

CAPÍTULO VI

PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO

6.1. Descripción del proyecto

El principio de separabilidad de proyectos evita realizar proyectos malos subsidiados por proyectos rentables, en este caso, se evaluó la planta de fertilizante orgánico tomando como base el proyecto de ampliación del servicio de recolección que resultó rentable.

El proyecto consiste en la producción de fertilizante a partir de los residuos orgánicos recolectados por el servicio público, ya separados desde las unidades generadoras.

El proyecto se inspiró en una experiencia de la región de la meseta tarasca del Estado de Michoacán. En el municipio de Nahuatzen se encuentra la empresa paramunicipal “Tanim Iretech’a”, la que a través de un procedimiento biotecnológico procesa los residuos orgánicos y produce fertilizante que comercializa en los municipios de Paracho, Cherán y Nahuatzen.

La planta productora de fertilizante requeriría de la infraestructura siguiente:

- Terreno de 9.5 has.
- Galera techada para el tratamiento de los residuos
- Molino para residuos orgánicos
- Báscula
- Máquina cosedora de costales
- Área de separación de los residuos sólidos por tipo
- Laboratorio
- Patio pavimentado para secado y envasado
- Subestación de energía eléctrica trifásica
- Almacén de producto
- Área de oficinas

La localización de la planta es en un terreno en los límites de la ciudad al suroeste de la misma.

6.2. Situación con proyecto

a) Recolección

El proyecto contempla la implementación de un sistema de recolección diaria de residuos sólidos previamente separados por las unidades generadoras a través de 20 unidades recolectoras: Tipo I para residuos orgánicos (10 unidades) y Tipo II con compartimientos para residuos inorgánicos (10 unidades). Las unidades recolectoras recorrerían las rutas de manera alternada.

La entrega de los residuos sólidos a los camiones recolectores deberá ser separando los orgánicos de los inorgánicos.

Los residuos inorgánicos deberán ser entregados lavados y compactados según clasificación:

- Cartón
- Papel
- Vidrio
- Metales
- Maderas
- Plásticos
- Otros

El Ayuntamiento propone manejar una serie de incentivos a la población para fomentar la entrega separada de los residuos. Estos consistirían principalmente en bonos intercambiables por descuentos en el pago de impuestos municipales y distribución gratuita de los recipientes para almacenar y entregar los residuos separados.

La separación de los residuos sólidos significa un costo para las personas, si dicha molestia es superada por un descuento en el pago de obligaciones fiscales, entonces se puede esperar que efectivamente entreguen los residuos separados por tipo. Este incentivo no es un costo social, se considera una transferencia, pues la recaudación fiscal únicamente tiene un efecto de redistribución de riqueza, no de la disminución de la misma al nivel nacional.

El incentivo de distribuir gratuitamente los recipientes significa un costo social, pues para su compra se emplean recursos nacionales que tienen un costo de oportunidad. El incentivo consiste en que este costo social no lo internalizaría la población, sino el gobierno.

b) Producción de fertilizante

En la situación con proyecto, la totalidad de los residuos sólidos orgánicos que recolectaría el servicio público serían procesados en la planta, esto es procesaría 1 tonelada de residuos provenientes del rastro municipal y 30 toneladas de la recolección pública.

En total se producirían alrededor de 4,700 toneladas anuales de fertilizante, suficientes para satisfacer la demanda del municipio en donde se cultiva maíz de temporal.¹¹

6.3. Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

Los beneficios que generaría el proyecto serían los siguientes:

- Liberación de recursos de producción de sulfato de amonio¹².

Este beneficio se genera porque al producir el país menos cantidad de fertilizante químico, se liberan recursos que tienen un costo de oportunidad.

Cuadro 6.1 Requerimientos de fertilizante por hectárea cultivada¹³.

| | F. químico | F. orgánico |
|--|------------|-------------|
| Requerimiento de fertilizante (ton/ha/ciclo) | 1 | 0.72 |
| Hectáreas de temporal | 10,015 | 10,015 |
| Demanda anual de fertilizante (ton/ciclo) | 10,015 | 7,211 |
| Precio mercado de fertilizante (\$/ton) | 1,245 | 813 |

Fuente : Elaboración propia.

Según funcionarios del Departamento de Reciclado de Basura del Ayuntamiento, para producir una tonelada de fertilizante orgánico, se requieren dos de residuos sólidos de tipo orgánico como insumo.

11. De acuerdo a información obtenida en la delegación estatal de INEGI en Chilpancingo, el municipio de Iguala cuenta con 13,245 hectáreas de labor, de las cuales 10,015 son de temporal.

12. Fertilizante químico más comúnmente utilizado.

13. Según información del Departamento de Reciclado de Basura del Ayuntamiento, se requeriría 0.72 ton. de fertilizante orgánico por hectárea sembrada de maíz, mientras que actualmente se ocupa 1 ton de fertilizante químico por hectárea.

De acuerdo al volumen de residuos generados en la ciudad de Iguala, la planta productora sólo tendría capacidad para abastecer a 6,800 hectáreas (ya con el proyecto Ampliación de cobertura, el servicio público recolectaría 30 toneladas de residuos orgánicos diariamente). En esta evaluación se supuso que el fertilizante se aceptará en esta extensión y que la planta trabajaría al 100% de su capacidad.

No todos los usuarios del fertilizante decidirán cambiarlo al primer año de ejecutarse el proyecto, es por eso que se ha planteado un posible escenario que consiste en incorporar anualmente el 20% de los agricultores (usuarios potenciales del proyecto).

Los beneficios anuales por este concepto se observan en el Cuadro 6.2.

Cuadro 6.2 Beneficios anuales por liberación de recursos de producción de fertilizante (millones de \$ de sep. 1997).

| Año | Hectáreas incorporadas | Beneficio anual |
|-----------|------------------------|-----------------|
| 1998 | 1,360 | 0.90 |
| 1999 | 2,720 | 1.79 |
| 2000 | 4,080 | 2.69 |
| 2001 | 5,440 | 3.59 |
| 2002-2011 | 6,800 | 4.49 |

Fuente : Elaboración propia. Detalles en Anexo III.

- Valor de rescate de las unidades recolectoras al término de su vida útil.

El valor de rescate de las unidades al término de su vida útil, corresponde al 20% del valor comercial, esto equivale a \$23,719. Dicho valor se aplicó en el horizonte del proyecto para cada unidad al final de una vida útil de 15 años.

- Disminución de costos de transporte de residuos a la disposición final municipal.

Este beneficio se genera a partir de que los empleados de la planta retiran 30 toneladas de residuos orgánicos de entre las 59 destinadas a la disposición final.

Cuadro 6.3 Beneficios anuales por ahorro en costos de transporte de residuos a la disposición final.

| | <u>miles de pesos</u> | |
|--|-----------------------|--------------|
| | Sin proyecto | Con proyecto |
| Costos anuales de transferencia de residuos orgánicos a la disposición final | 192 | 0 |

Fuente : Elaboración propia. Detalles en Anexo IV.

Adicionalmente, el proyecto generaría los siguientes beneficios no cuantificados en esta evaluación:

- Liberación de recursos de los vehículos del rastro que iban a la disposición final y ahora sólo irán a la planta.
- Aumento de la vida útil de la disposición final municipal.

6.4. Identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos atribuibles al proyecto son los siguientes:

a) Inversión

- Recolección Separada
 - i) Adquisición de 7 unidades recolectoras
 - ii) Adaptación de 10 unidades para la recolección de residuos inorgánicos.
 - iii) Costo de oportunidad del terreno para estacionamiento de las unidades adquiridas (no cuantificado).
- Planta productora
 - i) Costo de oportunidad del terreno
 - ii) Construcción de la planta de fertilizante¹⁴

14. Dado que no existe un proyecto ejecutivo de la planta productora de fertilizante orgánico, no fue posible desglosar este concepto.

- b) Operación y mantenimiento del sistema
- Recolección separada
 - i) Unidades
 - ⇒ Costos de mantenimiento y operación de las unidades recolectoras adquiridas.
 - ⇒ Incremento en costos por salario al personal de las unidades recolectoras
 - ii) Preparación de residuos
 - ⇒ Costo de oportunidad del tiempo de separación de los residuos para su entrega
 - ⇒ Costo de oportunidad del agua para lavar los residuos para su entrega
 - ⇒ Costo de los recipientes para almacenar y entregar los residuos separados
 - Costos de operación y mantenimiento de la planta productora de fertilizante.

Los costos por los conceptos anteriores que se muestran en el Cuadro 6.4.

Cuadro 6.4 Costos del proyecto (miles de \$ de septiembre, 1997).

| Concepto | Inversión | Monto anual |
|---|-----------|-------------|
| a) Inversión | | |
| Inversión en recolección separada | 1,530 | |
| Inversión en construcción de planta | 3,800 | |
| Costo de oportunidad del terreno | 16,000 | |
| b) Operación y mantenimiento | | |
| Operación de las unidades recolectoras | | 737 |
| Tiempo de preparación de residuos para entrega separada ^{a/} | | 568 |
| Costo de oportunidad del agua para lavar residuos | | 25 |
| Costo de los recipientes para entrega de residuos | | 260 |
| Operación y mantenimiento de la planta | | 380 |

Fuente : Elaboración propia. Detalle en el Anexo V.

Nota : ^{a/} Sólo se incluye el valor del tiempo de las personas de las unidades domésticas.

^{b/} Este concepto, según opinión del Departamento de Reciclado de Basura del Ayuntamiento, equivale al 10% de la inversión.

6.5 Evaluación social

Tomando en cuenta los beneficios y costos valorados y comparando la situación con proyecto y la situación sin proyecto, en un horizonte de evaluación de 15 años y considerando tasas de descuento sociales del 18% para 1997 al año 2000, 16% del año 2001 al 2005, 14% del 2006 al 2010 y de 12% del 2011 en adelante, se obtuvieron los resultados que se muestran en el Cuadro 6.5.

Cuadro 6.5 Evaluación social del proyecto de producción de fertilizante orgánico (millones de \$ de septiembre, 1997).

| % Incorporación | Inversión | VABS | VACS | VANS |
|-----------------|-----------|-------|-------|-----------|
| 20% | 21 | 22.27 | 32.77 | (10.51) |

Fuente : Elaboración propia con información del Anexo VI.

Con la información proporcionada por el Ayuntamiento, el proyecto no resulta rentable, dado que aún trabajando al 100% de su capacidad, la planta no produciría el mínimo de 7,340 toneladas anuales que requeriría para no tener rentabilidad negativa.

El detalle de la construcción del flujo de costos y beneficios sociales del proyecto se presenta en el Anexo VI.