite tomar valores por debajo hasta un **máximo del 50%**, se tomo dicho valor como techo para todos los componentes.

La TBL_i obtenida es:

Tabla 13. Tarifa Por Barrido y Limpieza TBL

Estrato - uso	TBL _i (\$/suscriptor)		
	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente
Estrato 1	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91
Estrato 2	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91
Estrato 3	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91
Estrato 4	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91
Estrato 5	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91
Estrato 6	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91
Pequeño Productor	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91
Gran Productor 1 - 6 m ³	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91	\$ 1.172,91

Pesos de junio de 2004

7.2 CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

El cálculo de la tarifa del componente de recolección y transporte viene descrito en el artículo 25 de la Resolución 351 de 2005:

“Artículo 25.- Tarifa para el Componente de Recolección y Transporte. Para efectos de determinar el valor de la tarifa del presente componente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$TRT_i = [CRT * TD_i + \overline{CRT}_b (Q_b / NB)]$$

Donde:

TRT_i Tarifa para el suscriptor i por el componente de recolección y transporte. (\$/Suscriptor)

TD_i Toneladas-mes presentadas para recolección por el suscriptor i (Toneladas/Suscriptor), de acuerdo con la metodología que para el efecto establezca la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA - .

Q_b Toneladas recogidas de barrido y limpieza por todos los prestadores que operan en el suelo urbano del municipio, en el periodo de producción de residuos. (Toneladas)

NB Número total de suscriptores atendidos por los prestadores en el suelo urbano del municipio, para el año base. (Suscriptor)

CRT Costo de recolección y transporte, por tonelada recogida adoptado por el prestador del servicio. (\$/Tonelada)

\overline{CRT}_b CRT promedio para barrido. En los eventos en que exista más de un prestador de barrido en el mismo municipio, se calcula de conformidad con lo establecido en el Artículo 33 de la presente



Resolución. En los demás eventos es equivalente al CRT previsto en el Capítulo II de la presente Resolución. (\$/Tonelada)

Parágrafo 1.- Las toneladas recogidas de barrido y limpieza se deberán calcular como la suma de las toneladas de barrido recogidas en rutas de recolección domiciliaria más las toneladas recogidas en rutas exclusivas de recolección de barrido:

Parágrafo 2.- Para las rutas de recolección domiciliaria, las empresas deberán implementar sistemas y métodos que permitan la fácil cuantificación de las cantidades recogidas y transportadas provenientes de la actividad de barrido y limpieza. Las personas prestadoras podrán utilizar bolsas estándar que permitan estimar el peso de los residuos recogidos provenientes de la actividad de barrido y limpieza.

Parágrafo 3. En aquellos eventos en que exista más de un prestador de servicio de barrido de vías y áreas públicas en el mismo municipio, deberán aplicarse las reglas previstas para el efecto en el Título VII de la presente Resolución.”

Información y supuestos:

La empresa reportó que:

- Son los únicos prestadores de recolección y transporte

De la aplicación de la Resolución 351 de 2005 se obtuvieron los valores a aplicar sobre las variables CRT, TD_i y CRT_b prom.

Tabla 14. Valores Base para Cálculo del Componente de Recolección y Transporte

CRT	\$ 51.182,22
TD _i	acorde con estrato y uso
CRT _b prom.	\$ 51.182,22
Q _b	6,68
NB	1.836

A pesos de junio de 2004

Resultados:

Las TRT_i obtenida para los diferentes usuarios son:

Tabla 15. Tarifa por Recolección y Transporte TRT

TRTi (\$/suscriptor)			
Estrato - uso	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente
Estrato 1	\$ 2.691,17	\$ 4.745,46	\$ 5.211,27
Estrato 2	\$ 2.691,17	\$ 4.745,46	\$ 5.211,27
Estrato 3	\$ 2.691,17	\$ 4.745,46	\$ 5.211,27
Estrato 4	\$ 2.827,92	\$ 4.745,46	\$ 5.211,27
Estrato 5	\$ 3.074,05	\$ 4.745,46	\$ 5.211,27
Estrato 6	\$ 4.304,74	\$ 4.745,46	\$ 5.211,27
Pequeño Productor	\$ 8.625,83	\$ 4.745,46	\$ 5.211,27
Gran Productor 1 - 6 m ³	\$ 25.718,73	\$ 5.908,56	\$ 6.490,83

A pesos de junio de 2004.

7.3 CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE POR TRAMO EXCEDENTE

El cálculo de la tarifa del componente de por tramo excedente viene descrito en el artículo 26 de la Resolución 351 de 2005:

“Artículo 26.- Tarifa para el Componente por Transporte Excedente. Para efectos de calcular el valor de la tarifa del presente componente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$TTE_i = [CTE_p * TD_i + \overline{CTE}_b (Q_b / NB)]$$

Donde:

TTE_i Tarifa para el suscriptor i por el componente de transporte excedente. (\$/Suscriptor)

TD_i Toneladas-mes presentadas para recolección por el suscriptor i (Toneladas/Suscriptor), de acuerdo con la metodología que para el efecto establezca la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA - .

Q_b Toneladas recogidas de barrido y limpieza por todos los prestadores que operan en el suelo



urbano del municipio, en el periodo de producción de residuos. (Toneladas)

NB Número total de suscriptores atendidos por los prestadores en el suelo urbano del municipio, para el año base. (Suscriptor)

CTE_p Costo promedio de transporte excedente adoptado por el prestador del servicio, por tonelada recogida (\$/Tonelada).

\overline{CTE}_b CTE promedio para barrido. En los eventos en que exista más de un prestador de barrido en el mismo municipio, se calcula de conformidad con lo establecido en el Artículo 34 de la presente Resolución. En los demás eventos es equivalente al CTE_p previsto en el Capítulo II de la presente Resolución. (\$/Tonelada)

Parágrafo. *En aquellos eventos en que exista más de un prestador de servicio de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en el mismo municipio, deberán aplicarse las reglas previstas para el efecto en el Título VII de la presente Resolución.”*

Información y supuestos:

La empresa entregó información sobre Q_b y NB y las restantes variables se calcularon a partir de los datos de la Resolución 351 de 2005. Los TD_i por estrato se presentan en el numeral 7 acorde con el uso.

Tabla 16. Valores Base para Cálculo del Componente por Tramo Excedente

CTE _p	\$ 18.357.75
TD _i	Acorde con estrato y uso
CTE _b prom.	\$ 18.357.75
Q _b	6,68
NB	1.836

A pesos de junio de 2004

Resultados:

Las TTE_i obtenidas son:

Tabla 17. Tarifa por Tramo Excedente TTE

TTEi (\$/suscriptor)			
Estrato - uso	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente
Estrato 1	\$ 965,25	\$ 1.702,07	\$ 1.869,15
Estrato 2	\$ 965,25	\$ 1.702,07	\$ 1.869,15
Estrato 3	\$ 965,25	\$ 1.702,07	\$ 1.869,15
Estrato 4	\$ 1.014,30	\$ 1.702,07	\$ 1.869,15
Estrato 5	\$ 1.102,58	\$ 1.702,07	\$ 1.869,15
Estrato 6	\$ 1.544,00	\$ 1.702,07	\$ 1.869,15
Pequeño Productor	\$ 3.093,86	\$ 1.702,07	\$ 1.869,15
Gran Productor 1 - 6 m ³	\$ 9.224,65	\$ 2.119,25	\$ 2.328,09

A pesos de junio de 2004

7.4 CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

El cálculo de la tarifa del componente de tratamiento y disposición final viene descrito en el artículo 24 de la Resolución 351 de 2005:

“Artículo 27.- Tarifa para el Componente de Tratamiento y Disposición Final.
Para efectos de calcular el valor de la tarifa del presente componente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$TDT_i = [CDT_P * TD_i + (\overline{CDT_b} * Q_b / NB)]$$

Donde:

TDT_i Tarifa para el suscriptor i por el componente de disposición final. (\$/Suscriptor)

TD_i Toneladas-mes presentadas para recolección por el suscriptor i (Toneladas/Suscriptor), de acuerdo con la metodología que para el efecto establezca la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA - .



CEFINCO S.A.

CONSULTORES ECONÓMICOS Y FINANCIEROS DE COLOMBIA

Q_b Toneladas recogidas de barrido y limpieza por todos los prestadores que operan en el suelo urbano del municipio, en el periodo de producción de residuos. (Toneladas)

NB Número total de suscriptores atendidos por los prestadores en el suelo urbano del municipio, para el año base. (Suscriptor)

CDT_P Costo promedio de disposición final, por tonelada recogida para el operador. (\$/Tonelada)

\overline{CDT}_b CDT promedio de barrido para el prestador i. En los eventos en que exista más de un prestador en el mismo municipio, se calcula de conformidad con lo establecido en el Artículo 35 de la presente Resolución. En los demás eventos es equivalente al CDT_p previsto en el Capítulo II de la presente Resolución. (\$/Tonelada)

Parágrafo. En aquellos eventos en que exista más de un prestador de servicio de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en el mismo municipio, deberán aplicarse las reglas previstas para el efecto en el Título VII de la presente Resolución.”

Información y supuestos:

La empresa entregó información sobre Q_b y NB y las restantes variables se calcularon a partir de los datos de la Resolución 351 de 2005.

Tabla 18. Valores Base para Cálculo del Componente de Tratamiento y Disposición Final

CDT _p	\$ 17.346,08
TD _i	Acorde con estrato y uso
CDT _b prom.	\$ 17.346,08
Q _b	6,68
NB	1.836

A pesos de junio de 2004

No hay aprovechamiento de los residuos y la totalidad de la disposición es en el Relleno Sanitario Aguachica.

Resultados:

Las TDT_i obtenidas son:

Tabla 19. Tarifa por Tratamiento y Disposición Final TDT

TDTi (\$/suscriptor)			
Estrato - uso	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente
Estrato 1	\$ 1.824,12	\$ 3.216,55	\$ 3.532,29
Estrato 2	\$ 1.824,12	\$ 3.216,55	\$ 3.532,29
Estrato 3	\$ 1.824,12	\$ 3.216,55	\$ 3.532,29
Estrato 4	\$ 1.916,81	\$ 3.216,55	\$ 3.532,29
Estrato 5	\$ 2.083,65	\$ 3.216,55	\$ 3.532,29
Estrato 6	\$ 2.917,83	\$ 3.216,55	\$ 3.532,29
Pequeño Productor	\$ 5.846,73	\$ 3.216,55	\$ 3.532,29
Gran Productor 1 - 6 m ³	\$ 17.432,58	\$ 4.004,92	\$ 4.399,59

A pesos de junio de 2004

7.5 CALCULO DE TARIFA PARA EL COMPONENTE DE COMERCIALIZACIÓN Y MANEJO DEL RECAUDO

El cálculo de la tarifa del componente por comercialización y manejo del recaudo viene descrito en el artículo 28 de la Resolución 351 de 2005:

“Artículo 28.- Tarifa para el Componente de Comercialización y Manejo del Recaudo. Para efectos de calcular el valor de la tarifa del presente componente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$TFR_i = [CCS + TMR_F + TMR_V]$$

Donde:

TFR_i Tarifa para el suscriptor i por el componente de comercialización y manejo del recaudo. (\$/Suscriptor)

CCS Costo de comercialización adoptado por el prestador del servicio, por factura cobrada al suscriptor. (\$/Suscriptor)

TMR_F Tarifa de Manejo de Recaudo Fijo. (\$/Suscriptor)



TMR_v Tarifa de Manejo de Recaudo Variable.
(\$/Suscriptor)

Donde:

$$TMR_F = (CCS + TBL_i) * 0,075$$

$$TMR_v = (TRT_i + TTE_i + TDT_i) * 0,075''$$

Información y supuestos:

Las variables base para el cálculo de la tarifa TRF_i provienen de los cálculos del presente estudio y se relacionan a continuación:

Tabla 20. Valores Base para Cálculo del Componente de Comercialización y Manejo del Recaudo

CCS	\$ 668,00
TMR _f	\$ 226,04
TBL _i	\$ 2.345,82

A pesos de Junio de 2004

Las demás variables se toman según el estrato a considerar.

Resultados:

Las TFR_i obtenidas son:

Tabla 21. Tarifa por Comercialización y Manejo del Recaudo

TFR _i (\$/suscriptor)			
Estrato - uso	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente
Estrato 1	\$ 858,06	\$ 1.171,82	\$ 1.242,97
Estrato 2	\$ 858,06	\$ 1.171,82	\$ 1.242,97
Estrato 3	\$ 858,06	\$ 1.171,82	\$ 1.242,97
Estrato 4	\$ 878,95	\$ 1.171,82	\$ 1.242,97
Estrato 5	\$ 916,54	\$ 1.171,82	\$ 1.242,97
Estrato 6	\$ 1.104,51	\$ 1.171,82	\$ 1.242,97
Pequeño Productor	\$ 1.764,50	\$ 1.171,82	\$ 1.242,97
Gran Productor 1 - 6 m ³	\$ 4.375,22	\$ 1.349,47	\$ 1.438,41

A pesos de junio de 2004

7.6 RESUMEN DE TARIFAS OBTENIDAS

A continuación se presentan los valores de las tarifas obtenidas de acuerdo con lo efectuado en el presente estudio

Tabla 22. Tarifa Total Obtenida

TOTAL(\$/suscriptor)			
Estrato - uso	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente
Estrato 1	\$ 7.511,52	\$ 12.008,82	\$ 13.028,60
Estrato 2	\$ 7.511,52	\$ 12.008,82	\$ 13.028,60
Estrato 3	\$ 7.511,52	\$ 12.008,82	\$ 13.028,60
Estrato 4	\$ 7.810,88	\$ 12.008,82	\$ 13.028,60
Estrato 5	\$ 8.349,74	\$ 12.008,82	\$ 13.028,60
Estrato 6	\$ 11.043,99	\$ 12.008,82	\$ 13.028,60
Pequeño Productor	\$ 20.503,83	\$ 12.008,82	\$ 13.028,60
Gran Productor 1 - 6 m ³	\$ 57.924,09	\$ 14.555,11	\$ 15.829,84

Pesos de junio de 2004

8 ANÁLISIS TARIFARIO Y ESQUEMA DE SOLIDARIDAD

En esta sección se presentan los resultados del análisis tarifario, teniendo presente los montos actuales y las nuevas tarifas que surgen, de lo que se ha denominado modelo base, siguiendo la metodología propuesta en la Resoluciones 351 y 352 de 2005 de la CRA. Adicionalmente, se encuentra la información del valor de los subsidios comparado con el de los aportes para el municipio de SAN MARTÍN teniendo en cuenta los montos cobrados en la actualidad y las nuevas tarifas.

8.1 ACTUALIZACION DE COSTOS

A continuación. En la siguiente tabla se presentan los costos actualizados a pesos de 31 de julio de 2008 para los diferentes componentes del servicio de aseo.

Tabla 23. Componentes de Costos Actualizados a Julio 2008

Costo de barrido y limpieza	\$ 17.443,01
Costo de recolección y transporte	\$ 66.435,38
Costo de transporte por tramo excedente	\$ 23.948,41
Costo de disposición final	\$ 20.895,00
Costo de comercialización	\$ 823,00

A pesos de junio de 2008

La tabla de tarifas plenas se presenta a continuación:

Tabla 24. Tarifa Total Actualizada Obtenida

TOTAL(\$/suscriptor)			
Estrato - uso	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente
Estrato 1	\$ 9.534,67	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71
Estrato 2	\$ 9.534,67	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71
Estrato 3	\$ 9.534,67	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71
Estrato 4	\$ 9.914,28	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71
Estrato 5	\$ 10.597,58	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71
Estrato 6	\$ 14.014,09	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71
Pequeño Productor	\$ 26.009,84	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71
Gran Productor 1 - 6 m ³	\$ 73.461,39	\$ 18.466,44	\$ 20.082,88

A pesos de junio de 2008

El esquema tarifario actualmente empleado por APCES ESP se detalla a continuación¹:

Tabla 25. Esquema Tarifario Actual Aplicado por APCES ESP

Estrato - uso	Sin Aforo
Estrato 1	\$ 1.405,35
Estrato 2	\$ 1.436,58
Estrato 3	\$ 2.593,13
Estrato 4	
Estrato 5	
Estrato 6	
Pequeño Productor Comercial	\$ 2.593,13
Pequeño Productor Industrial	\$ 2.446,35
Pequeño Productor Oficial	\$ 9.048,31

Pesos de julio de 2008

Cabe anotar que la empresa solo tiene suscriptores de estratos 1, 2 y 3 y pequeños productores comerciales, industriales y oficiales

Los porcentajes de subsidios y contribuciones se detallan a continuación:

Tabla 26. Porcentajes de Subsidios y Contribuciones²

Estrato/uso	Porcentaje de Solidaridad
Estrato 1	-70,0%
Estrato 2	-40,0%
Estrato 3	0,0%
Estrato 4	0,0%
Estrato 5	50,0%
Estrato 6	60,0%
Comerciales	50,0%
Industriales	30,0%
Oficiales	0,0%

La tarifa resultante con esquema de solidaridad es la siguiente:

¹ El esquema presentado de tarifas actualmente aplicado por APCES ESP, incluye sistema de solidaridad.

² Cabe anotar que los porcentajes de subsidios de 70% para el estrato 1, 40% para el estrato 2 y 0% para el estrato 3 son los actualmente aplicados por la empresa.

Tabla 27. Tarifa Resultante con Esquema de Solidaridad

Estrato - uso	Sin Aforo	Aforo Ord/Ext.	Aforo Permanente	No recolección puerta a puerta	Inmuebles desocupados
Estrato 1	\$ 2.860,40	\$ 4.571,27	\$ 4.959,21	\$ 2.751,64	\$ 696,61
Estrato 2	\$ 5.720,80	\$ 9.142,53	\$ 9.918,43	\$ 5.503,28	\$ 1.393,22
Estrato 3	\$ 9.534,67	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71	\$ 9.172,13	\$ 2.322,03
Estrato 4	\$ 9.914,28	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71	\$ 9.532,66	\$ 2.322,03
Estrato 5	\$ 15.896,37	\$ 22.856,34	\$ 24.796,07	\$ 15.272,43	\$ 3.483,04
Estrato 6	\$ 22.422,55	\$ 24.380,09	\$ 26.449,14	\$ 21.482,25	\$ 3.715,25
Pequeño Productor Comercial	\$ 39.014,77	\$ 22.856,34	\$ 24.796,07	\$ 37.228,81	\$ 3.483,04
Pequeño Productor Industrial	\$ 33.812,80	\$ 19.808,82	\$ 21.489,92	\$ 32.264,97	\$ 3.018,64
Pequeño Productor Oficial	\$ 26.009,84	\$ 15.237,56	\$ 16.530,71	\$ 24.819,21	\$ 2.322,03
Gran Productor 1 - 6 m ³ Comercial	\$ 110.192,09	\$ 27.699,66	\$ 30.124,32	\$ 104.828,51	\$ 3.483,04
Gran Productor 1 - 6 m ³ Industrial	\$ 95.499,81	\$ 24.006,37	\$ 26.107,75	\$ 90.851,37	\$ 3.018,64
Gran Productor 1 - 6 m ³ Oficial	\$ 73.461,39	\$ 18.466,44	\$ 20.082,88	\$ 69.885,67	\$ 2.322,03
Gran Productor > 6 m ³ Comercial	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE
Gran Productor > 6 m ³ Industrial	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE
Gran Productor > 6 m ³ Oficial	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE

Pesos de julio de 2008

8.2 IMPACTO SOBRE LA ESTRUCTURA TARIFARIA EXISTENTE

A continuación se presentarán tablas comparativas entre la estructura tarifaria vigente y la nueva estructura resultante de la aplicación de la metodología consignada en las resoluciones CRA 351 y 352 de 2005.

Tabla 28. Comparativo Con La Estructura Tarifaria Vigente

Estrato - uso	ACTUAL	NUEVA	VARIACIÓN
Estrato 1	\$ 1.405,35	\$ 2.860,40	103,54%
Estrato 2	\$ 1.436,58	\$ 5.720,80	298,22%
Estrato 3	\$ 2.593,13	\$ 9.534,67	267,69%
Estrato 4		\$ 9.914,28	
Estrato 5		\$ 15.896,37	
Estrato 6		\$ 22.422,55	
Pequeño Productor Comercial	\$ 2.593,13	\$ 39.014,77	1404,54%
Pequeño Productor Industrial	\$ 2.446,35	\$ 33.812,80	1282,17%
Pequeño Productor Oficial	\$ 9.048,31	\$ 26.009,84	187,46%
Gran Productor 1 - 6 m ³ Comercial		\$ 110.192,09	
Gran Productor 1 - 6 m ³ Industrial		\$ 95.499,81	
Gran Productor 1 - 6 m ³ Oficial		\$ 73.461,39	
Gran Productor > 6 m ³ Comercial	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	
Gran Productor > 6 m ³ Industrial	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	
Gran Productor > 6 m ³ Oficial	NEGOCIABLE	NEGOCIABLE	

Pesos de julio de 2008

Se puede ver en la tabla anterior que para los suscriptores que atiende APACES E.S.P., la tarifa tiene unos incrementos que oscilan entre 103.54% para usuarios del estrato 1 y 1404.54 % para los usuarios pequeños productores comerciales.

8.3 ESQUEMA DE SOLIDARIDAD RESULTANTE AL APLICAR LAS TARIFAS NUEVAS.

El esquema de solidaridad que resulta de aplicar los nuevos valores de las tarifas se detalla a continuación:

Tabla 29. Esquema De Solidaridad Resultante al Aplicar Nuevas Tarifas

Estrato/uso	No. Suscrp.	% subsidio o contribución nueva metodología	Subsidio o aporte
Estrato 1	1.099	-70,0%	-7.336.686
Estrato 2	551	-40,0%	-2.099.533
Estrato 3	59	0%	0
Estrato 4	0	0%	0
Estrato 5	0	50%	0
Estrato 6	0	60%	0
Pequeño Productor Comercial	100	50%	1.300.492
Pequeño Productor Industrial	8	30%	62.424
Pequeño Productor Oficial	19	0%	0
Gran Productor 1 - 6 m ³ Comercial	0	50%	0
Gran Productor 1 - 6 m ³ Industrial	0	30%	0
Gran Productor 1 - 6 m ³ Oficial	0	0%	0
Gran Productor > 6 m ³ Comercial	0	50%	0
Gran Productor > 6 m ³ Industrial	0	30%	0
Gran Productor > 6 m ³ Oficial	0	0%	0
Pesos de julio de 2008			
			déficit/superavit mes
			-8.073.304
			déficit/superavit año
			-96.879.646

De lo anterior se deduce que el servicio de Aseo debe ser subsidiado en \$ 8.073.304 pesos mensuales equivalentes a \$96.879.646 pesos por año.

9 CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

- En el presente estudio de acuerdo con la información suministrada por Apces E.S.P. se han encontrado valores relativamente altos para los TDi. Lo que representa una alta producción de residuos por suscriptor.
- Al aplicar la actual regulación tarifaria se obtienen valores de tarifas techo a aplicar, pero se puede bajar por debajo de ese valor hasta un 50%. En el presente estudio se han presentado valores que contemplan esa posibilidad, con el fin que el impacto sobre el suscriptor no resulte tan oneroso. Sin embargo, la nueva estructura Tarifaria presenta unos fuertes reajustes que oscilan entre 103.54% para el estrato 1 y 1404.54% para el pequeño productor comercial, con respecto a las tarifas cobradas actualmente. Si bien las cifras de reajustes pueden resultar muy altas, el costo mismo del servicio sigue estando por debajo si comparamos con otras localidades del país.
- Se recomienda actualizar la estratificación de usuarios del municipio con el objeto de efectuar reclasificación, si la hubiere y la exploración de nuevos potenciales usuarios.
- De acuerdo con el Artículo 18 de la resolución CRA 351 de 2004 mediante la cual se establece el criterio de minimización de costos para la combinación de costos de tramo excedente y de disposición final y, al evaluar las diferentes alternativas dentro del radio de 113 kilómetros establecidos por la norma para el año 2008, para el caso del Municipio de San Martín se analizaron dos posibles alternativas que se ajustan a la norma y son : Relleno Sanitario Aguachica, administrado por la Empresa ASEO URBANO AGUACHICA S.A. E.S.P. y el Relleno Sanitario La Madera de la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE OCAÑA S.A. E.S.P.

Al analizar las dos alternativas descritas se encontró que la más económica es la del Relleno Sanitario La Madera en Ocaña, cuyos valores fueron incluidos en el cálculo de las tarifas.

La Empresa Apces para escoger el sitio de disposición final, debe analizar muy bien las cifras para tomar la decisión más conveniente para la economía de la misma.

10 REFERENCIAS

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA- (2006). “Metodología de Costos y Tarifas para el Servicio Público de Aseo”. Bogotá, D.C.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 057 de 2006. “Por el cual se establecen unas reglas para la aplicación del factor de aporte solidario para los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. Bogotá D.C.

MUNICIPIO DE SAN MARTÍN (CESAR). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGRS. Unión Temporal Consultores del Cesar. “Para los Buenos Tiempos”

REFERENCIAS EN INTERNET

<http://www.cra.gov.co>

<http://www.sui.gov.co>

<http://superservicios.gov.co>

<http://www.minambiente.gov.co>