

OPS/CEPIS/PUB/96.16
Original: español
Distribución: LIMITADA

PROGRAMA DE COSTOS SEGÚN SERVICIOS PRESTADOS (COSEPRE) PARA EL SISTEMA DE LIMPIEZA PÚBLICA



GUÍA TÉCNICA

Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana • Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud • Centro Panamericano
de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

Lima, Perú

1995

Tabla de Contenido

	<u>Página</u>
PREFACIO	iii
1. PRESENTACIÓN	1
2. INGRESO DE DATOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	2
2.1 <u>Información general</u>	2
2.2 <u>Datos generales</u>	3
2.3 <u>Servicio de barrido y limpieza.</u>	5
2.3.1 Barrido manual	5
2.3.2 Barrido mecánico	5
2.4 <u>Recolección y transporte</u>	6
2.5 <u>Servicio de transferencia y transporte</u>	6
2.6 <u>Servicio de disposición final</u>	7
2.7 <u>Costos administrativos y financieros</u>	8
2.8 Información sobre el personal, equipo e <u>instalaciones para todos los servicios</u>	8
2.8.1 Total de personal involucrado en cada uno de los servicios	8
2.8.2 Total de equipo y herramientas involucrados en cada uno de los servicios	10
2.8.3 Instalaciones	13
3. EJEMPLO DE CÁLCULOS	14
4. RESULTADOS DEL ANALISIS - COSTOS ANUALES Y UNITARIOS	23
4.1 <u>Costos anuales por servicio</u>	23
4.2 <u>Costos anual global</u>	23
4.3 <u>Costos unitarios</u>	23
5. ANÁLISIS DE PREDICCIÓN DE BASURAS Y FLUJO DE CAJA PARA UN RELLENO SANITARIO	24
5.1 <u>Ingreso de datos</u>	24
5.2 <u>Resultado del análisis de predicción de basuras</u>	26
5.3 <u>Resultado del flujo de caja para un relleno sanitario</u>	26

Tabla de Contenido
(Continuación)

	<u>Página</u>
6. GRÁFICO COMPARATIVO DE COSTOS UNITARIOS (SERVICIOS DE RECOLECCIÓN Y TRANSFERENCIA)	27
7. NECESIDAD DE EQUIPO	27
7.1 <u>Barrido y limpieza (manual y mecánico)</u>	27
7.2 <u>Recolección</u>	28
 BIBLIOGRAFÍA	 30
 ANEXO 1 - DATOS FORMULADOS PARA EJECUTAR EL PROGRAMA	
 ANEXO 2 - RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	

PREFACIO

Uno de los mayores problemas que enfrenta la sociedad moderna es el manejo de los residuos domésticos, industriales y comerciales, cuya producción se acrecienta día a día. Este problema es más crítico aun en ciudades de los países en vías de desarrollo debido a la falta de recursos económicos para desarrollar investigaciones que conduzcan a soluciones acordes con la realidad local. Como consecuencia, los proyectistas encargados de diseñar sistemas de limpieza pública recurren a modelos de otros países que presentan situaciones disímiles a la realidad de cada localidad. Esto origina deficiencias en el servicio de limpieza pública, ya que muchas veces los escasos medios económicos se distribuyen inadecuadamente, sin control ni conocimiento cabal de los recursos que se manejan.

Para superar estas deficiencias es indispensable, en primer lugar, conocer los costos de cada uno de los servicios que presta la entidad encargada del sistema de limpieza pública, y saber hacia dónde se derivan los costos a fin de definir una política correctiva para reducirlos sin desmejorar la atención del servicio.

Se necesita, entonces, una herramienta que permita establecer de manera fácil y rápida los costos respectivos. Con este propósito se ha desarrollado el programa "**COSEPRE**" (**C**ostos según **S**ervicio **P**restado), el cual determina los costos anuales de cada servicio y sus costos unitarios, tomando como base determinada información que el usuario debe ingresar. El programa analiza los siguientes servicios:

- Barrido manual y mecánico
- Recolección
- Transferencia y transporte
- Disposición final.

Además de determinar los costos de cada uno de los servicios, el programa examina la necesidad de implementar una estación de transferencia tomando como base un análisis de costos unitarios. Asimismo, presenta un flujo de caja para la instalación de un relleno sanitario que ofrece al usuario la posibilidad de estimar la vida útil del mismo, entre otros datos.

Para que el usuario tenga la posibilidad de agregar o variar la información contenida en las ayudas y en los menús de selección de personal, equipo, herramienta e instalaciones, el programa incluye un editor para efectuar las modificaciones necesarias de acuerdo a la realidad de cada localidad. Por ejemplo, puede darse el caso de que en determinada localidad, el personal que interviene en el sistema de limpieza pública o la maquinaria empleada reciban una denominación diferente a la del menú del programa, en este caso, el usuario usará el editor para modificar el listado del menú respectivo.

Como complemento de este documento se ha preparado el Manual del Usuario para facilitar el manejo adecuado del programa, su instalación, operación y mantenimiento de su base de datos.

Para el desarrollo del programa COSEPRE se contó con la asesoría y coordinación del Ing. Francisco Zepeda, Coordinador de Programa HES/OPS y la del Asesor en Residuos Sólidos del CEPIS Ing. Alvaro Cantanhede. El Ing. Leandro Sandoval, Profesional Nacional de Residuos Sólidos del CEPIS fue el responsable de desarrollar el Programa. Se contó con el apoyo técnico del Sr. Eduardo de la Torre, Técnico en Programación del CEPIS/OPS y del Sr. Alberto Sylvester, Técnico en Procesamiento de Datos para la elaboración del *software*.

Desde luego, esta primera versión del programa es un trabajo que debe ser continuado y mejorado con la información que los usuarios proporcionen al CEPIS. Alentamos la crítica y acogemos con interés las sugerencias y aportes que mejoren el "COSEPRE".

1. PRESENTACIÓN

Este programa brinda a las entidades encargadas de los servicios de limpieza una herramienta para controlar los costos de los servicios que prestan. Con la introducción de datos sobre remuneración de personal, costos de equipos, herramientas e infraestructura, el programa es capaz de determinar los costos globales anuales y los costos unitarios de cada servicio; analizar la necesidad de instalar una estación de transferencia; y presentar un flujo de caja para la implementación de un relleno sanitario; entre otros. Esta información respaldará el proceso de toma de decisiones al formular planes y programas.

Para la ejecución del programa se requiere la siguiente información del servicio de barrido y limpieza; recolección; transferencia y transporte; y disposición final de residuos sólidos urbanos:

Costos de capital. Inversiones necesarias en maquinarias y equipos para cada tipo de trabajo. También incluye los costos de obras civiles para la administración directa del servicio.

Costos de exoneración y mantenimiento. Gastos en que se incurre al operar o utilizar determinado equipo o instalación. Para el caso específico de equipos, los costos comprenden el consumo de combustible, lubricantes, neumáticos y gastos de mantenimiento.

Costos de personal. Sueldos y beneficios sociales que reciben los trabajadores u otro personal que labora directamente en el servicio prestado.

Costos administrativos y financieros. Costos de aquellos factores requeridos para una eficiente administración de los sistemas de barrido y limpieza, recolección, transferencia y transporte, y disposición final. Comprende equipos, instalaciones, edificios, y el personal necesario para la supervisión y administración del sistema.

Con estos datos, el programa analiza cada servicio en forma independiente y graba los resultados en archivos diferentes. Estos resultados se presentan en cuadros, anualmente y en forma unitaria, de tal manera que el usuario pueda analizar sus costos en forma inmediata y, si lo desea, compararlos con los costos de otros países que se incluyen en las ayudas respectivas.

El programa también ofrece la opción de estimar la generación de basura a través del tiempo y el volumen que ocupará en el relleno sanitario, además de un análisis del flujo de caja para el mismo relleno sanitario durante un período determinado por el usuario, ingresando datos tales como generación per cápita de basura, población, densidad de la basura compactada, entre otros.

Para la implementación de una planta de transferencia, el programa analiza la justificación de su instalación mediante un análisis de costos unitarios tanto de los servicios de recolección como de transferencia y transporte.

El análisis de costos se efectúa para cada tipo de unidad (volquete, compactadora, *semi trailer*, etc.) en los servicios respectivos, de forma que se pueda establecer una comparación entre los costos de una unidad del servicio de recolección y una unidad del servicio de transferencia. El resultado de este análisis se presenta en la gráfica del tiempo de transporte en contraste con el peso expresado en toneladas. En esta gráfica se observa además un cruce entre las curvas de costos que determina un punto de equilibrio. Este punto es fundamental ya que determina el tiempo crítico (o la distancia crítica, si el usuario efectúa la conversión respectiva) para realizar el transporte directo con las unidades de recolección. Pasado este tiempo o distancia crítica, es conveniente instalar una estación de transferencia (el tiempo representa el recorrido de ida y vuelta de la unidad al lugar de disposición final).

En la práctica, decidir la conveniencia de instalar una estación de transferencia requiere un cuidadoso estudio. El resultado del programa ofrece una herramienta de análisis que permite al usuario conocer algunos parámetros de sus costos, los que pueden influir en la toma de decisiones.

2. INGRESO DE DATOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

2.1 Información general

Para iniciar el programa es necesario seleccionar el tipo de moneda y la unidad de medida con la que se va a trabajar. A continuación se detallan estos dos parámetros:

a) Moneda

Es el tipo de moneda con la que el usuario desea trabajar; puede ser moneda nacional o moneda norteamericana (dólar). Para realizar una conversión inmediata del tipo de moneda utilizada en el análisis de los servicios, se llama al archivo respectivo y se selecciona la moneda con la que se desea trabajar. El programa hará la conversión de manera automática. Este resultado puede grabarse en otro archivo.

b) Medida

Es la unidad de medida con la que el usuario desea trabajar (litros o galones). Al igual que el tipo de moneda, es posible realizar de inmediato la conversión de la unidad de medida y grabar este resultado en otro archivo.

Adicionalmente, el programa proporciona un editor que permite modificar los archivos tipo texto que se encuentran dentro del programa. Los archivos tipo texto son aquellos que se usan para seleccionar:

- Tipo de cargos
- Tipo de equipos
- Tipo de instalaciones.

Estos archivos se usan en la opción de Ingresos y se detallan en el cuadro siguiente:

Archivos

OPCION DE MENU	ARCHIVO		
INGRESO	TIPO CARGO	TIPO EQUIPO	TIPO INSTALAC.
Barrido manual	CARGO1.TXT	EQUIPO1.TXT	INSTALA1.TXT
Barrido mecánico	CARGO2.TXT	EQUIPO2.TXT	INSTALA2.TXT
Recolección	CARGO3.TXT	EQUIPO3.TXT	INSTALA3.TXT
Transferencia y transporte	CARGO4.TXT	EQUIPO4.TXT	INSTALA4.TXT
Disposición final	CARGO5.TXT	EQUIPO5.TXT	INSTALA5.TXT
Adm. Y Finanzas	CARGO6.TXT	EQUIPO6.TXT	INSTALA6.TXT

2.2 Datos generales

Una vez definidas las opciones anteriores es necesario ingresar los datos generales que se solicitan para luego escoger el tipo de servicio que se desea analizar. Estos datos se refieren a:

a) Fecha

Es la fecha de ejecución del programa y se ingresa de la siguiente manera: mm/dd/aa. No es necesario digitar el signo ". Esta fecha se incluirá en cada uno de los reportes de resultados que presenta el programa.

b) Interés anual bancario (%)

Es el interés bancario anual por préstamo expresado en porcentaje. En el caso de Perú, por ejemplo, el interés promedio anual es de 12 % y sería el dato solicitado por el programa.

c) Tipo de cambio

Tipo de cambio del dólar en la fecha en que se ejecuta el programa. Este dato sirve para que el programa efectúe de manera automática, si el usuario lo desea, la conversión a moneda nacional en los archivos que está trabajando.

d) Prima de seguros (% anual para equipos)

Es el monto total que la empresa debe abonar a una compañía de seguros por diversos conceptos, tales como: seguro contra robos, incendios, atentados, entre

otros, los que representan un porcentaje del costo de inversión, debiendo ingresarse como tal.

e) Uniforme e implementos de seguridad

Es el costo total del uniforme completo del personal operativo. Comprende zapatos, botas, calcetines, pantalón, camisa, camiseta, gorra, y todo lo que el empleador proporciona al obrero como vestimenta de trabajo.

Se ingresa también la duración estimada del uniforme completo expresado en años. El período durante el cual el empleador proporciona nuevamente el uniforme se expresa en años; si es semestral se pondrá 0.5 años; si es anual se pondrá 1.0 años, dependiendo de la vida útil del uniforme y del lugar o zona de estudio.

Se debe indicar el costo total de los implementos de seguridad, tales como mascarilla, guantes, casco, lentes, y todo lo que el empleador está obligado a proporcionar al obrero para brindarle la debida seguridad en la zona de trabajo.

Asimismo, se registra la duración estimada de los implementos de seguridad en forma global, expresada en años. El período durante el cual el empleador proporciona nuevamente dichos implementos se expresa en años; si es semestral se pondrá 0.5 años; si es anual se pondrá 1.0 años.

f) Combustible y lubricantes

Costo de la gasolina, petróleo y lubricante, de acuerdo con las unidades de medida seleccionadas (ejemplo \$/gal ó moneda nacional/gal).

El usuario debe seleccionar el o los servicios que presta la institución encargada del sistema de limpieza pública. Para evitar resultados erróneos solo se seleccionan los servicios que están dentro del campo de acción de la institución.

Cada uno de los servicios a analizar puede grabarse en forma independiente. Si una entidad tiene un solo servicio que ofrecer, el programa no necesita procesar la información de los demás servicios.

En cada servicio a analizar se solicitan datos. de personal, equipo, herramienta e instalaciones involucradas directamente con el servicio. La explicación de estos parámetros, por ser la misma para todos los servicios, se incluye en el ítem 2.2.8. A continuación se detallan los datos que se deben ingresar en cada servicio.

2.3 Servicio de barrido y limpieza

La limpieza de vías y áreas públicas refleja la situación de la salud de las ciudades. Ella proporciona no, sólo un ambiente más sano sino también una atmósfera más agradable.

Para el análisis del servicio de barrido y limpieza, el programa presenta la opción de seleccionar el tipo de barrido, ya sea manual o mecánico, pudiendo analizar ambas opciones de acuerdo a los requerimientos del usuario.

2.3.1 Barrido manual

Aunque el barrido manual tiene algunas desventajas tales como rendimientos menores (comparado con el barrido mecánico) y frecuentes accidentes de trabajo, continuará siendo el principal sistema utilizado pues representa un beneficio social al emplear mano de obra poco calificada y porque accede a áreas de tránsito dificultoso para unidades de gran tamaño. Los datos para determinar los costos de este servicio son:

a) **Longitud total promedio de barrido (km/día)**

Es la longitud total promedio de barrido que realizan los trabajadores de todos los turnos, en un día de trabajo, expresada en kilómetros por día.

b) **Número de días laborados en la semana**

Número de días de la semana durante los cuales se presta el servicio. Por ejemplo: 5, 6 ó 7 días por semana.

2.3.2 Barrido mecánico

Para la utilización de este servicio es indispensable tener en cuenta aspectos tales como: tamaño de la población, área, ancho de vías, pavimentación, pendientes, entre otros. Es necesario considerar que el servicio de barrido mecánico requiere mano de obra calificada y un servicio adecuado de mantenimiento. Los datos específicos para llevar a cabo el análisis son:

a) **Longitud total promedio de barrido por día (km/día)**

Es la longitud total promedio de barrido efectuado por todos los turnos, en un día de trabajo, expresada en kilómetros por día.

b) **Número de días laborados en la semana**

Número de días de la semana durante los cuales se presta el servicio. Por ejemplo: 5, 6 ó 7 días por semana.

c) **Número de turnos de trabajo por día**

Se debe especificar el número de turnos de trabajo por día. Por ejemplo, uno, dos, o tres turnos al día.

2.4 Recolección y transporte

Si se tiene en cuenta que la mayor cantidad del presupuesto total de las empresas de aseo se destina a labores de recolección, se comprenderá la importancia de incrementar la eficiencia del servicio, ya que cualquier mejora significará una economía importante para la empresa. Los datos para analizar los costos de este servicio son:

a) **Número de turnos de trabajo por día**

Se debe especificar el número de turnos de trabajo por día. Por ejemplo, uno, dos o tres turnos al día.

b) **Número promedio de horas de trabajo por turno**

Se especificará la cantidad promedio de horas efectivas de trabajo por turno. Por ejemplo, en un turno de ocho horas de trabajo se labora un promedio de seis horas efectivas; la diferencia son horas "muertas".

c) **Número de días laborados en la semana**

Es el número de días por semana que se brinda el servicio, por ejemplo:

de lunes a viernes (cinco días)

de lunes a sábado (seis días)

de lunes a domingo (siete días)

d) **Promedio de basura recolectada por día (t/día)**

Es la cantidad total promedio de basura recolectada en un día por los turnos de trabajo de ese día, expresada en tonelada por día.

2.5 Servicio de transferencia y transporte

El objetivo básico de una estación de transferencia y transporte es incrementar la eficiencia global del servicio de recolección, mediante la disminución de factores tales como la distancia recorrida por la unidad de transporte y el tiempo ocioso de la mano de obra. De esta manera se mejora la economía del sistema de transporte. Las variables para analizar los costos de este servicio son:

a) **Promedio de recepción de residuos por día (t/día)**

Es la cantidad total promedio de basura recibida en la estación de transferencia en un día de trabajo, para su posterior traslado al relleno sanitario.

b) **Promedio de viajes al relleno por turno**

Es el número promedio de viajes al relleno sanitario realizados en un turno por una unidad mayor de la estación de transferencia.

El turno puede ser de 08:00 a 16:00 horas, de 08:00 a 20:00 horas, etc., y dentro de estos turnos se pueden realizar, por ejemplo, dos, tres o cuatro viajes.

c) **Distancia de la estación de transferencia hacia el relleno sanitario (km)**

Es la distancia entre la estación de transferencia y el relleno sanitario, expresada en kilómetros.

d) **Número de días laborados en la semana**

Es el número de días por semana que se brinda el servicio, por ejemplo:

de lunes a viernes (cinco días)

de lunes a sábado (seis días)

de lunes a domingo (siete días)

e) **Número de turnos por día**

Se debe especificar el número de turnos de trabajo por día. Por ejemplo, uno, dos o tres turnos al día.

2.6 Servicio de disposición final

Una solución al problema de la disposición final de los residuos sólidos es la aplicación del método de relleno sanitario, al cual nos vamos a referir en este análisis de costos. En el relleno sanitario los desechos se descargan, esparcen y compactan en un frente de trabajo inclinado (el más eficiente), de tamaño mínimo, formando una serie de celdas que se cubren diariamente con tierra u otro material inerte para evitar riesgo o detrimento al ambiente. Los datos necesarios para llevar a cabo el análisis de costos son:

a) **Promedio de recepción de residuos por día (t/día)**

Es la cantidad total promedio de basura recibida en el relleno sanitario en un día de trabajo.

b) **Número de días trabajados en la semana**

Es el número de días por semana en el que se brinda el servicio, por ejemplo:

de lunes a viernes (cinco días)

de lunes a sábado (seis días)

de lunes a domingo (siete días).

e) **Número de turnos de trabajo por día**

Se debe especificar el número de turnos por día. Por ejemplo, uno, dos o tres turnos al día.

2.7 Costos administrativos y financieros

En este ítem se incluyen los costos de aquellos factores que intervienen en la administración de los servicios de barrido y limpieza, recolección, transferencia y transporte, y disposición final.

Considera aspectos tales como equipos, instalaciones, edificios, y el personal necesario para la supervisión y administración de cada uno de los servicios del sistema.

El programa prorrateo los costos administrativos y financieros totales entre cada uno de los servicios que presta la empresa de aseo, con el objetivo de establecer los costos totales y unitarios de cada servicio. El prorrateo global se efectúa en forma proporcional a los costos directos anuales de cada servicio (incluidos costos de personal, operación y mantenimiento y de capital).

a) **Número de días trabajados en la semana por el personal administrativo**

Es el número de días por semana que labora el personal administrativo, por ejemplo:

de lunes a viernes (cinco días) de lunes a sábado (seis días)
de lunes a domingo (siete días).

2.8 Información sobre el personal, equipo e instalaciones para todos los servicios

2.8.1 **Total de personal involucrado en cada uno de los servicios**

Es la relación de todo el personal que interviene directamente en cada servicio, entre los que podemos citar:

- ayudantes
- auxiliares
- choferes
- operadores
- supervisores, etc.

En esta opción se deben incluir, para cada puesto de trabajo, los datos que a continuación se detallan:

a) **Cargo**

En esta opción se presenta un listado de cargos a fin de que el usuario seleccione aquéllos que intervienen directamente en el servicio, eligiendo uno por vez. Luego,

ingresará en las opciones siguientes los datos referentes a la cantidad de personas que ocupan ese cargo y la remuneración respectiva.

b) **Cantidad de personal**

Se refiere al número de personas que ocupan el cargo seleccionado en el servicio que se está analizando.

c) **Salario**

Corresponde al ingreso básico mensual del trabajador. En algunos casos el trabajador percibe un salario diario, semanal o quincenal, pero se debe ingresar la cantidad total que recibe en un mes.

d) **Prestaciones (% del salario)**

Se refiere al pago complementario que la empresa o municipio debe abonar al trabajador (seguro social, fondo de vivienda, etc.). Este monto representa un porcentaje del salario del trabajador y deberá ingresarse como tal.

e) **Subsidio por alimentación**

Es el complemento salarial que en algunos casos - por pactos colectivos o derechos laborales adquiridos - el empleador abona al trabajador por concepto de alimentación (refrigerio) por jornada de trabajo. Esta cantidad debe ingresarse como un monto fijo mensual.

f) **Número de gratificaciones al año**

Las gratificaciones son las retribuciones que el empleador otorga al trabajador por concepto de días festivos no laborables. Están instituidos por ley o establecidos por pacto colectivo (derechos laborales adquiridos). En esta opción se debe ingresar el número de veces al año que el trabajador recibe dicha gratificación.

g) **Monto de la gratificación (%)**

El monto correspondiente a la gratificación representa un porcentaje del salario del trabajador y debe de ser ingresado como tal en esta opción.

h) **Otros**

Se refiere a otros pagos que el trabajador recibe por diferentes conceptos, tales como horas extras, aguinaldos, reconocimientos u otras asignaciones. En esta opción se debe ingresar el monto total anual correspondiente a dichos conceptos.

2.8.2 Total de equipo y herramientas involucrados en cada uno de los servicios

Relación de todos los equipos y herramientas que se utilizan para brindar el servicio. Por ejemplo:

Barrido manual: escoba, recogedor, carro de mano, etc.

Barrido mecánico: barredoras mecánicas.

Recolección: volquete, compactadora, camión baranda, cargador frontal, etc.

Transferencia y transporte: semi *trailer*, volquete, etc.

Disposición final: cargador frontal, volquete, tractor, motoniveladora, rodillo compactador, etc.

Administración: automóvil, camioneta, ómnibus, camión grúa, cisterna, etc.

En esta opción se especifican las siguientes características de cada equipo o herramienta:

a) **Tipo**

Esta opción permite seleccionar del listado que se presenta en la pantalla, los diferentes equipos y herramientas que se utilizan en el servicio específico que se está analizando.

b) **Cantidad**

Se refiere a la cantidad de equipo y herramientas que se utilizan en el servicio específico.

c) **Costo de adquisición**

Se refiere al monto que se abona por concepto de adquisición (compra) del equipo o herramienta.

d) **Vida útil (años)**

Es el tiempo estimado de duración del equipo o herramienta, expresado en años. En muchos casos, esta información la proporciona el fabricante. Como ejemplo ilustrativo se presenta la vida útil estimada para algunos equipos y herramientas:

Equipo y herramientas Vida útil (años)

- Escoba, recogedor	0.3
- Rastrillo	0.6
- Carro de mano	2.0
- Barredora mecánica	5.0
- Compactadora, volquete	5.0
- Cargador frontal, tractor	7.0
- Motoniveladora	5.0

e) **Promedio de horas de trabajo por turno**

Se refiere al número de horas efectivas de trabajo por turno, sin considerar el tiempo muerto u ocioso del servicio. Por ejemplo, es posible que en un turno se trabaje cinco, seis, siete u ocho horas efectivas (en casos especiales).

f) **Capacidad (t)**

Se refiere a la capacidad de carga de un equipo, expresada en toneladas.

g) **Consumo de combustible (gal/h ó km/gal)**

Se refiere al rendimiento del equipo con relación al consumo de combustible (en galones) respecto al tiempo de operación (en horas). Se puede expresar también como la distancia recorrida (en kilómetros) por volumen de combustible consumido (en galones).

h) **Tipo de combustible**

El tipo de combustible depende de las características de la unidad. El equipo que interviene directamente en las labores de la limpieza pública (volquete, compactadora, cargador frontal, etc.) generalmente utiliza petróleo. El equipo o unidad de apoyo para labores administrativas o de control (automóvil, camioneta, etc.) por lo general utiliza gasolina.

i) **Consumo de lubricante (gal/h ó km/gal)**

La información de esta opción se refiere al rendimiento del equipo con relación al consumo de lubricante (en galones) respecto al tiempo de operación (en horas). Se puede expresar también como la distancia recorrida (en kilómetros) por volumen de lubricante consumido (en galones).

j) **Neumáticos: cantidad, costo y vida útil**

En estas opciones se debe indicar la cantidad de neumáticos que requiere determinado equipo para su normal funcionamiento, el monto que se tiene que

abonar por concepto de adquisición de un neumático (una unidad) y la duración estimada del mismo expresada en años.

k) **Batería: cantidad, costo y vida útil**

Se debe indicar la cantidad de baterías que requiere un determinado equipo para su normal funcionamiento, el monto por concepto de adquisición de una batería (una unidad) y la duración estimada de la misma expresada en años.

l) **Mantenimiento**

Este rubro incluye el mantenimiento preventivo y el correctivo. El monto correspondiente al mantenimiento del equipo se toma como una función de la depreciación, en términos de porcentaje, el cual depende fundamentalmente de la máquina. Algunos técnicos recomiendan el uso de los porcentajes propuestos por los fabricantes, que van desde 20% para equipo sencillo hasta 100% o más para equipo sofisticado.

Por ejemplo, en México se indican factores de 35 % para equipos de uno a cinco años y hasta 60% para equipos de seis a diez años. Con respecto a los tractores (equipo pesado), se encuentran diferencias que van desde 20% hasta 90%. Para efectos de presupuesto, es muy común usar valores de 50%.

2.8.3 Instalaciones

Se refiere a las obras civiles de infraestructura requeridas Para el funcionamiento de cada servicio del sistema de limpieza. Por ejemplo:

Transferencia y transporte:	oficinas administrativas, sistema de embudo, balanza caseta, vías de acceso, terreno, sistema de drenaje, iluminación, etc.
Disposición final:	terreno, vías de acceso, oficinas administrativas, balanza y caseta, sistema de tratamiento, etc.
Administración:	edificio administrativo (incluye almacén, taller mecánico y otros), grifo, grupo electrógeno, caseta de bombeo de agua potable, etc.

La información requerida en esta opción es:

a) **Tipo**

Se refiere al tipo de instalación o infraestructura básica necesaria para el funcionamiento u operación del servicio. Por ejemplo, oficinas administrativas (en caso necesario), almacén, vías de circulación, sistemas de iluminación, balanza, entre otros.

b) **Costo de inversión**

Es el monto requerido para la implementación de la instalación o infraestructura básica para cada servicio.

c) **Vida útil**

Es el tiempo estimado de duración de la instalación o infraestructura expresado en años.

d) **Prima de seguro (%)**

Es el monto total que la empresa debe abonar a una compañía de seguros por diversos conceptos, tales como: seguro contra incendios, desastres naturales, atentados, entre otros, los que representan un porcentaje del costo de inversión, debiendo ingresarse como tal.

3. **EJEMPLO DE CÁLCULOS**

Para el desarrollo de este ítem se han tomado datos de la Empresa de Servicios Municipales de Limpieza de Lima (ESMLL), por ser una entidad representativa que cuenta con todos los servicios del sistema de limpieza pública.

El ejemplo de cálculos corresponde al servicio de disposición final porque involucra todos los parámetros necesarios para realizar un análisis de costos (personal, equipo, instalaciones, entre otros). Los datos para cada servicio (barrido, recolección, transferencia y transporte, disposición final) se presentan en el anexo 1 con formatos que el usuario puede usar como modelo para preparar la información respectiva. Los resultados totales de la ejecución del programa (costos anuales y unitarios de cada servicio) se pueden observar en el anexo 2.

Cálculos para el servicio de disposición final

Los datos que se presentan a continuación (tablas 1, 2 y 3), han sido tomados del anexo 1 (formato correspondiente al servicio de disposición final).

a) **Costos de Personal**

Términos usados:

T	=	número de trabajadores
S	=	salario mensual
I	=	número que indica cada tipo de cargo en la sumatoria
n	=	cantidad total de cargos en el servicio
P	=	monto que percibe el trabajador por seguro social, fondo de vivienda y otros, expresado como un porcentaje del salario

- A = monto mensual que percibe el trabajador por concepto de subsidio por alimentación
- G = bonificación total que percibe el trabajador debido a la política de la empresa u obtenida por acuerdos laborales
- u = representa el costo que la empresa asume por concepto de uniforme del personal
- I = representa el costo que la empresa asume por concepto de implementos de protección personal
- O = monto anual que percibe el trabajador por otros conceptos (ej. horas extras)
- v.u. = vida útil de los uniformes o implementos de protección personal, expresada en años.

Datos:

TABLA 1

I		1	2	3	4
Cargo		Ayudante de Campo	Auxiliar de Campo	Operador de Máquina	Supervisor
P A R A M E T R O S	T_i	10	4	17	4
	S_i (MN)	350.00	350.00	420.00	450.00
	P_i (%)	30	30	30	25
	A_i (MN)	66.00	66.00	66.00	66.00
	NG_i	3	3	3	3
	G_i (%)	148.89	148.89	155.00	139.87
	U_i (MN)	110.00	110.00	110.00	110.00
	I_i (MN)	25.00	25.00	25.00	25.00
	O_i (MN)	600.00	600.00	720.00	480.00

Cálculos:

- **Salario anual**

$$\text{Salario anual} = 12 * \sum_{i=1}^n (T_i * S_i)$$

$$\begin{aligned} \text{Salario anual} &= 12 \times (10 \times 350 + 4 \times 350 + 17 \times 420 + 4 \times 450) \\ &= S/. 166080.00 \end{aligned}$$

- **Prestaciones**

$$\text{Prestaciones} = 12 * \sum_{i=1}^n (P_i / 100 * T_i * S_i)$$

$$\begin{aligned} \text{Prestaciones} &= 12 \times (0.3 \times 10 \times 350 + 0.3 \times 4 \times 350 + 0.3 \times 17 \times 420 + 0.25 \times 4 \times \\ &450) = S/. 48744.00 \end{aligned}$$

- **Subsidio por Alimentación**

$$\text{Subs. Aliment.} = 12 * \sum_{i=1}^n (T_i * A_i)$$

$$\begin{aligned} \text{Subs. Aliment.} &= 12 \times (10 \times 66 + 4 \times 66 + 17 \times 66 + 4 \times 66) \\ &= S/. 27720.00 \end{aligned}$$

- **Gratificación**

$$\text{Gratific.} = \sum_{i=1}^n (T_i * A_i)$$

$$\begin{aligned} \text{Gratificac.} &= 10 \times 3 \times 1.4889 \times 350 + 4 \times 3 \times 1.4889 \times 350 + 17 \times 3 \times 1.55 \times \\ &420 + 4 \times 3 \times 1.3987 \times 450 = S/. 62640.81 \end{aligned}$$

- **Uniformes**

$$\text{Uniformes} = \sum_{i=1}^n \frac{T_i * U_i}{v.u.i}$$

donde: $V.U._i = 0.5$ años

$$\begin{aligned}\text{Uniformes} &= (10 \times 110 + 4 \times 110 + 17 \times 110 + 4 \times 110) / 0.5 \\ &= S/. 7700.00\end{aligned}$$

- **Implementos de seguridad**

$$\text{Implem. Seguridad} = \sum_{i=1}^n \frac{T_i * I_i}{v.u._i}$$

donde: $v.u._i = 0.5$ años

$$\begin{aligned}\text{Implem. seguridad} &= (10 \times 25 + 4 \times 25 + 17 \times 25 + 4 \times 25) / 0.5 \\ &= S/. 1750.00\end{aligned}$$

- **Otros**

$$\text{Otros} = \sum_{i=1}^n T_i * O_i$$

$$\begin{aligned}\text{Otros} &= 10 \times 600 + 4 \times 600 + 17 \times 720 + 4 \times 480 \\ &= S/. 22560.00\end{aligned}$$

b) **Costos de Operación y Mantenimiento**

Términos usados:

E	=	Cantidad de cada tipo de maquinaria
CA	=	Costo de adquisición de cada maquinaria
VR	=	Valor de rescate
HT	=	Promedio de horas de trabajo por turno
C	=	Consumo de combustible
CC	=	Costo de combustible
L	=	Consumo de lubricante
CL	=	Costo de lubricante
N	=	Cantidad de neumáticos u orugas por maquinaria
CN	=	Costo unitario del neumático u oruga
B	=	Cantidad de baterías por maquinaria
CB	=	Costo unitario de la batería
M	=	Mantenimiento (% de la depreciación)

Datos :

TABLA 2

i	1	2	3	4	
Tipo de Maquinaria	Cargador Frontal S/LL	Tractor S/O	Volquete 6*4	Motoniveladora	
P A R A M E T R O S	E_i	2	2	2	1
	CA_i (MN)	320000.00	440000.00	170000.00	300000.00
	VR_i (MN)	32000.00	44000.00	17000.00	30000.00
	HT_i (h)	10	10	8	6
	C_i (gal/h)	1.40	1.60	1.50	1.30
	CC_i (MN/gal)	2.80	2.80	2.80	2.80
	L_i (gal/h)	0.05	0.05	0.05	0.05
	L_i (MN/gal)	5.00	5.00	5.00	5.00
	N_i	4	2	10	4
	CN_i (MN)	5000.00	8000.00	8000.00	1500.00
	B_i	2	2	2	2
	CB_i (MN)	300.00	300.00	300.00	300.00
	M_i (%)	10	10	10	10

Cálculos:

- **Combustible**

$$\text{Combustible} = N_t * D_l * F \sum_{i=1}^n (E_i * H_{T_i} * C_i * C C_i)$$

donde: N_t = número de turnos de trabajo por día
 D_l = días laborados por semana
 f = factor de corrección de los días laborados por semana (365 : 7)

$$\begin{aligned} \text{Combustible} &= 2 \times 7 \times (365/7) \times (2 \times 10 \times 1.5 \times 2.8 + 2 \times 10 \times 1.6 \times 2.8 + 2 \times 8 \times 1.5 \times 2.8 \\ &+ 1 \times 6 \times 1.3 \times 2.8) \\ &= S/. 191727.20 \end{aligned}$$

- **Lubricante**

$$\text{Lubricante} = N_t * D_l * f * \sum_{i=1}^n (E_i * H_{T_i} * L_i * C L_i)$$

donde: N_t = número de turnos de trabajo por día
 D_l = días laborados por semana
 f = factor de corrección de los días laborados por semana (365 : 7)

$$\text{Lubricante} = 2 \times 7 \times (365/7) \times (2 \times 10 \times 0.05 \times 5 + 2 \times 10 \times 0.05 \times 5 + 2 \times 8 \times 0.05 \times 5 + 1 \times 6 \times 0.05 \times 5) = S/. 11315.00$$

- **Neumáticos**

$$\text{Neumáticos} = \sum_{i=1}^n \frac{E_i * N_i * C N_i}{v.u.i}$$

donde: $v.u.i$ = vida útil de cada neumático u oruga

$$\begin{aligned} \text{Neumáticos} &= 2 \times 4 \times 5000/2 + 2 \times 2 \times 8000/2 + 2 \times 10 \times 8000/2 + 1 \times 4 \times 1500/2 \\ &= S/. 119000.00 \end{aligned}$$

- **Batería**

$$\text{Batería} = \sum_{i=1}^n \frac{E_i * B_i * CB_i}{v.u.i}$$

donde: v.u._i= vida útil de cada batería

$$\begin{aligned} \text{Batería} &= 2 \times 2 \times 300/2 + 2 \times 2 \times 300/2 + 2 \times 2 \times 300/2 + 1 \times 2 \times 300/2 \\ &= S/.2100.00 \end{aligned}$$

- **Mantenimiento**

$$\text{Mantenimiento} = \sum_{i=1}^n M_i * E_i \frac{(CA_i - VR_i)}{v.u.i}$$

donde: v.u._i= vida útil de cada maquinaria

Reemplazando valores de acuerdo a los datos de la tabla 2:

$$\text{Mantenimiento} = S/. 38880.00$$

c) **Costos de Capital**

c.1 **Equipos:**

Cálculos:

- **Inversión**

$$\text{Inversión} = \sum_{i=1}^n E_i * \left[\frac{(v.u_i + 1)}{2 * v.u_i} * i_a * CA_i \right]$$

donde: v.u._i = vida útil de cada maquinaria

i. = interés promedio anual bancario (12% para el ejemplo)

Reemplazando valores de acuerdo a la tabla 2:

$$\text{Inversión} = S/. 155520.00$$

- **Seguro**

$$\text{Seguro} = \sum_{i=1}^n E_i * \left[\frac{(vu_i + 1)}{2 * vu_i} * S_a * CA_i \right]$$

donde: vu_i = vida útil de cada maquinaria

S_a = prima de seguro anual, expresada en porcentaje (2% para el ejemplo)

Reemplazando valores de acuerdo a la tabla 2:

$$\text{Seguro} = S/. 25920.00$$

- **Depreciación**

$$\text{Depreciación} = \sum_{i=1}^n E_i * \frac{(CA_i - VR_i)}{vu_i}$$

donde: $v.u.i$ = vida útil de cada maquinaria

Reemplazando valores de acuerdo a los datos de la tabla 2:

$$\text{Depreciación} = S/. 388800.00$$

c.2 Instalaciones

Términos usados:

CI = Costo de inversión de cada instalación

vu = Vida útil de cada instalación

S = Prima de seguro

Datos:

TABLA 3

i	1	2	3	4	
Tipo	Terreno	Vías de Acceso	Oficinas Administrat.	Sistema de Tratamiento	
P	CI_i	2500000.00	25000.00	50000.00	15000.00
A	(MN)				
R	S_i	0.00	0.00	5.00	0.00
A	(%)				
M	vu_i	40	1	10	2
E	(años)				

- **Inversión**

$$\text{Inversión} = \sum_{i=1}^n \frac{(vu_i + 1)}{2 * vu_i} * i_a * CI_i$$

donde: i_a = interés promedio anual bancario (12% para el ejemplo)

Reemplazando valores de acuerdo a la tabla 3:

$$\text{Inversión} = S/. 162804.00$$

- **Seguro**

$$\text{Seguro} = \sum_{i=1}^n \frac{(vu_i + 1)}{2 * vu_i} * s_a * CI_i$$

donde: s_a = prima de seguro anual, expresada en porcentaje (2% para el ejemplo)

Reemplazando valores, de acuerdo a la Tabla 3:

$$\text{Seguro} = S/. 1375.00$$

- **Depreciación**

$$\text{Depreciación} = \sum_{i=1}^n \frac{CI_i}{v_{ui}}$$

Reemplazando valores de acuerdo a los datos de la tabla 3:

$$\text{Depreciación} = S/. 67500.00$$

4. **RESULTADOS DEL ANÁLISIS - COSTOS ANUALES Y UNITARIOS**

4.1 Costos anuales por servicio

Presenta una descripción de los costos anuales de cada servicio (barrido manual o mecánico, recolección, transferencia y transporte, y disposición final). Por cada servicio se presenta un cuadro de resultados donde se observan los costos desgregados tanto de personal (salario, prestaciones, subsidios, entre otros); operación y mantenimiento (combustible, lubricante, neumáticos); capital (inversión, seguro y depreciación), así como administrativos y financieros.

En estos cuadros de costos anuales es posible identificar a dónde se están derivando mayormente los recursos, dato fundamental para corregir deficiencias en el uso de los mismos. Ofrece también al usuario la posibilidad de establecer un análisis comparativo de costos.

4.2 Costo anual global

Presenta un cuadro resumen de los costos anuales del sistema de limpieza pública. El cuadro muestra los costos totales de personal, operación y mantenimiento, capital, y administrativos y financieros para cada uno de los servicios que brinda la entidad.

En este cuadro es posible observar qué servicio está consumiendo más recursos, de manera que el usuario tenga la posibilidad de replantear el destino de los mismos. Es útil también como una herramienta de análisis para la elaboración de planes o programas específicos.

4.3 Costos unitarios

Presenta los costos unitarios para cada uno de los servicios de limpieza pública, los cuales se obtienen dividiendo el costo total anual de un servicio entre una unidad medible del servicio. Por ejemplo, en el caso del servicio de barrido, será el costo total anual entre el número de kilómetros barridos en un año; en el caso del servicio de recolección, el costo unitario se obtiene dividiendo el costo total anual entre la cantidad de residuos recolectados en ese año.

Estos datos pueden servir para generar la tarifa respectiva de cada servicio, aumentando un porcentaje de utilidad, el cual dependerá del tipo de empresa que brinda el servicio y de la política de esa entidad. También sirven como patrón de comparación y comportamiento entre los servicios que brindan otras entidades, o con la suya propia (en este caso el análisis de comparación es con respecto al tiempo).

5. **ANÁLISIS DE PREDICCIÓN DE BASURAS Y FLUJO DE CAJA PARA UN RELLENO SANITARIO**

5.1 Ingreso de datos

En esta opción se requiere ingresar una serie de datos que servirán para conocer la generación estimada de basura a través del tiempo y el volumen que ocupará en el relleno sanitario. Además, el programa presenta un análisis del flujo de caja para el mismo relleno sanitario durante un período determinado por el usuario. Los datos que se deben ingresar son:

a) **Año de inicio**

En esta opción el usuario debe ingresar el año en que desea empezar a efectuar su análisis de predicción de la generación de basuras.

b) **Número de años de predicción**

En esta opción se debe indicar el número de años para el cual el usuario desea hacer la predicción de la generación de basuras. El número de años debe estar en el rango de 1 a 15. El programa no aceptará una cantidad mayor de años.

c) **Número de habitantes**

Se refiere a la población del área a la cual se le brindará el servicio de disposición final de sus residuos sólidos.

d) **Índice de crecimiento anual de población**

Este dato puede obtenerse de los censos poblacionales. Frecuentemente lo proporciona la entidad a cargo de los servicios de estadística e informática de cada país.

e) **Generación promedio de basura (kg/hab/día)**

Se refiere al promedio de basura diaria que genera cada persona en el área donde se brindará el servicio de disposición final. Este promedio debe ser un ponderado correspondiente a los diversos estratos socio-económicos de la población.

f) **Índice de crecimiento anual de la generación (%)**

Este dato debe ser manejado por las empresas que brindan el servicio de limpieza pública, ya que es posible obtenerlo mediante estudios periódicos de generación de basura. Si se carece de esta información, podría utilizarse el índice promedio de 1 % anual correspondiente a la generación de basura para América Latina.

g) **Cobertura promedio (%)**

Se refiere al porcentaje de población atendida con el servicio de disposición final (relleno sanitario), en el año de inicio de la predicción.

h) **Índice de crecimiento anual de la cobertura (%)**

Este dato depende de la política de la empresa que brinda el servicio y normalmente se establece dentro de sus planes y programas. Este porcentaje representa el aumento proyectado en la recolección y disposición final de los residuos.

i) **Densidad de la basura en el relleno (t/m^3)**

Es el grado de compactación, expresado en unidades de densidad, que se alcanza en el procesamiento de los residuos sólidos en el relleno sanitario. Esta información se obtiene mediante estudios de campo.

j) **Interés promedio anual (%)**

Es el interés bancario anual por préstamo expresado en porcentaje. En el caso de Perú, por ejemplo, el interés promedio anual en moneda nacional es de 12 %. Éste sería el dato solicitado por el programa.

k) **Personas por familia**

Es el número promedio de personas por familia en el área de estudio.

l) **Costo del servicio por familia y por mes (tarifa)**

Se refiere a la tarifa mensual que debe abonar una familia (o vivienda) por el servicio de disposición final.

m) **Inversión total**

Se refiere a la inversión que corresponde a la elaboración del proyecto respectivo e infraestructura necesaria. Los costos restantes (maquinaria, operación) se ingresarán en las opciones según sean solicitados.

n) **Inversión inicial en maquinaria**

En esta opción se debe ingresar el costo correspondiente a la adquisición de la maquinaria necesaria para la operación del relleno sanitario (cargador frontal, tractor, motoniveladora, rodillo compactador, volquete, entre otros).

o) **Costo unitario del servicio (sin capital) por tonelada**

El costo unitario se obtiene como resultado de dividir el costo total anual de un servicio entre una unidad medible del servicio. En este caso específico, respecto al servicio de disposición final, el costo unitario solicitado (sin capital), será el costo total anual de operación (sin incluir los costos de inversión en maquinaria e infraestructura), dividido entre la cantidad de residuos recibidos o dispuestos en ese año.

5.2 Resultado del análisis de predicción de basuras

En esta opción se presenta un cuadro en el que se estima la cantidad y el volumen de residuos que serán dispuestos con respecto al tiempo, tomando como base datos de población, generación per cápita, cobertura del servicio y densidad de los residuos en el relleno sanitario. Esta información es necesaria para calcular la vida útil del área disponible.

En este cuadro, se presenta como resultado final el volumen anual acumulado de residuos sólidos a disponerse en el relleno sanitario durante el tiempo indicado por el usuario. Esta información puede utilizarse de diversas maneras, de acuerdo con la conveniencia del usuario.

5.3 Resultado del flujo de caja para un relleno sanitario

En esta opción se presenta el cuadro correspondiente al flujo de caja para la implementación de un relleno sanitario, utilizando entre otros datos, la información de costos de inversión (proyecto, infraestructura administrativa), equipo (maquinaria), operación del mismo y tarifa del servicio. Con estos datos y con los utilizados en el análisis de predicción de basuras, se calculan los ingresos de la venta de este servicio y el ingreso neto anual. El número de años a ser analizado depende del usuario, quien podrá deducir del cuadro el tiempo aproximado de recuperación de capital.

En este cuadro, el usuario puede observar los costos de inversión, costos anuales de operación y amortización, así como los ingresos brutos y netos anuales de la venta del servicio de disposición final de residuos. Con esta información se determina la rentabilidad del proyecto.

6. **GRÁFICO COMPARATIVO DE COSTOS UNITARIOS (SERVICIOS DE RECOLECCIÓN Y TRANSFERENCIA)**

Este gráfico ofrece al usuario una herramienta de juicio para decidir la instalación de una planta de transferencia. Para elaborarlo, el programa utiliza los datos de los servicios de recolección, así como los de transferencia y transporte. En el gráfico se representa la variación del costo unitario (\$/t o MN/t) respecto al tiempo de recorrido (horas) para los equipos del servicio de recolección y de la estación de transferencia.

Cada tipo de equipo en el gráfico se encuentra representado por una recta de costos. Las rectas correspondientes a las unidades de recolección tendrán un punto de cruce con la recta correspondiente a la unidad de la estación de transferencia. Ese cruce determina el punto de equilibrio del sistema de transporte, que en el eje de las abscisas corresponde al tiempo crítico (TC). Si el tiempo utilizado para el transporte directo con las unidades de recolección (ida y vuelta) dura menos que el TC, será más económico adoptar este sistema (transporte directo). En caso contrario, si ese tiempo fuera mayor que el TC será conveniente instalar una estación de transferencia.

Obviamente, este gráfico es sólo un elemento de ayuda para determinar la conveniencia de instalar una estación de transferencia. En la práctica, esta decisión depende de la política de la entidad y requiere un cuidadoso estudio.

7. **NECESIDAD DE EQUIPO**

7.1 Barrido y limpieza (manual y mecánico)

Mediante esta opción es posible conocer el número de personal (obreros, supervisores) así como la cantidad del equipo (carros de mano, escobas, recogedores, barredoras mecánicas) para brindar el servicio de barrido y limpieza (manual o mecánico, según la opción seleccionada por el usuario). Es necesario ingresar los siguientes datos:

a) **Longitud total de vías pavimentadas (km)**

Es la longitud total en kilómetros de las vías que cuentan con pavimento (rígido o flexible), del total correspondiente al área en estudio. El área en referencia puede estar conformada por una o más zonas (comercial, central, residencial).

b) **Zonas del área a servir**

En esta opción se presenta una relación de zonas a fin de que el usuario seleccione las que sean de su interés. Debe escoger una a la vez, para luego ingresar en las opciones siguientes los datos referentes a la frecuencia de barrido, porcentaje de vía pavimentada y rendimiento de barrido.

c) **Frecuencia semanal de barrido por zona**

Se refiere al número de veces por semana que se presta el servicio a una zona determinada. Por ejemplo, si la frecuencia de barrido es de tres veces al día y los días laborables en la semana son seis, entonces la frecuencia semanal de barrido es de 18 veces por semana.

d) **Porcentaje de vías pavimentadas**

Se refiere a la cantidad de vías pavimentadas de determinada zona en relación al total de vías pavimentadas de; área en estudio, expresada en porcentaje. El área en referencia puede estar conformada por una o más zonas (comercial, central, residencial).

e) **Rendimiento de barrido por jornada (km/día)**

Se refiere a la longitud promedio de barrido por trabajador en una jornada de trabajo expresada en kilómetros por día. Por ejemplo, se conocen rendimientos de 0.5, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 km/día, entre otros.

7.2 Recolección

Esta opción permite conocer el número de personal (choferes, ayudantes de recolección), así como la cantidad de equipo (camiones compactadores), y el número de subsectores en los que se debe dividir la zona para brindar un adecuado servicio de recolección. Es necesario ingresar los siguientes datos:

a) **Área total (ha)**

Se refiere al área total del lugar en estudio, expresada en hectáreas. El área en referencia puede estar conformada por una o más zonas. Por ejemplo, zona comercial, central o residencial.

b) **Número de días laborados en la semana**

Número de días (laborables) en la semana en que se presta el servicio. Por ejemplo: 5, 6 ó 7 días por semana.

c) **Densidad de la basura en el camión compactador (kg/m³)**

Este dato se obtiene a través de un muestreo de pesaje de unidades, conociendo previamente el volumen del equipo (dato proporcionado por el fabricante) utilizado para la recolección en cada zona de estudio. La densidad resulta de dividir el peso de la basura en el camión compactador entre el volumen ocupado por este peso en el camión. El resultado se expresa en kg/m³.

d) **Capacidad del camión compactador (m)**

Es el volumen vacío en la caja del compactador, expresado en metros cúbicos.

e) **Número de viajes por turno o jornada de trabajo (viajes/turno)**

Se refiere a la cantidad de viajes que puede efectuar un equipo o unidad de recolección en una jornada de trabajo (turno) - Este dato depende de la extensión de la ruta de recolección asignada a la unidad.

f) **Zonas del área a servir**

En esta opción se presenta una relación de zonas a fin de que el usuario seleccione las que sean de su interés. Debe elegir una a la vez, para luego ingresar en las opciones siguientes los datos referentes a la frecuencia de barrido, porcentaje de vía pavimentada y rendimiento de barrido.

g) **Área de la zona en estudio (ha)**

Se refiere al área de la zona seleccionada en la opción "Zonas del Área a Servir", la cual se expresa en hectáreas. El área puede estar conformada por una o más zonas. Por ejemplo, zona comercial, central o residencial.

h) **Densidad de la población por zona (hab/ha)**

Se refiere al número de personas por hectárea (incluyendo la población flotante) existentes en la zona seleccionada.

i) **Producción de basura per-cápita por zona (kg/hab/día)**

Se refiere al promedio de la generación diaria de basura por persona en la zona donde se brindará el servicio de recolección. Este promedio debe ser un ponderado correspondiente a los diversos estratos de la población.

j) **Frecuencia semanal de recolección por zona (días/semana)**

Se refiere al número de veces por semana que se presta el servicio de recolección en la zona seleccionada. Por ejemplo, si la frecuencia de recolección en la zona residencial es de tres veces por semana, éste será el dato a incluirse en el programa.

BIBLIOGRAFÍA

1. DE AMÉSQUITA, José María. Estudio de prefactibilidad del Plan Maestro de los desechos sólidos del área metropolitana de San Salvador. 1987. G201/M44/2401.
2. SÁNCHEZ SÁNCHEZ, Luis; O'REGAN, Robert; SAKURAI, Kunitoshi. Gerenciamiento del servicio de aseo - Aspectos económicos financieros. 1982. G201/521/13539.
3. ACEBEDO, Jorge E. Modelo de predicción de costos de recolección y disposición de basuras urbanas. Julio 1978. 6011/542/9842.
4. RUBIO SOTO, James. Predicción de equipo y personal en la recolección y disposición de basura. Bogotá 1981. 6500/U42/9599.
5. O'REGAN, Robert & SAKURAI, Kunitoshi. Curso básico para gerenciamiento de sistemas de residuos sólidos. Costos en limpieza pública. Sao Paulo, Junio 1982. 6600/C73/12206.
6. GÁLVEZ VON KOLLAS, Francisco. Curso sobre recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos urbanos. Aseo público. Santiago de Chile, Julio 1978. 6500/U42/9599.
7. ZEPEDA PORRAS, Francisco. Seminario sobre administración, recolección y disposición de residuos sólidos municipales - Costos. México, Noviembre 1983. 6201/M47/17940.

ANEXO 1

DATOS FORMULADOS PARA EJECUTAR EL PROGRAMA

DATOS GENERALES

Nombre del archivo : **“PRUEBA”**

Fecha : 04/01/95
Interés promedio anual (bancario) (%) : 12
Tipo de cambio : USA \$ 1. 00 (MN) : 2.25
Seguro (% anual para equipos) : 2.00

EQUIPO	(MN/und.)	Vida útil (años)
Uniforme (incluye botas)	110.00	0.50
Implementos de seguridad (unidad)	25.00	0.50

COMBUSTIBLE	(MN/galón)
Gasolina	3.50
Petróleo	2.80

LUBRICANTES

Aceite de motor	5.00
-----------------	------

BARRIDO Y LIMPIEZA: MANUAL

Total promedio de barrido por día (km/día): 114.00
 N° días laborados en la semana (días): 6

Total de personal involucrado en este servicio

Cargo	BARREDOR	SUPERVISOR	
N° de personal	60	4	_____
Salario (mensual)	350.00	400.00	_____
Prestaciones (% del salario)	30.00	25.00	_____
Subsidio por alimentos (mensual)	66.00	66.00	_____
N° de gratificaciones al año	3	3	_____
Monto gratificación (% del salario)	146.86	141.50	_____
Otros (total anual)	600.00	0.00	_____

Total de equipos involucrados en este servicio

Tipo	ESCOBA	RECOGEDOR RASTRILLO	CARRETILLA	CILINDRO
N° de equipos	70.00	70.00	35.00	35.00
Costo de adquisición (unidad)	3.00	4.00	50.00	35.00
vida útil (años)	0.20	0.50	2.00	2.00

Total de instalaciones involucradas en este servicio

Tipo	ALMACEN			
Costo de inversión	30000.00	_____	_____	_____
Vida útil	15.00	_____	_____	_____
Seguro (% costo inv.)	2.00	_____	_____	_____

BARRIDO Y LIMPIEZA: MECÁNICO

Total promedio de barrido por día (kml/día): 160.00
 N° de días laborados en la semana (días): 6
 N° de turnos de trabajo por día: 2

Total de personal involucrado en este servicio

Cargo	CHOFER	AYUDANTE	SUPERVISOR	_____
N° de personal	3	6	2	_____
Salario (mensual)	400.00	350.00	450.00	_____
Prestaciones (% del salario)	30.00	30.00	25.00	_____
Subsidio por aliment. (mensual)	66.00	66.00	66.00	_____
N° de gratificaciones al año	3	3	3	_____
Monto de gratif. (% del salario)	146.00	146.88	139.67	_____
Otros (total anual)	960.00	720.00	600.00	_____

Total de equipos involucrados en este servicio

Tipo	BARREDORA 1	BARREDORA 2	_____	_____
N° de equipos	2	1	_____	_____
Costo de adquisición (unid.)	120000.00	100000.00	_____	_____
Valor de rescate (unid.)	12000.00	10000.00	_____	_____
Prom. de horas trab. por turno	7	7	_____	_____
Vida útil (años)	5	5	_____	_____
Consumo de combustible (galón/hora)	1.75	1.75	_____	_____
Tipo de combustible	Diesel	Diesel	_____	_____
Consumo de lubricante (galón/hora)	0.02	0.02	_____	_____

NEUMÁTICO

N° por vehículo	6	6	_____	_____
Costo (unid.)	200.00	200.00	_____	_____
Vida útil (años)	2.00	2.00	_____	_____

BATERIA

N° por vehículo	2	2	_____	_____
Costo (unid.)	120.00	120.00	_____	_____
Vida útil (años)	2.00	2.00	_____	_____
Mantenimiento (% depreciación)	10.00	10.00	_____	_____

Total de instalaciones involucradas en este servicio

Tipo	_____	_____
Costo de inversión	_____	_____
Vida útil	_____	_____
Seguro (% del costo de inv.)	_____	_____

RECOLECCIÓN

N° de turnos de trabajo por día:	3
N° de horas promedio de trabajo por turno:	7
N° de días laborados en la semana (días):	7
Promedio de basura recolectado por día (t):	400.00

Total de personal involucrado en este servicio

Cargo	AYUDANTE	CHOFER	SUPERVISOR	_____
N° de personal	114	60	10	_____
Salario (mensual)	350.00	400.00	450.00	_____
Prestaciones (% del Salario)	30.00	30.00	25.00	_____
Subsidio por aliment. (mensual)	66.00	66.00	60.00	_____
N° de gratificaciones al año	3	3	3	_____
Monto de gratif. (% del salario)	148.89	146.50	139.67	_____
Otros (total anual)	600.00	720.00	480.00	_____

Total de equipos involucrados en este servicio

Tipo	COMPACTAD.	VOLQUETE	CARG.FRONT.	_____
N° de equipos	18	4	1	_____
Costo de adquisición (unid.)	180000.00	200000.00	320000.00	_____
Capacidad (t)	18000.00	20000.00	32000.00	_____
Vida útil (años)	7	10	0	_____
Consumo de combustible (galón/hora)	1.60	1.80	1.20	_____
Tipo de combustible	Diesel	Diesel	Diesel	_____
Consumo de lubricante (galón/hora)	0.04	0.04	0.08	_____

NEUMÁTICO

N° por vehículo	10	10	4	_____
Costo (unid.)	500.00	500.00	5000.00	_____
Vida útil (años)	2.00	2.00	2.00	_____

BATERIA

N° por vehículo	2	2	2	_____
Costo (unid.)	250.00	250.00	300.00	_____
Vida útil (años)	2.00	2.00	2.00	_____
Mantenimiento (% depreciación)	10.00	10.00	10.00	_____

Total de instalaciones involucradas en este servicio

Tipo	_____	_____	_____	_____
Costo de inversión	_____	_____	_____	_____
Vida útil	_____	_____	_____	_____
Seguro (% del Costo de inv.)	_____	_____	_____	_____

TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE

Prom. de recepción de residuos por día (t/día):	800.00
Prom. total de viajes al relleno por turno:	16
Distancia de la PP.TT. hacia el relleno (km):	35.00
N° de días laborados en la semana (días):	7
N° de turnos de trabajo por día:	2

Total de personal involucrado en este servicio

Cargo	AYUDANTE	AUXILIAR	CHOFER	SUPERVISOR
N° de personal	9	4	25	4
Salario (mensual)	350.00	350.00	400.00	450.00
Prestaciones (% del salario)	30.00	30.00	30.00	25.00
Subsidio por aliment. (mensual)	66.00	66.00	66.00	66.00
N° de gratificaciones al año	3	3	3	3
Monto de gratif. (% del salario)	148.89	148.89	146.50	139.89
Otros (total anual)				

Total de equipos involucrados en este servicio

Tipo	CARRETA	TRACTOR		
N° de equipos	13	9	_____	_____
Costo de adquisición (unid.)	80000.00	170000.00	_____	_____
Valor de rescate (unid.)	8000.00	17000.00	_____	_____
Capacidad (t)	25.00	0.00	_____	_____
Vida útil (años)	5.00	5.00	_____	_____
Consumo de combustible (kmlgalón)	---	5.00	_____	_____
Tipo de combustible	---	Diesel	_____	_____
Consumo de lubricante (kmlgalón)	---	500.00	_____	_____

NEUMÁTICO

N° por vehículo	8	10	_____	_____
Costo (unid.)	600.00	600.00	_____	_____
Vida útil (años)	2.00	2.00	_____	_____

BATERIA

N° por vehículo	---	2	_____	_____
Costo (unid.)	---	350.00	_____	_____
Vida útil (años)	---	2.00	_____	_____
Mantenimiento (% depreciación)	10.00	10.00	_____	_____

Total de instalaciones involucradas en este servicio

Tipo	OFIC. ADMT.	BALANZA	SIST. EMBUDO	SIST. DRENAJE
Costo de inversión	90000.00	70000.00	220000.00	45000.00
Vida útil	10.00	7.00	20.00	10.00
Seguro (% del costo de inv.)	2.00	2.00	2.00	2.00

DISPOSICIÓN FINAL

Prom. de recepción de residuos por día (t/día):	1 000
N° de días laborados en la semana (días):	7
N° de turnos de trabajo por día:	2

Total de personal involucrado en este servicio

Cargo	AYUDANTE	AUXILIAR	OPERADOR	SUPERVISOR
N° de personal	10	4	17	4
Salario (mensual)	350	350	420	450
Prestaciones (% del salario)	30	30	30	25
Subsidio por aliment. (mensual)	66	66	66	66
N° de gratificaciones al año	3	3	3	3
Monto de gratif. (% del -salario)	148.89	148.89	155.00	139.87
Otros (total anual)	600	600	720	480

Total de equipos involucrados en este servicio

Tipo	CARG. F. SILL	TRACTOR S/O	VOLQUETE 6x4	MOTONIVELADORA
N° de equipos	2	2	2	1
Costo de adquisición (unid.)	320000	440000	170000	300000
Valor de rescate	32000	44000	17000	30000
Prom. de horas por turno	10	10	8	6
Vida útil (años)	5	5	5	5
Consumo de combustible (galón/hora)	1.40	1.60	1.50	1.30
Tipo de combustible	Diesel	Diesel	Diesel	Diesel
Consumo de lubricante (galón/hora)	0.05	0.05	0.05	0.05

NEUMÁTICO Y/U ORUGA

Número por vehículo	4	2	10	4
Costo por unidad	5000	8000	8000	1500
Vida útil (años)	2	2	2	2

BATERIA

Número por vehículo	2	2	2	2
Costo por unidad	300	300	300	300
Vida útil (años)	2	2	2	2
Mantenimiento (% depreciación)	10	10	10	10

Total de instalaciones involucradas en este servicio

Tipo	TERRENO	V. ACCESO	OF. ADMINIST.	S.TRATAM.
Costo de inversión	2500000	25000	50000	15000
Vida útil	40	1	10	2
Prima de seguro (% del costo de inv.)	0	0	5	0

ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS

N° de días laborados en la semana (día): 6

Total de personal involucrado en este servicio

Cargo	OBRERO	AUX. ASIST.	TEC. ANALIST.	FUNC.PROF.
N° de personal	30	14	47	14
Salario (mensual)	350.00	500.00	800.00	1500.00
Prestaciones (% del salario)	25.00	25.00	25.00	25.00
Subsidio por aliment. (mensual)	66.00	66.00	66.00	66.00
N° de gratificaciones al año	3	3	3	3
Monto de gratif. (% del salario)	143.86	139.20	133.25	129.40
Otros (total anual)	480.00	720.00	300.00	0.00

Total de equipos involucrados en este Servicio

Tipo	CAMIONETA	AUTOMÓVIL	CAMION GRUA	CISTERNA	OMNIBUS
N° de equipos	14	4	2	2	1
Costo de adquisic.(Ud.)	40000.00	14000.00	65000.00	100000.00	120000.00
Valor de rescate (Ud.)	4000.00	1400.00	6500.00	10000.00	12000.00
N° de horas de trabajo/d	14	14	16	18	10
Vida útil (años)	5	5	5	5	5
Consumo de combustible (galón/hora)	1.30	1.20	1.50	2.20	2.10
Tipo de combustible	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Diesel
Consumo de lubricante (galón/hora)	0.06	0.06	0.05	0.07	0.07

NEUMÁTICO

N° por vehículo	4	4	6	8	8
Costo (unid.)	250.00	200.00	350.00	400.00	400.00
Vida útil (años)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

BATERÍA

N° por vehículo	1	1	2	2	2
Costo (unid.)	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Vida útil (años)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Mantenimiento (% depreciación)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

Total de instalaciones involucradas en este servicio

Tipo	Edif. Administ.
Costo de inversión	1500000.00
Vida útil	50.00
Seguro (% del costo de inv.)	2.00

ANEXO 2

RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

COSTOS SEGÚN SERVICIO PRESTADO (COSEPRE)

BARRIDO Y LIMPIEZA

18/11/94

Descripción de costos	Monto anual	
	Barrido manual	Barrido mecánico
A) <u>Costos de personal:</u>		
• Salario	271,200.00	50,400.00
• Prestaciones	80,400.00	14,580.00
• Subsidio por alimentación	50,688.00	8,712.00
• Gratificación	100,573.79	18,298.53
• Uniformes	14,080.00	2,420.00
• Implementos de seguridad	3,200.00	550.00
• Otros	36,000.00	8,400.00
B) <u>Costos operación y mantenimiento:</u>		
• Combustible	0.00	64,386.00 0.00
• Lubricante	0.00	1,314.00 0.00
• Neumático	0.00	1,800.00 0.00
• Batería	0.00	360.00
• Mantenimiento (% depreciación)	0.00	6,120.00
C) <u>Costos de capital (equipo e instalaciones):</u>		
• Inversión	5,577.49	24,480.00
• Seguro	320.00	4,080.00
• Depreciación	2,000.00	61,200.00
D) <u>Administrativos, y financieros:</u>	183,598.07	86,942.78
T O T A L:	747,637.37	354,043.31

Moneda nacional: M.N.

Medida.- Galones

COSTOS SEGUN SERVICIO PRESTADO (COSEPRE)

RECOLECCIÓN

18/11/94

Descripción de costos	Monto anual
A) <u>Costos de personal:</u>	
• Salario	820,800.00
• Prestaciones	243,540.00
• Subsidio por alimentación	145,728.00
• Gratificación	302,556.75
• Uniformes	40,480.00
• Implementos de seguridad	9,200.00
• Otros	116,400.00
B) <u>Costos de operación y mantenimiento:</u>	
• Combustible	798,386.31
• Lubricante	36,792.00
• Neumático	65,000.00
• Batería	5,800.00
• Mantenimiento (% depreciación)	78,480.00
c) <u>Costos de capital</u> (equipo e instalaciones):	
• Inversión	313,920.00
• Seguro	52,320.00
• Depreciación	784,800.00
D) <u>Administrativos y financieros</u>	1,241,545.25
TOTAL	5,055,748.00

Moneda nacional: M.N.

Medida: Galones

COSTOS SEGUN SERVICIO PRESTADO (COSEPRE)

TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE

18/11/94

Descripción de costos	Monto anual
A) <u>Costos de personal:</u>	
• Salario	196,200.00
• Prestaciones	57,780.00
• Subsidio por alimentación	33,264.00
• Gratificación	71,826.75
• Uniformes	9,240.00
• Implementos de seguridad	2,100.00
• Otros	27,720.00
B) <u>Costos de operación y mantenimiento:</u>	
• Combustible	457,856.00
• Lubricante	8,176.00
• Neumático	58,200.00
• Batería	3,150.00
• Mantenimiento (% depreciación)	46,260.00
c) <u>Costos de capital</u> (equipo e instalaciones):	
• Inversión	212,610.00
• Seguro	35,435.00
• Depreciación	497,100.00
D) <u>Administrativos y financieros</u>	558,866.62
TOTAL	2,275,784.00

Moneda nacional: M.N.

Medida: Galones

COSTOS SEGUN SERVICIO PRESTADO (COSEPRE)

DISPOSICION FINAL

18/11/94

Descripción de costos	Monto anual
A) <u>Costos de personal:</u>	
• Salario	166,080.00
• Prestaciones	48,744.00
• Subsidio por alimentación	27,720.00
• Gratificación	62,640.80
• Uniformes	7,700.00
• Implementos de seguridad	1,750.00
• Otros	22,560.00
B) <u>Costos de operación y mantenimiento:</u>	
• Combustible	191,727.20
• Lubricante	11,315.00
• Neumático	119,000.00
• Batería	2,100.00
• Mantenimiento (% depreciación)	38,880.00
c) <u>Costos de capital</u> (equipo e instalaciones):	
• Inversión	318,324.00
• Seguro	27,295.00
• Depreciación	489,700.00
D) <u>Administrativos y financieros</u>	499,825.90
TOTAL	2,035,361.87

Moneda nacional: M.N.

Medida: Galones

COSTOS SEGÚN SERVICIO PRESTADO

COSTO ANUAL GLOBAL

18/11/94

Servicio	Costos				Costo total anual
	Personal	Operación y mantenimiento	Capital	Administrativos y financieros	
Barrido:					
Manual	556,141.8	0.0	7,987.4	183,598.0	747,637.3
Mecánico	103,360.5	73,980.0	89,760.0	86,942.7	354,043.3
Recolección	1,678,704.7	984,458.3	1,151,040.0	1,241,545.2	5,055,748.5
Transferencia y transporte	398,130.4	573,642.0	745,145.0	558,866.6	2,275,784.0
Disposición final	337,194.8	363,022.1	835,319.0	499,825.9	2,035,361.8
TOTAL:	3,073,532.5	1,995,102.5	2,829,161.5	2,570,778.7	10,468,575.0

Moneda nacional: M.N.

Medida: galones

COSTOS SEGÚN SERVICIO PRESTADO (COSEPRE)

COSTO UNITARIO POR SERVICIO

18/11/94

Servicios	Costo Unitario	
	Unidad	Costo
Barrido		
Manual	Costo/Km	20.96
Mecánico	Costo/Km	7.07
Recolección	Costo/Ton	34.62
Transferencia y transporte	Costo/Ton	7.79
Disposición final	Costo/Ton	5.57

Moneda nacional: M.N.

Medida: galones

COSTOS SEGÚN SERVICIO PRESTADO (COSEPRE)

FLUJO DE CAJA EN UN RELLENO SANITARIO

15/11/94

Año	Habitantes	T/d	Inv. Total	Inv. Maq.	Amort. Inv.	Amort. Maq.
1993	650,000	351	3,375,000	1,012,500	495,531	280,877
1994	666,250	393			495,531	280,877
1995	682,906	438			495,531	280,877
1996	699,978	486			495,531	280,877
1997	717,478	537			495,531	280,877
1998	735,415	591		1,316,250	495,531	365,140
1999	753,800	648			495,531	365,140
2000	772,645	670			495,531	365,140
2001	791,691	694			495,531	365,140
2002	811,760	719			495,531	365,140
2003	832,054	744		2,106,000	495,531	584,220
2004	852,856	770			495,531	584,220
2005	874,177	797			495,531	584,220
2006	896,032	826			495,531	584,220
2007	918,432	855			495,531	584,220

Año	Habitantes	T/d	Operación	Ingreso	Ingreso-Costo
1993	650,000	351	904,211	1,277,214	403,405
1994	666,250	393	1,014,091	1,418,240	372,260
1995	682,906	438	1,130,595	1,565,519	341,485
1996	699,978	486	1,254,052	1,719,275	311,185
1997	717,478	537	1,384,808	1,879,741	281,475
1998	735,415	591	1,523,223	2,047,155	336,740
1999	753,800	648	1,669,677	2,221,765	308,583
2000	772,645	670	1,728,533	2,277,310	311,895
2001	791,691	694	1,789,464	2,334,242	315,893
2002	811,760	719	1,852,542	2,392,598	320,616
2003	832,054	744	1,917,844	2,452,413	545,187
2004	852,856	770	1,985,448	2,513,724	551,481
2005	874,177	797	2,055,435	2,576,567	558,625
2006	896,032	826	2,127,889	2,640,981	566,665
2007	918,432	855	2,202,897	2,707,005	575,648

Moneda nacional: M.N.

COSTOS SEGÚN SERVICIO PRESTADO (COSEPRE)

PREDICCIÓN DE BASURAS Y ESPACIO PARA RELLENO SANITARIO

15/11/94

Año	Habitantes	K/h/d	Cobertura	T/d	m ³ /año	m ³ acumulado
1993	650,000	0.89	0.60	351	136,012	136,012
1994	666,250	0.90	0.65	393	152,540	288,553
1995	682,906	0.91	0.70	438	170,065	458,618
1996	699,978	0.92	0.75	486	188,635	647,254
1997	717,478	0.93	0.80	537	208,304	855,559
1998	735,415	0.94	0.85	591	229,125	1,084,684
1999	753,800	0.95	0.89	648	251,154	1,335,839
2000	772,645	0.96	0.89	670	260,007	1,595,847
2001	791,691	0.97	0.89	694	269,173	1,865,020
2002	811,760	0.98	0.89	719	278,661	2,143,682
2003	832,054	0.99	0.89	744	288,484	2,432,166
2004	852,856	1.00	0.89	770	298,653	2,730,820
2005	874,177	1.01	0.89	797	309,181	3,040,001
2006	896,032	1.02	0.89	826	320,079	3,360,080
2007	918,432	1.02	0.89	855	331,362	3,691,443
TOTAL:					3,691,443	

Moneda nacional: M.N.