

**SUPUESTO PROPUESTO EN LA OPOSICIÓN PARA
EL CUERPO DE DIPLOMADOS EN CIENCIAS
EMPRESARIALES AL SERVICIO DE LA ADMINISTRACIÓN
DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA**

**EXERCISE PROPOSED IN THE COMPETITIVE EXAMINATION
TO THE BODY OF GRADUATES IN BUSINESS STUDIES AT THE
SERVICE OF THE ADMINISTRATION OF THE AUTONOMOUS
REGION OF NAVARRA**

[Supuesto propuesto en la Oposición para el Cuerpo de Diplomados en Ciencias Empresariales al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, convocado por Resolución 202/2009, de 19 de noviembre (BON de 4 de diciembre)].

Fernando Vallejo Torrecilla

Licenciado en Ciencias Empresariales

Sumario

- **Cálculo del coste para un ayuntamiento del ciclo integral del tratamiento de residuos sólidos urbanos.**

ENUNCIADO

CÁLCULO DEL COSTE PARA UN AYUNTAMIENTO DEL CICLO INTEGRAL DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Un determinado ayuntamiento realiza la gestión y la explotación del ciclo integral de la recogida, tratamiento y eliminación de residuos del municipio. Con el objeto de elaborar la memoria económico-financiera para fijar la tasa en la correspondiente ordenanza fiscal, desea que tal memoria contenga el correspondiente estudio de costes aplicando para ello el sistema de *costes inorgánicos por procesos*, con el objeto de justificar la tasa que pretende cobrar por tal servicio.

Para llevar a cabo el citado estudio, se proporcionan los datos siguientes:

1. El ciclo integral consta de los siguientes *macroprocesos*:
 - Recogida de residuos sólidos urbanos (RSU).
 - Planta de tratamiento de RSU.
 - Vertedero.
2. Los gastos presupuestarios variables asignados a los macroprocesos anteriores se presentan en la siguiente tabla:

Macroproceso	Gasto presupuestario	Naturaleza del gasto	Actividad (Toneladas/año)
Recogida RSU	10.100.000	Contratas	100.000
Planta de tratamiento	860.000 3.560.000	Personal propio Contratas	100.000
Vertedero	240.000 945.000	Personal propio Contratas	65.000

3. Modelos de gestión de los *macroprocesos*:
 - a) La recogida está externalizada por lo que los gastos presupuestarios recogidos en el cuadro anterior corresponden en su totalidad a los contratos con las empresas que realizan la recogida. Además, debe tenerse en cuenta que los gastos de personal y otros gastos corrientes que el ayuntamiento asigna a este proceso por su gestión ascienden a 250.000 euros. El medidor utilizado para repartir estos costes son las toneladas recogidas.
 - b) La planta de tratamiento de RSU está gestionada directamente por el ayuntamiento. El coste de la inversión ha sido de 24.000.000 de euros, con una capacidad de 150.000 toneladas al año. La vida útil de la planta es de 20 años.
 - c) El vertedero, también gestionado directamente por el ayuntamiento, ha supuesto una inversión de 6.000.000 de euros, estimando que su capacidad máxima es de 2.000.000 de toneladas. Los costes de sellado del vertedero a imputar en el periodo considerado ascienden a 180.000 euros.

Información complementaria:

Las toneladas entregadas en el vertedero proceden:

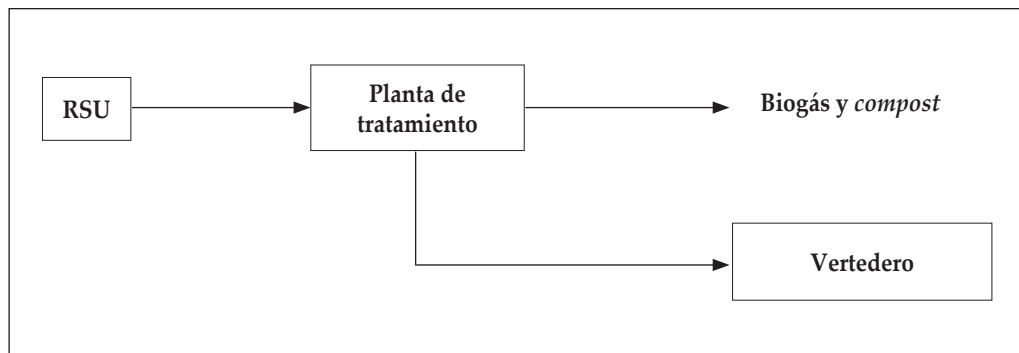
- a) 55.000 de la planta de tratamiento (rechazos), esto es, son las toneladas que no han podido ser aprovechadas y que finalmente acaban en el vertedero. Las 45.000 toneladas restantes tratadas en la planta son las que se han utilizado para la producción de biogás y *compost*.
- b) 10.000 entregadas directamente al vertedero por particulares y empresas.

Se pide:

1. Coste de la tonelada depositada en el vertedero y coste de la subactividad de la planta de tratamiento.
2. Tasa que debe repercutir por tonelada el ayuntamiento para recuperar los costes totales.
3. Porcentaje de aprovechamiento de la planta de tratamiento.

SOLUCIÓN

Esquema del proceso productivo del ciclo integral



1. COSTE DE LA TONELADA DEPOSITADA EN EL VERTEDERO Y COSTE DE SUBACTIVIDAD DE LA PLANTA

El coste de la tonelada depositada en el vertedero se compone de los siguientes costes:

A) COSTE DE LA RECOGIDA

$(10.100.000 + 250.000)$ euros = 10.350.000 euros.

Por tonelada: $10.350.000 \text{ euros} / 100.000 \text{ toneladas} = 103,5 \text{ euros/tonelada recogida}$.

B) COSTE DEL TRATAMIENTO EN LA PLANTA

Hasta su capacidad de 150.000 toneladas/año, la amortización de la planta es un coste fijo, ya que es independiente del nivel de producción, por lo cual, al haber capacidad no utilizada, la amortización de la planta se calculará según el porcentaje que representa la capacidad utilizada en relación con la capacidad prevista.

$$\text{Nivel de utilización} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad prevista}} = \frac{100.000 \text{ toneladas}}{150.000 \text{ toneladas}} = \frac{2}{3}$$

La planta está funcionando a 2/3 de su capacidad y en esta misma proporción se imputará su amortización.

$$\frac{\text{Inversión en planta}}{\text{Capacidad durante su vida útil}} = \frac{24.000.000 \text{ euros}}{150.000 \text{ toneladas} \times 20 \text{ años}} = 8 \text{ euros/tonelada y año}$$

Cuota de amortización anual:

$$8 \text{ euros/tonelada y año} \times 100.000 \text{ toneladas} \times 1 \text{ año} = 800.000 \text{ euros}$$

En cuanto al posible coste de subactividad para el periodo de cálculo, se corresponderá con la amortización relativa a la capacidad no utilizada. No hace falta apenas hacer cálculos, ya que si los 2/3 de la capacidad suponen 800.000 euros de amortización, el tercio restante supondrá la mitad, esto es, **400.000** euros.

Este importe se considerará como coste del periodo, no como coste del producto.

Con los cálculos anteriores y los costes variables que proporciona directamente el enunciado, tendremos el siguiente resumen para la acumulación de costes para la planta:

Costes de personal	860.000
Contratas	3.560.000
Amortización planta	800.000
Total	5.220.000

Coste por tonelada: $5.220.000 \text{ euros}/100.000 \text{ toneladas} = 52,2 \text{ euros/tonelada tratada}$.

El coste de la tonelada depositada en el vertedero es la suma de los costes de recogida y los de tratamiento: $103,5 + 52,2 = \mathbf{155,7}$ euros por tonelada depositada.

C) COSTE DEL VERTEDERO

El análisis de costes para el vertedero presenta similitudes, en cuanto a conceptos de coste se refiere, con el realizado para la planta en el apartado anterior, pero hay que incluir un componente nuevo: al igual que el agotamiento que se produce en la explotación de recursos naturales (como bosques madereros, minas, yacimientos petrolíferos o de gas, etc.) en este caso lo que se agota es el espacio o capacidad de almacenamiento de que dispone el vertedero y que supone un límite de 2.000.000 de toneladas.

El coste imputable al espacio consumido (agotamiento) por las toneladas vertidas será:

$$\text{Factor de agotamiento} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Capacidad}} = \frac{6.000.000 \text{ euros}}{2.000.000 \text{ toneladas}} = 3 \text{ euros por tonelada vertida}$$

Y para el periodo: 65.000 toneladas × 3 euros/tonelada = 195.000 euros.

En cuanto al resumen de costes:

Costes de personal	240.000
Contratas	945.000
Agotamiento	195.000
Sellado	180.000
Total	1.560.000

Coste por tonelada vertida: 1.560.000 euros/65.000 toneladas = 24 euros/tonelada.

2. TASA QUE DEBE REPERCUTIR POR TONELADA EL AYUNTAMIENTO PARA RECUPERAR LOS COSTES TOTALES

De acuerdo con los cálculos anteriores, se pueden resumir los costes por procesos según las diferentes unidades en la tabla siguiente:

Descripción	Unidades	Recogida	Tratamiento	Vertedero	Total
Rechazadas en planta	55.000	103,5	52,2 (*)	24	179,7
Tratadas en planta	45.000	103,5	52,2	-	155,7
Entregadas por particulares	10.000	-	-	24	24

(*) Se ha supuesto que las rechazadas en planta lo son al final del proceso, pues en caso contrario habría que añadirles solo el porcentaje de costes correspondiente al grado de procesamiento.

En cuanto a la tasa que hay que repercutir, puesto que las toneladas depositadas no proceden todas de la planta de tratamiento, cabría distinguir y calcular *dos* tasas: una para los RSU recogidos y que han recibido el tratamiento en planta y otra para los particulares y empresas que entregan directamente los RSU al vertedero.

Para los recogidos y que han recibido el tratamiento en planta, en principio, la tasa que hay que repercutir por tonelada para recuperar todos los costes será el importe del coste final de la tonelada tratada. Pero aquí hay que distinguir también dos tipos de unidades: las que acaban en el vertedero y las que son convertidas en biogás y *compost* (a las cuales no hay que añadir el coste del vertedero). A priori, no se sabe si una tonelada será válida o no, pero se conoce el porcentaje de aprovechamiento, el 45 % (se calcula en el apartado siguiente), por lo cual se puede calcular un coste medio ponderado que vendría a ser un coste medio estimado:

Coste medio estimado: $179,7 \times 0,55 + 155,7 \times 0,45 = 168,90$ euros por tonelada.

A la cifra anterior también se puede llegar de otra forma: $103,5 + 52,2 + 0,55 \times 24 = 168,90$, donde los costes del vertedero se han imputado en proporción a su probabilidad.

Cabe añadir que del coste anterior habría que descontar el importe de los ingresos netos (esto es, deducidos los costes posteriores de distribución u otros) procedentes de la previsible venta del biogás y del *compost* obtenidos mediante el proceso de biometanización en la planta, pero el enunciado no proporciona datos.

En cuanto a las toneladas depositadas directamente por los particulares, habría que repercutir el coste del vertedero únicamente, **24 euros por tonelada**, sin que proceda descontar nada por la posible venta de biogás o *compost*, ya que estas unidades no se procesan en la planta.

Podemos comprobar que las cifras anteriores permiten recuperar todos los costes (excepto el de subactividad, el cual, para recuperarlo, bastaría con incrementar la tasa repartiendo los 400.000 euros no imputados de amortización de la planta entre las 100.000 toneladas tratadas, lo que supondría un suplemento de 4 € por tonelada):

Costes:

Costes variables presupuestados	15.955.000
Amortización imputada	800.000
Agotamiento del vertedero	195.000
Sellado del vertedero	180.000
Total costes calculados	17.130.000

Ingresos según tasas calculadas:

100.000 toneladas recogidas y tratadas \times 168,90 euros/tonelada	16.890.000
10.000 entregadas directamente \times 24 euros/tonelada	240.000
Total ingresos por tasas	17.130.000

3. PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Puesto que de las 100.000 toneladas recibidas y tratadas en la planta, 55.000 son rechazadas y enviadas al vertedero, el grado de aprovechamiento será:

$$\frac{\text{Unidades no rechazadas}}{\text{Unidades tratadas}} = \frac{45.000}{100.000} = 45\%$$

No hay que confundir este porcentaje de aprovechamiento con el porcentaje de utilización de la capacidad de la planta que se calculó anteriormente, 2/3, para determinar el coste de subactividad, ya que este último mide el nivel de utilización de la planta con relación a su capacidad productiva total, mientras que el porcentaje de aprovechamiento mide la calidad del proceso, relacionándola con las unidades realmente tratadas, sin tener en cuenta cuál es la capacidad admisible en la planta.