



GUÍA para el cálculo de la tarifa de aprovechamiento y tips de comercialización de materiales

Bibliografía

Resolución CRA 720 de 2015.
Resolución CRA 779 de 2016.
Resolución CRA 788 de 2017.
Cálculos MAG Consultorías.

Elaborado por:

Equipo técnico de la Alianza Nacional para el Reciclaje Inclusivo y equipo de intervención del proyecto “Hacia el reconocimiento y la institucionalización del reciclaje inclusivo en Colombia”.

Reconocimiento:

A todos los profesionales de las entidades que apoyaron en la construcción y revisión de este documento, especialmente a MVCT y a la CRA.



Hola amigos de las organizaciones de recicladores de oficio de todo el país, somos los recicladores de oficio LOS LUCHADORES ESP y juntos estamos interesados en el proceso de formalización como personas prestadoras del servicio de aseo, en la actividad de aprovechamiento.

En este anexo les traemos **un ejemplo para el cálculo de la tarifa de aprovechamiento y algunos tips claves para comercializar** los distintos materiales reciclables en municipios con más de 5.000 suscriptores.



¡Esperamos sean muy útiles!

EJEMPLO PARA EL CÁLCULO DE LA TARIFA DE APROVECHAMIENTO

La tarifa se calcula con base en los lineamientos de la **Resolución CRA 720 de 2015**. De acuerdo con esta norma, la tarifa de aprovechamiento es el resultado de la suma del costo de recolección y transporte, y el costo de disposición final del municipio donde se está llevando a cabo la actividad de aprovechamiento. Las personas prestadoras del servicio público de aseo que llevan a cabo la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos sólidos no aprovechables deben publicar en su página web y presentar ante el SUI, los costos que han obtenido de la aplicación de las fórmulas tarifarias, para que así las organizaciones de recicladores puedan calcular sus costos, como se verá a continuación.

Ejemplo

En el municipio Carmen existen 117.095 suscriptores en el servicio público de aseo. La empresa que lleva a cabo la recolección de residuos sólidos no aprovechables, SUPERA-SEO ESP, publicó en su página web que durante el mes de abril del año 2016 el costo de recolección y transporte (**CRT**) fue de **\$78.068 por tonelada**. De igual forma, la empresa que opera el relleno sanitario de Carmen, DISPONEMOS EN CARMEN ESP, publicó que el costo de disposición final (**CDF**) en el mes de abril del año 2016 fue de **\$29.097 por tonelada**. Estos valores fueron luego presentados por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) en la página web www.sui.gov.co.



La organización de recicladores LOS LUCHADORES ESP en proceso de formalización como personas prestadoras del servicio público de aseo, en la actividad de aprovechamiento, quiere conocer cuál es el valor por tonelada que le van a remunerar vía tarifa. A este valor se le denomina **Valor Base de Remuneración de Aprovechamiento - VBA**.

Para un municipio en el que solo hay un prestador de recolección y transporte de residuos no aprovechables y solo un prestador para la disposición final, se utiliza la siguiente fórmula:

$$VBA = CRT + CDF$$

Se debe aplicar esta fórmula cuando exista en su área de prestación más de un prestador de no aprovechable.

Es decir, que en el municipio Carmen, a los LUCHADORES ESP se le remunerará el siguiente valor por cada tonelada que gestione:

$$VBA = \$78.068 + \$29.097 = \$107.165/Tn$$

El costo por cada tonelada que LOS LUCHADORES ESP efectivamente aprovecha es de **\$107.165** (1 tonelada es equivalente a 1.000 kilogramos). Sin embargo, los ingresos de cada mes se calculan con base en el promedio de las toneladas efectivamente aprovechadas y reportadas mes a mes al Sistema Único de Información - SUI, durante el semestre anterior. LUCHADORES ESP, entre los meses de julio y diciembre de 2016, comercializó y reportó al SUI las siguientes cantidades medidas en toneladas de materiales reciclables⁽¹⁾, a los cuales se les denomina **QAJ**:

Mes	QAJ	
Julio	140 Tn	140.000 Kg
Agosto	120 Tn	120.000 Kg
Septiembre	100 Tn	100.000 Kg
Octubre	130 Tn	130.000 Kg
Noviembre	150 Tn	150.000 Kg
Diciembre	120 Tn	120.000 Kg
Promedio	126 Tn	126.000 kg

Es decir, que en el periodo de enero a junio del año 2017, recibirá como ingreso cada mes:

$$Ingresos = \$107.165 Tn * 95\%^{(2)} * 126 Tn = \$12.827.650 / mes$$

De estos recursos del **VBA**, el prestador deberá destinar un porcentaje de reserva de inversiones, según el **artículo 2 de la Resolución 788 de 2017 de la CRA**. La provisión se hará de manera progresiva hasta alcanzar un **15%**, para invertir en la ejecución de las actividades del Plan de Fortalecimiento Empresarial - **PFE**, en distintos periodos de tiempo, relacionado con las fases del régimen de formalización de los recicladores de oficio.

Ten en cuenta que para las reservas de inversiones se debe invertir así:

1er año: Plan de Fortalecimiento Empresarial -PFE.

2do año: Primer mes, provisión de inversiones inicia en 3%.

3er año: Primer mes, provisión pasa al 7%.

4to año: Primer mes, provisión sube al 11%.

5to año: Primer mes, provisión pasa al 15%.



⁽¹⁾ Se debe tener en cuenta que para la facturación de julio a diciembre, se toma el promedio de enero a junio del mismo año, y para la facturación de enero a junio se toma el promedio de julio a diciembre del año anterior.

⁽²⁾ El ingreso mensual se ve afectado por el porcentaje de recaudo real que obtuvo la persona prestadora de la actividad de recolección y transporte de residuos no aprovechables. Para este ejemplo se calcula en 95%.

A. ¿Cómo se transfiere este valor a los usuarios?



Las toneladas generadas se distribuyen entre las viviendas (usuarios), lo cual se denomina **TRRA**. Pero no se deben tener en cuenta aquellas que se encuentran desocupadas ni aquellos grandes generadores a los que se les afora el material. Para esta operación, también deben promediarse los suscriptores del semestre anterior. Las viviendas ocupadas reciben el nombre de **N**, las desocupadas de **ND** y los usuarios aforados **NA**⁽³⁾, esta información la deben obtener las organizaciones de recicladores. A continuación se encuentran los suscriptores durante seis meses del municipio Carmen y el respectivo promedio que fue obtenido por las organizaciones:

Mes	N	ND	NA
Julio	110.871	826	0
Agosto	111.074	1.030	0
Septiembre	111.262	1.154	0
Octubre	111.542	1.281	0
Noviembre	111.696	1.364	0
Diciembre	111.742	1.438	0
Promedio	111.365	1.182	0

Se debe tener en cuenta que para la facturación de julio a diciembre, se toma el promedio de enero a junio del mismo año, y para la facturación de enero a junio se toma el promedio de julio a diciembre del año anterior.

$$\overline{TRRA} = \frac{QAj}{N-ND-NA} = \frac{126}{111.365 - 1.182 - 0} = 0,0011 \text{ Tn - suscriptor / mes}$$

Lo anterior quiere decir que cada vivienda aportó 0,0011 toneladas a LOS LUCHADORES ESP. Como ya sabemos el costo por tonelada, multiplicamos este valor por el **VBA** y eso nos da la tarifa de cada usuario, la cual se denomina **TA**:

$$TA = \overline{TRRA} * VBA = 0,0011 * \$107.165 = \$117,88$$

⁽³⁾ Para más información consultar la resolución CRA 151 de 2001.

B. ¿Existen descuentos para los usuarios que realicen separación en la fuente?



Los usuarios de las macro rutas de recolección de residuos aprovechables pueden tener acceso a un descuento del 4%⁽⁴⁾ cuando realizan la separación en la fuente y, una vez separados y clasificados sus residuos, esta macro ruta presenta un rechazo inferior al 20%⁽⁵⁾. En nuestro ejemplo, para un usuario localizado en una macrorruta, su tarifa será la siguiente:

$$TA = \overline{TRRA} * VBA * (1 - 4\%) = 0,0011 * \$107.165 * (1 - 4\%) = \$113.16 / \text{mes}$$

C. ¿Quién paga el manejo de los rechazos en las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento?



El rechazo se entiende como los materiales que se han sometido a un proceso de separación y clasificación, pero que no son comercializables y que por tanto deben ser tratados o dispuestos en un relleno sanitario. En la metodología tarifaria se denominan **QR**.

El manejo del **QR** debe ser pagado por los usuarios del servicio público de aseo, de acuerdo con el artículo 40 de la Resolución CRA 720 de 2015. Al igual que las toneladas de materiales efectivamente aprovechadas, las toneladas de rechazo de aprovechamiento son distribuidas equitativamente entre **TODOS** los usuarios del servicio, y no por la estación de clasificación y aprovechamiento.

⁽⁴⁾ Este 4% de descuento al usuario, se ve reflejado en una reducción de los ingresos por aprovechamiento de la organización de recicladores.

⁽⁵⁾ Una vez la organización de recicladores haya definido las macrorrutas de recolección en su área de prestación del servicio, deberá establecer mecanismos de recolección de información que le permitan identificar qué residuos provienen de cada macrorruta y una vez se lleve a cabo la clasificación de dichos residuos, establecer si los mismos tienen un rechazo inferior al 20%. Para lo anterior, es recomendable que se identifique qué recicladores están asignados a una macrorruta y que el peso total de su recolección se relacione en una planilla una vez el mismo llega a la ECA y, se identifique de dicho peso qué cantidad será efectivamente aprovechado y así determinar el porcentaje de rechazo. Es importante que la organización recolecte y centralice esta información porque deberá reportarla en el SUI.

Por ejemplo

Suponiendo que en el municipio en el que opera LOS LUCHADORES ESP también opera la organización de recicladores RECICLAMOS ESP, la sumatoria de lo recolectado como rechazo por los prestadores de recolección de materiales no aprovechables, será trasladado a la tarifa de los usuarios. Para el ejemplo, se supondrá que ambas organizaciones produjeron las siguientes cantidades de rechazo durante el año 2016:

Mes	QR (LUCHADORES)	QR (RECICLAMOS)	ΣQRj
Julio	4	6	10
Agosto	1	7	8
Septiembre	6	8	14
Octubre	1	2	3
Noviembre	5	4	9
Diciembre	7	6	13
Promedio	4	5,5	9,5

Se debe tener en cuenta que para la facturación de julio a diciembre, se toma el promedio de enero a junio del mismo año, y para la facturación de enero a junio se toma el promedio de julio a diciembre del año anterior.

Después este valor se distribuye entre los usuarios de la misma forma que las toneladas aprovechables. Como ya conocemos las variables **N** y **ND** podemos proceder a calcular el valor por suscriptor:

$$\overline{TRRA} = \frac{\sum QR_j}{N - ND} = \frac{9,5}{111.365 - 1.182} = 0,00008622$$

Lo anterior significa que cada usuario del servicio aportó 0,000086 toneladas de rechazo de aprovechamiento en el total del municipio. Este valor es cobrado por SUPERASEO ESP y DISPONEMOS EN CARMEN ESP para que puedan solventar sus costos de recolección, transporte y disposición final o tratamiento.

D. ¿Cuál es la tarifa para un usuario de aprovechamiento que es aforado?



Cuando un usuario realice la separación en la fuente y al entregar sus residuos sólidos aprovechables a la persona prestadora del servicio se le realiza una

medición (aforo) de la cantidad de residuos entregados, el mismo deberá tener una tarifa específica para su producción de residuos. Por ejemplo, si un usuario con aforo (supermercado), que generó durante el mes de enero 1,5 toneladas, debe pagar a LOS LUCHADORES ESP la siguiente suma de dinero:

$$TA = Tafa * VBA = 1,5 * \$107.165 = \$160.747$$

E. ¿Existe alguna otra remuneración incluida en la tarifa?



Sí, cuando existen actividades de aprovechamiento en un municipio, **el costo de comercialización podrá ser incrementado en 30%** con respecto al establecido en el artículo 14 de la Resolución CRA 720 de 2015. El incremento recibido será distribuido entre las empresas recolectoras de residuos no aprovechables y las empresas recolectoras de residuos aprovechables.

Según la Resolución CRA 779 de 2016, el incremento le corresponde en **18,6%** al prestador de residuos no aprovechables y **11,4%** al prestador de residuos aprovechables. Es decir, que según los valores a precios de diciembre de 2014 establecidos en el artículo 14, lo que le corresponde al prestador de residuos aprovechables por cada suscriptor es:

Segmento	Servicio de facturación	Valor (\$/dic-2014)	Incremento (30%)	Valor prestador aprovechamiento (11,4%)	Valor prestador de no aprovechables (18,6%)
1	Acueducto	\$1.223,39	\$367,02	\$139,47	\$227,55
	Energía	\$1.368,85	\$410,66	\$156,05	\$254,61
2	Acueducto	\$1.829,86	\$548,96	\$208,60	\$340,35
	Energía	\$1.975,31	\$592,59	\$225,19	\$367,41

F. ¿Para las campañas educativas, atención al usuario y cargue de información al SUI, recibo alguna remuneración?



Sí, de acuerdo con el artículo 2.3.2.5.3.3. por la tarifa se recibirá un porcentaje del costo de comercialización que recaudan los prestadores de la recolección de materiales no aprovechables. En este costo ya están incluidos los valores de campañas educativas, atención al usuario y cargue de información al SUI, no son adicionales.

Recomendaciones:

- Verificar que el costo entregado por los prestadores a la SSPD se encuentra actualizado a precios del mes en que se lleva a cabo el cálculo.
- Contabilizar ordenadamente las facturas de comercialización de los materiales reciclables.
- Reportar ante el SUI la información necesaria para el cálculo de las tarifas (Artículos 8 y 9 de la Resolución 276 de 2016).

TIPS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES



A continuación te sugerimos algunas claves o técnicas específicas para comercializar exitosamente y con alto impacto tus materiales.



Recuerda que la base fundamental es no perder el objetivo claro de saber vender.



- Consultar y construir una base de datos de empresas, posibles compradoras de material reciclado.
- Conocer si la empresa comercializa el material de acuerdo a la demanda o la oferta del proceso de producción.
- Conocer la demanda (cantidad) de material reciclado por las empresas.
- Conocer el precio de los diferentes materiales reciclables en el mercado local y nacional.
- Consultar los requerimientos para postulación a tener un cupo dentro de los proveedores de material reciclado.
- Consultar la forma de posible vinculación como proveedores de materiales (convenio, cupo, otro).
- Consultar los requerimientos en cuanto a la calidad, presentación y embalaje de los diferentes materiales a comercializar.
- Consultar lugares de recepción de los materiales, en caso de tener que asumir el flete.
- Revisar condiciones de embalaje para despacho de material (no contener contaminantes o material diferente al que se está comercializando).
- Consultar frecuencia y modo de pago de la comercialización de materiales.
- Tener claro la cantidad de material mensual (planillas o control sistematizado) posible a comercializar, esto con el fin de mostrar solidez como proveedor.

VIDRIO

- El vidrio es un material ideal para ser reciclado, ya que puede pasar por este proceso infinidad de veces, sin perder sus propiedades.
- El uso de vidrio reciclado favorece la reducción de consumo de energía en su producción (hasta un 60%), es menos costoso, reduce tanto los residuos gestionados en las plantas de residuos y rellenos sanitarios, como el consumo de materias primas vírgenes.
- Para su adecuado reciclaje, el vidrio es separado y clasificado según su tipo, normalmente asociado a su color. En una clasificación general en la que se le divide en verde, ámbar o café y transparente. El proceso continúa con una separación de todo material impropio, como son tapas metálicas y etiquetas.
- Desde el punto de vista del color los más empleados son:

- **El verde (60%). Utilizado masivamente en botellas de vino de cava, licores y cerveza, aunque en menor cantidad en este último.**
- **El claro (25%). Usado en bebidas gaseosas, cervezas, medicinales, perfumería y alimentos en general.**
- **El extraclaro (10%). Empleado esencialmente en aguas minerales, tarros y botellas de decoración.**
- **El opaco o ámbar (5%). Aplicado en cervezas y algunas botellas de laboratorio.**



- En algunas ocasiones las empresas requieren que el vidrio deba tener una fase de tratamiento, por lo cual hay que consultar directamente y confirmar la presentación en la cual se debe entregar el material. En caso tal de requerir esta fase, el vidrio debe ser triturado y evitar cualquier tipo de mezcla con otro material, como lo son rocas o metal.
- Todos los recipientes de vidrio para alimentos y bebidas se pueden reciclar, pero es importante no mezclar botellas de vidrio con otros tipos de vidrio, tales como ventanas, espejos, cristal de mesa, pyrex o vidrio para autos. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que la cerámica contaminaría al vidrio y tendría que separarse con cuidado.



Los mercados secundarios para el reciclaje de vidrio pueden incluir:

- **Productos de aislamiento**
- **Vidrio en productos cerámicos de sanitarios**
- **Vidrio para la fabricación de ladrillos**
- **Vidrio en césped artificial**
- **Fregaderos y mesas de cocina**
- **Sistemas de filtrado de agua**
- **Vidrio como agregado en materiales de construcción**
- **Vidrio como material abrasivo**

PLÁSTICO

Antes de su reciclaje, los plásticos se clasifican de acuerdo a su tipo de resina. Los plásticos más comunes que se reciclan, son el PVC y el PET, siendo el primero mucho más contaminante para el medio ambiente. Entre los principales plásticos posibles a recuperar son:



Polietileno tereftalato (PET)



Polietileno de alta densidad (PEAD o PE-HD)



Policloruro de vinilo (PVC)



Policloruro de vinilo (PVC)



Polietileno, incluidos el polietileno de baja densidad (PEBD o PE-LD)



Poliestireno sólido (PS) y expandido (PS-E)



Otro (a menudo policarbonato o ABS)

Algunas compañías requieren tratamiento de la materia prima, por lo cual se debe conocer previamente si ésta debe ser triturada, compactada o convertida en pellets.

Los destinos para el plástico reciclado son los siguientes mercados:

- **Piezas industriales**
- **Tuberías**
- **Botellas y bidones**
- **Perchas, calzado y mobiliario**
- **Láminas y bolsas**
- **Menaje del hogar**



PAPEL Y CARTÓN

- El contenido de papel en los residuos domésticos varía según los países y las costumbres. Sin embargo, puede afirmarse que el contenido es de alrededor del 12% en el peso de los residuos.
- Es importante no realizar mezclas de papel plastificado con el resto de archivo, ya que se puede alterar la pulpa que servirá de insumo para nuevos productos.
- Triturar y compactar el papel es un beneficio al material que puede aumentar las ganancias en el momento de llevar a cabo su comercialización.
- Se obtiene un mejor precio de comercialización al separar por tipo de material: archivo, cartón, periódico, plegadiza, revista, etc.
- Buscar las bodegas que poseen los cupos de compra con las grandes industrias del papel y cartón en el municipio respectivo, garantizará un mejor valor de compra.

METALES

- Si se logra obtener sin ningún tipo de contaminantes, se trata de un material 100% reciclable y puede pasar por este proceso un gran número de veces.
- La cantidad de aluminio en los residuos domésticos varía entre el 1 y 2% en peso, donde principalmente son latas de alimentos.
- El cobre es uno de los materiales con mejor precio en el mercado, pero es importante tener en cuenta las fluctuaciones de precios que se presentan, con el fin de venderlos en el mejor momento.
- Hacer alianzas con el comercio que más produce latas (restaurantes, bares, tiendas, etc.) puede favorecer el recolectar una mayor cantidad y así obtener mejores precios, ya que este material requiere de grandes volúmenes para lograr un peso considerable.
- Consultar con la entidad municipal encargada cuáles serán las futuras obras que se desarrollarán, en las que se realice la disposición de elementos ferrosos y no ferrosos, ayudará a consolidar fuentes de estos materiales.

