Anexo 2. Indicadores

Los indicadores son instrumentos que sirven para mostrar cuantitativamente diferentes aspectos del manejo de residuos sólidos en el territorio continental de la Región.

1 Indicador General

El principal indicador que es utilizado para diversos cálculos, principalmente para las proyecciones de producción de residuos es la Producción per Cápita diaria (PPC).

1.1 Producción per Cápita (PPC)

La Producción per Cápita (PPC) es la cantidad de residuos generados por día por cada habitante con servicio de recolección en una determinada comuna o asociatividad.

Se define PPC como sigue:

$$PPC(kg/persona-dia) = \frac{TAD(ton/año) \times 1.000(kg/ton)}{P(personas) \times 365(dias/año)}$$

En que:

TAD: Total de toneladas anuales dispuestas en vertedero o relleno sanitario existente.

P: Población atendida por el servicio de recolección.

Para los casos en que no se cuente con la suficiente información, principalmente población efectivamente atendida, el PPC ocupado es referencial, según las características de la comuna.

2 Indicadores de Costos

Los costos anuales que figuran en cada fórmula son extraídos o calculados a partir de las condiciones de los respectivos contratos, entrevistas y/o encuestas respondidas por los municipios y datos proveídos por la SUBDERE.

2.1 Costo por tonelada recolectada

El costo por tonelada recolectada [$/ton rec] puede ser definido directamente según el contrato de cada comuna, o calculado a partir del costo total de recolección dividido por la cantidad de residuos producidos (TAD), de la siguiente forma:

$$\frac{\$}{ton\ rec} = \frac{\$\ recolección\ anual}{TAD}$$

Dada la escasa información primaria con que se cuenta para diferenciar la recolección del transporte, se considera en esta fórmula el total del costo por recolección y transporte, para las comunas cuyo sitio de disposición final se encuentra a menos de **20 [km]**. Para aquellas cuyo sitio de disposición final se encuentra a una distancia mayor a la definida, se establece descontar una estimación del costo de transporte de la siguiente forma:

$ recolección anual = $ recolección y transporte anual - $ estimado por transporte

En la cual el costo por transporte es estimado según lo que se describe en el siguiente indicador.

2.2 Costo por tonelada transportada (+20km)

El costo por tonelada transportada [$/ton transporte] es calculado o estimado para aquellas comunas que transportan sus RSD y RSAD a más de 20 kilómetros de su núcleo.

Este indicador puede ser definido directamente según el contrato de cada comuna, o estimado de la siguiente forma:

$$\frac{\$}{ton\ transporte} = \frac{\$\ transporte\ semanal * 52}{TAD}$$

Sin embargo el costo de transporte anual es un valor que en la mayoría de los casos está implícito dentro de la recolección, por lo que es estimado según la siguiente fórmula:

$$\frac{\$}{ton\ transporte} = \frac{\$\ transporte\ semanal * 52}{TAD}$$

En que:

km recorridos = Distancia desde el núcleo al sitio de disposición final [km].

$/km = Costo estimado por kilómetro recorrido, según tipo de camión, además considera las horas de chofer. Este factor por sí solo también representa un indicador importante. Que puede ser definido como sigue:

$$\frac{\$}{ton\ transporte \times km\ recorrido} = \frac{\$\ transporte\ semanal}{km\ recorridos}$$

Para comunas con disposición a menos de 20 [km] este valor es considerado igual a 0 y se considera implícito dentro del costo de recolección.

2.3 Costo por tonelada dispuesta

El costo por tonelada dispuesta en Vertedero o Relleno Sanitario [$/ton disp] puede ser definido directamente según el contrato de cada comuna, o calculado a partir del costo total de disposición dividido por la cantidad de residuos producidos (TAD), de la siguiente forma:

$$\frac{\$}{ton\ disp} = \frac{\$\ disposición\ anual}{TAD}$$

2.4 Fijos/variables

A partir de la información pública disponible, aquella proveída directamente por los municipios y los contratos vigentes es posible estimar los costos fijos y variables, según el

Título II del Decreto N° 69 del 2006 del Ministerio de Economía, que aprueba el reglamento que contiene las condiciones generales para la fijación de la tarifa de aseo que las municipalidades cobrarán por el servicio de extracción usual y ordinaria de residuos sólidos domiciliarios.

En concreto el Reglamento dice lo siguiente:

"Son costos fijos los siguientes gastos:

a) Gastos de remuneración y beneficios legales del personal Municipal encargado, directa e indirectamente, de la administración del servicio y su fiscalización.

b) Gastos generales de administración tales como:

- Gastos en facturación y cobranza;

- Gastos administrativos en insumos de oficina y servicios básicos, entre otros.

c) Gastos en vehículos destinados a la ejecución de las labores de administración y fiscalización. En el caso que los vehículos sean de propiedad Municipal se incluirán los gastos de combustibles, seguro, patente, mantención y el costo de uso de capital. En caso que los vehículos sean arrendados sólo incluirá el valor de los contratos y los gastos en combustibles.

d) Gastos en inmuebles destinados a la administración y fiscalización del servicio. En el caso que los bienes raíces sean de propiedad Municipal se incluirán los gastos en contribuciones, seguros, mantención, gastos comunes, entre otros, excluyendo el costo de uso de capital. En el caso contrario, se incluirá el gasto en arriendo y gastos comunes, entre otros, directamente asociados al arriendo de la propiedad.

Si el Municipio opta por cobrar una tarifa diferenciada solamente en una parte de la comuna conforme a lo establecido en el artículo 14°, la desagregación de los costos fijos por zona se hará prorrateando los costos fijos totales considerando el número de usuarios en cada zona en particular.

Son costos variables los siguientes gastos:

a) Si se licita totalmente el servicio a empresas privadas, los gastos variables corresponderán a los montos establecidos en los contratos de adjudicación de las licitaciones respectivas.

b) Si se opera en forma directa con equipos y personal Municipal, los gastos variables corresponderán a:

- Gastos de operación y mantención de los vehículos destinados a la prestación del servicio tales como gastos en combustible, seguros, reparaciones y costo de uso de capital;

- Gastos en remuneraciones y beneficios legales del personal encargado de la operación del servicio;

- Gastos de equipamiento del personal tales como uniformes, guantes y herramientas de trabajo, así como gastos de equipamiento de las instalaciones destinadas a la operación del servicio.

- Gastos de mantención y operación de los recintos destinados a la prestación del servicio tales como playas de estacionamiento, estaciones de transferencia y rellenos sanitarios.

c) Si se licita parcialmente el servicio a empresas privadas, los gastos variables corresponderán a la suma de los montos establecidos en los contratos de adjudicación respectivos más los gastos variables de operación directa señalados en la letra b) anterior.

Si el Municipio opta por cobrar una tarifa diferenciada solamente en una parte de la comuna conforme a lo establecido en el artículo 14°, la desagregación de los costos variables por zona se hará prorrateando los costos variables totales considerando la generación de residuos o, en su defecto, el número de usuarios en cada zona en particular.

2.5 Costos totales

Los costos totales por el servicio de recolección, transporte y disposición final RSD y RSAD de responsabilidad municipal son calculados tanto anualmente como por toneladas (específico).

Los costos totales serán el agregado de los costos fijos y los costos variables.

El costo total específico [$ total/ton] se define de la siguiente forma:

$$\frac{\$\ total}{ton} = \frac{\$\ total\ anual}{TAD}$$

2.6 Exención de derechos de aseo

Las exenciones aplican para aquellos usuarios que por diversos motivos no están afectos a pago por el servicio de aseo domiciliario (retiro de RSD). El cálculo de este indicador [% exención] se efectúa de la siguiente forma:

$$\%\ exención = \frac{N°\ de\ exenciones}{N°\ total\ de\ usarios} \times 100$$

2.7 Déficit Municipal

El déficit municipal es la resta entre los ingresos y egresos por concepto de manejo de RSD y RSAD. El indicador se define de la siguiente forma:

$$Deficit = Ingreso\ por\ Cobro\ Tarifa\ de\ Aseo - Costo\ total\ anual$$

2.8 Morosidad Municipal

La Morosidad Municipal se entiende como las deudas morosas que tiene cada municipio con las empresas del rubro RSD y RSAD. En cuanto al indicador este se ha definido como sigue:

$$Morosidad\ Municipal = \frac{Monto\ moroso}{Presupuesto\ total\ municipal} \times 100$$

2.9 Morosidad Usuarios

Los usuarios morosos son aquellos que debiendo pagar tarifa de aseo no la han efectuado en una o más oportunidades, incluyendo patentes. El indicador se define de la siguiente manera:

$$Morosidad\ Usuarios = \frac{N°\ de\ morosos}{N°\ universo\ pagador} \times 100$$

En que el N° universo pagador es la cantidad de usuarios y patentes que debieran pagar por el concepto de Aseo.

2.10 Tarifa Municipal vs. Tarifa Reglamento

El objetivo de este indicador es estimar la diferencia existente entre la Tarifa cobrada por el municipio a sus usuarios y la Tarifa calculada según el Decreto N°69 del 2006 del Ministerio de Economía, que aprueba el reglamento que contiene las condiciones generales para la fijación de la tarifa de aseo que las municipalidades cobrarán por el servicio de extracción usual y ordinaria de residuos sólidos domiciliarios. La definición es la siguiente:

$$TMvsTR = \frac{Tarifa\ Municipal}{Tarifa\ Reglamento}$$

3 Gestión

Estos indicadores tienen como objetivo determinar el grado de eficiencia de diversos aspectos del servicio RSD y RSAD a cargo de la municipalidad (directa o indirectamente).

3.1 Porcentaje de cobertura

El porcentaje de cobertura es la relación entre la población atendida por el servicio de recolección y el total de población estimada para la comuna. En general, se calcula de la siguiente forma:

$$\%\ cobertura = \%cobertura\ urb. \times \%pobl.urb. + \%cobertura\ rural \times \%pobl.rural$$

Para las comunas en que se cuenta con poca información, el porcentaje de cobertura se calcula de la siguiente forma:

$$\%\ cobertura = \frac{TAD \times 1000}{365 \times PPC \times Población\ total} \times 100$$

En donde la Población total se refiere al total de habitantes estimados para la comuna.

3.2 Tasa de recuperación

Como tasa de recuperación se entiende el porcentaje de residuos que son empleados como insumo o materia prima en el proceso productivo que le dio origen.

El cálculo para el indicador es como sigue:

$$Tasa\ recuperación = \frac{Residuos\ reutilizados\ al\ año}{TAD} \times 100$$

3.3 Tasa de tratamiento

Como tasa de recuperación se entiende el porcentaje de residuos cuyas características son modificadas mediante algún proceso físico, físico-químico, químico y/o biológico.

Se define de la siguiente forma:

$$Tasa\ tratamiento = \frac{Residuos\ tratados\ al\ año}{TAD} \times 100$$

3.4 Eficiencia en masa de camiones

La eficiencia de uso en masa de camiones tiene relación con las toneladas de RSD y RSAD recolectadas y transportadas a la semana y con la sumatoria de la capacidad de los camiones del servicio correspondiente multiplicado por los viajes a la semana realizados por cada uno.

El cálculo para el indicador se realiza de la siguiente forma:

$$\eta_{masa} = \frac{Ton\ semana}{\sum_{i=1}^{n}(capacidad_{camión\ i} \times \frac{viajes}{semana}_{camión\ i})} \times 100$$

3.5 Capacidad Transporte [m³/10.000 hab]

Indica la dotación en volumen de transporte (m^3) asignada a cada 10.000 habitantes, por comuna. El cálculo se obtiene sumando el volumen total de los camiones, dividido por el número de habitantes.

4 Otros indicadores

4.1 Índice Herfindahl – Hirschman

El HHI es un concepto ampliamente aplicado en legislación sobre competencia, defensa de la competencia y fortaleza de los mercados. Es el índice que usa la Fiscalía Nacional Económica (FNE) para determinar la medida del tamaño de las empresas en relación con la industria y un indicador de la magnitud de la competencia entre ellos.

Se define como la sumatoria de los cuadrados de las cuotas de mercado (“s”) de las “n” empresas participantes en la industria, donde las cuotas de mercado se expresan en fracciones. El resultado es proporcional a la cuota media de mercado, ponderado por la participación de mercado.

$$H = \sum_{i=1}^{n} {s_i}^2$$

Un HHI por debajo de 0,01 (o 100) indica un mercado altamente competitivo.
Un HHI por debajo de 0,1 (o 1.000) indica un mercado no concentrado.
Un HHI entre 0,1 y 0,18 (o 1.000 a 1.800) indica concentración moderada.
Un HHI por encima de 0,18 (por encima de 1.800) indica alta concentración.

4.2 Capacidad de disposición

Este indicador es aplicable a escala Asociativa y Regional, perdiendo sentido a escala Comunal. Indica la capacidad total para disponer RSD y RSAD en un territorio determinado en relación a la generación de RSD y RSAD dentro del territorio:

$$Capacidad\ Disposición = \frac{Capacidad\ anual\ para\ disponer\ en\ el\ territorio}{TAD}$$

4.3 Capacidad transporte

Este indicador señala la capacidad total para transportar RSD y RSAD en un territorio determinado en relación a población total del territorio:

$$Capacidad\ Transporte = \frac{Capacidad\ total\ de\ los\ camiones\ [m^3]}{número\ total\ de\ habitantes} * 10.000$$