

TUES

1502

M545d

1996

Ej-2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



"DISEÑO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA LA RECOLECCIÓN, PROCESO Y ELIMINACIÓN DE LA BASURA EN EL MUNICIPIO DE SOYAPANGO"

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR :

SILVIA MARLENI MENJIVAR RODRÍGUEZ

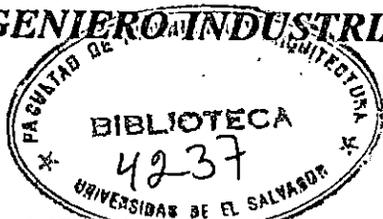
FRANCISCO ORLANDO REYES CONTRERAS

PARA OPTAR AL TITULO DE :

INGENIERO INDUSTRIAL

151 01591

15101591

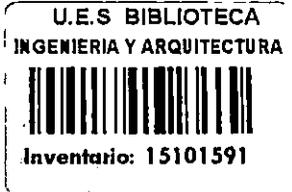


CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 1996.



Recibido el 3 septiembre / 96

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



RECTOR:

DR. JOSE BENJAMIN LOPEZ GUILLEN

SECRETARIO GENERAL

LIC. ENNIO ARTURO LUNA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. JOAQUIN ALBERTO VANEGAS AGUILAR

SECRETARIO:

ING. JOSE RIGOBERTO MURILLO CAMPOS

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. OSCAR RENE ERNESTO MONGE





UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADUACION PREVIO A LA OPCION AL GRADO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

"DISEÑO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA LA
RECOLECCION, PROCESO Y ELIMINACION DE LA BASURA EN
EL MUNICIPIO DE SOYAPANGO".

PRESENTADO POR:

SILVIA MARLENI MENJIVAR RODRIGUEZ
FRANCISCO ORLANDO REYES CONTRERAS

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

COORDINADOR : ING. JUAN JESUS SANCHEZ SALAZAR

ASESOR : ING. JUAN ENRIQUE REYES RUIZ

SAN SALVADOR, AGOSTO DE 1996-





ING. JUAN ENRIQUE REYES RUIZ

ASESOR

ING. JUAN JESUS SANCHEZ SALAZAR

COORDINADOR

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO

Porque su luz me iluminó siempre para terminar la meta que me había trazado.

A MI INOLVIDABLE PAPI

Alirio, porque así como me dió desde el cielo fortaleza durante mi carrera, hoy disfruta conmigo la inmensa alegría de este triunfo.

A MI AMADA MADRE

Mercy, por todo el esfuerzo y el amor brindado durante todos estos años; especialmente durante los días más difíciles de nuestras vidas, que nos sirvieron de "empuje" para salir adelante para el logro de mi profesión

A MI ESPOSO

Juan Carlos, por toda la comprensión, el apoyo y el amor demostrado durante todos estos años.

A MI MUNEQUITA

Quien desde el fondo de mi vientre, me da fuerzas para lograr mi meta y poder disfrutarla cuando esté a mi lado.

A MIS HERMANOS

Lorena, Roxana y Victor Alirio, porque sé que disfrutaban mi triunfo como propio.

A MIS SOBRINOS

Karencita, Kathya, Willito y Netotito, con infinita ternura, el inicio de sus vidas, deseando que el futuro les sea generoso.

A MIS TIOS

Neto, Milita, Victor y Rosi, por el apoyo brindado.

A MIS COMPANEROS

Orlando, Quique y Julio con quienes hoy alcanzamos la meta impuesta.

A TODOS ELLOS, a mi demás familia y amigos, les dedico esta última etapa de mi formación profesional, con amor por ser en mi vida los grandes pilares que la sostienen, la luz que la guía; con gratitud, por su apoyo incondicional, por su ayuda oportuna.

Silvia Marleni

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO

Por haberme guiado e iluminado en este camino.

A MI MADRE

Lucía, por encausarme en la ruta de la superación a través estudio.

A MI PADRE

José, por su apoyo permanente en la consecución de mis objetivos y metas.

A MIS HIJOS

Que constituyen la razón de mi fortaleza y motivación para alcanzar el éxito profesional.

A MIS MAESTROS

Por su valiosa contribución en mi formación académica.

A MIS COMPANEROS DE ESTUDIO Y AMISTADES

Por el apoyo, comprensión y cooperación recibida; A TODOS GRACIAS.

Orlando.

INDICE

| Cap. | Pág. |
|------|---|
| | Introducción |
| | Objetivos del Proyecto 1 |
| | Alcances y Limitaciones 3 |
| I. | Generalidades del problema de la basura |
| A. | Antecedentes 4 |
| 1. | Generación de Residuos 4 |
| 2. | Almacenamiento de los Residuos Sólidos 5 |
| 3. | Recolección de basura 7 |
| 4. | Procesamiento de la Basura 13 |
| 5. | Disposición Final 19 |
| B. | La Basura en el Municipio de Soyapango 22 |
| 1. | La Alcaldía Municipal y su Labor de Recolección 23 |
| II. | Tabulación y Análisis de la Situación Actual |
| A. | Metodología de Investigación 27 |
| 1. | Fuentes de Información 27 |
| 2. | Determinación del Universo 27 |
| 3. | Tamaño de la Muestra 29 |
| 4. | Diseño del Cuestionario 36 |
| B. | Tabulación y Análisis de los Resultados 38 |

| | |
|---|-----|
| 1. Análisis de los Resultados | 39 |
| III. Diagnóstico | 48 |
| IV. Diseño del Sistema de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura en el Municipio de Soyapango. | |
| A. Aspectos Generales del Sistema | 61 |
| 1. Introducción | 61 |
| 2. Características del Sistema | 63 |
| B. Subsistema de Recolección | 66 |
| 1. Rutas de Recolección | 66 |
| 2. Estrategias de Recolección | 79 |
| C. Subsistema de Procesamiento | 82 |
| 1. Materiales a Separar | 84 |
| 2. Promoción y Supervisión de la Separación | 86 |
| 3. Sujetos que efectuarán la separación | 87 |
| 4. Medios utilizados para la separación | 87 |
| 5. Manejo de los materiales separados | 89 |
| 6. Comercialización | 90 |
| 7. Consumidores de los desechos | 92 |
| 8. Estrategias para la separación | 92 |
| D. Subsistema de Eliminación o Disposición Final | 97 |
| 1. Incineración | 99 |
| 2. Relleno Sanitario | 102 |
| E. Subsistema Técnico Administrativo | 104 |

| | |
|---|-----|
| 1. Tamaño de la Planta | 104 |
| 2. Organización del Sistema | 107 |
| 3. Programa de Mantenimiento Preventivo | 123 |
| 5. Reglamento Interno sobre Seguridad Industrial para la Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura. | 180 |
| 6. Distribución Ideal de las Instalaciones | 188 |
| V. Estudio Económico | |
| A. Plan de Inversiones | 194 |
| 1. Inversión Fija | 194 |
| 2. Capital de Trabajo | 199 |
| B. Presupuesto de Egresos e Ingresos | 201 |
| 1. Presupuesto de Egresos | 201 |
| 2. Presupuesto de Ingresos | 212 |
| 3. Determinación del Flujo de Efectivo | 216 |
| C. Evaluación Financiera | 218 |
| 1. Tasa Interna de rendimiento (TIR) y Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR) | 218 |
| 2. Valor Actual Neto (VAN) | 221 |
| 3. Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI) | 222 |
| D. Evaluación Social | 224 |
| E. Evaluación Ambiental | 230 |
| VI. Plan de Implantación | |
| A. Objetivos | 232 |

| | |
|--|-----|
| 1. Objetivo General | 232 |
| 2. Objetivos Especificos | 232 |
| B. Actividades del Plan de Implantación | 233 |
| 1. Presentación del Proyecto a Contraparte | 233 |
| 2. Organización del Comité de Implantación | 234 |
| 3. Diseño del Plan de Trabajo | 237 |
| 4. Responsables de las Actividades | 238 |
| 5. Programación del Plan de Implantación | 239 |
| VII. Conclusiones | 242 |
| VIII. Recomendaciones | 245 |
| Bibliografía | 247 |
| Glosario Técnico | 250 |
| Anexos | |

INTRODUCCION

En los países desarrollados, el problema del aseo urbano ha sido en gran medida superado o por lo menos controlado. El éxito no radica principalmente en la disponibilidad de los medios logísticos para su solución, sino, que los sistemas diseñados para tal fin, son acompañados por programas colaterales que involucran a todas las entidades, empresas y habitantes para que tomen medidas enfocadas hacia un sólo objetivo.

Estos programas han despertado la búsqueda de alternativas para el aprovechamiento óptimo de la basura hasta considerarla como un recurso. Dicho aprovechamiento ha generado ahorro considerables en la producción de algunos bienes, pero el beneficio mayor se logra en el campo de la salud, ecología y medio ambiente en general.

Ante la búsqueda del logro de esta meta, el presente trabajo contiene los resultados del estudio de campo efectuado en el Municipio de Soyapango que sirve de base para la determinación de la problemática relacionada con la basura, así como las soluciones a dicha problemática; entre las que se mencionan el diseño de las rutas óptimas de recorrido de los camiones recolectores; un sistema de procesamiento que involucra la recolección de materiales

potencialmente reciclables generados en el municipio, y las estrategias necesarias para su logro; se establecen las condiciones necesarias para efectuar un relleno sanitario; y, otros elementos necesarios para hacer funcionar el Sistema de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura en el Municipio de Soyapango. En este se incluye la elaboración de un Programa de Mantenimiento Preventivo, cuyo objetivo principal es garantizar la vida útil de los camiones recolectores; el diseño de un Reglamento Interno sobre Higiene y Seguridad Ocupacional y las Distribuciones ideales de lo que será la estructura donde funcionará dicha Unidad.

Finalmente se presenta un estudio económico que permite determinar el precio a que debe prestarse el servicio de recolección y procesamiento. Los beneficios económicos, sociales y ambientales que trae consigo la implantación del proyecto como un modelo dentro de nuestro país El Salvador.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un sistema para la recolección, procesamiento y eliminación de basura generada en el Municipio de Soyapango en forma eficiente y al más bajo costo posible.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar la estructura organizativa del sistema que permita el buen desempeño de todos los elementos que lo conforman.

↘ - Diseñar un programa de rutas, determinando los recorridos óptimos de las unidades recolectoras para brindar el servicio de aseo en forma adecuado y eficiente a toda la ciudad de Soyapango.

↘ - Presentar, analizar y evaluar alternativas de reciclaje para los desechos recolectados a fin de lograr el aprovechamiento de los mismos.

↘ - Generar, analizar y evaluar alternativas de eliminación o disposición final de la basura para el manejo adecuado de éstos desechos.

↘ - Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para

las unidades recolectoras de basura a fin de preservar su vida útil y prestar eficientemente el servicio de recolección.

- Diseñar la distribución adecuada de las instalaciones del plantel de la unidad recolectora de basura.

- Elaborar un reglamento sobre Higiene y Seguridad ocupacional, de tal forma que garantice la salud de los trabajadores de la Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura de la alcaldía de soyapango.

- Determinar el precio del servicio de Recolección y Eliminación; y procesamiento de la basura que prestará la Alcaldía de Soyapango de tal forma que recupere la inversión fija y llegue al autofinanciamiento.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

- El servicio de recolección de basura será dirigido a aquellos lugares del municipio de Soyapango que se encuentren urbanizados y legalmente registrados en el departamento de Catastro de la Alcaldía Municipal.

- Las alternativas de procesamiento y reutilización se presentaran para ciertos desechos recolectados.

LIMITACIONES

- Las rutas de recorrido de los camiones recolectores de basura se diseñaran para las actuales colonias del municipio con sus respectivas calles y vías de acceso.

- El diseño de las instalaciones de la unidad, se limita a una distribución aproximada, basadas en las recomendaciones emanadas de la compañía donante del equipo de recolección.

- El diseño del programa de mantenimiento preventivo para los camiones se limita a los aspectos generales que se tienen de las recomendaciones técnicas brindadas por el fabricante a través de un manual de mantenimiento y operación de los camiones recolectores.

I. GENERALIDADES SOBRE EL PROBLEMA DE LA BASURA¹

A. ANTECEDENTES

1. GENERACION DE RESIDUOS

Es la etapa inicial en todo proceso de disposición de los residuos sólidos. El conocimiento de los componentes y el lugar de la generación de la basura es importante, ya que sirven para la toma de decisiones en las etapas posteriores de recolección y almacenamiento.

De acuerdo a su fuente de generación de los residuos se dividen en:

a. RESIDUOS DOMESTICOS

Son los generados en el hogar; generalmente son desperdicios de comida, papel, madera, plásticos, materiales de goma, productos textiles, vidrio, metales, polvo y basura del jardín.

b. RESIDUOS COMERCIALES

Son los originados en edificaciones destinadas al comercio en general: incluye oficinas, mercados, teatros, almacenes, restaurantes, etc. Estos residuos son principalmente restos de alimentos, papel, carton, etc.

¹ "Estudio de la Disposición Final de los Residuos Sólidos en la ciudad de Cojutepeque" Trabajo de graduación, Universidad José Simeón Cañas (UCA), 1984.

c. RESIDUOS INDUSTRIALES

Son los resultantes de procesamientos industriales. Estos pueden ser tóxicos o no tóxicos, dependiendo de la naturaleza del establecimiento que los ha generado. Estos residuos pueden ser: madera, papel, cristal, goma, constituyentes textiles, desechos metálicos y plásticos y pequeñas cantidades de desperdicios alimenticios.

d. RESIDUOS HOSPITALARIOS

Son los provenientes de hospitales, unidades de salud, clínicas médicas, etc.; existen dos tipos: los sépticos o no contaminantes, compuestos generalmente por restos alimenticios, papel, desechos plásticos y; los residuos no sépticos o contaminantes provenientes de intervenciones quirúrgicas, curaciones y laboratorios.

f. RESIDUOS INSTITUCIONALES

Son residuos provenientes de escuelas, oficinas de gobierno y otras instituciones públicas. Estos desechos son generalmente papeles y restos alimenticios, etc.

2. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Para efectuar un adecuado almacenamiento debe considerarse los siguientes aspectos:

- Sanitarios: que no permitan la proliferación de vectores dañinos a la salud humana.

- De bienestar: comodidad y estética.

a. RECIPIENTES PARA EL ALMACENAMIENTO.

El almacenamiento puede efectuarse en recipientes normalizados, tambos o barriles, bolsas plásticos y contenedores. La elección de este depende de las características de los residuos como cantidad, localización del domicilio y la frecuencia de recolección.

Existen asociaciones que normalizan los recipientes destinados al almacenamiento de basura proveniente de hogares y pequeños establecimientos comerciales. Estos se basan en la producción per cápita diaria, la facilidad de manejo por parte de los recogedores y la composición física.

Los tambos o barriles pueden ser metálicos o plásticos y se usan generalmente en pequeños comercios y hogares. Los mas utilizados son de 55 galones.

El uso de las bolsas plásticas reducen el tiempo de recolección y el esfuerzo de los recogedores; y contribuyen a la limpieza de las vías de acceso. Por el contrario, los huacales, cestos y cajas que utilizan en ciertos hogares y establecimientos comerciales facilitan la reproducción de moscas y la suciedad con los desechos cuando se desparraman en el suelo.

En el caso de establecimientos comerciales con elevada producción de basura, fábricas, hospitales, edificios de apartamentos, barridos de calles y colonias con acceso deben ser usados contenedores. Estos son recipientes completamente cerrados hechos de acero de grueso calibre y de gran capacidad y están diseñados para poder ser descargados en el vehículo recolector, o en los puestos de destino final. Los contenedores simplifican el servicio de recolección, evita el derrame de la basura y reduce el costo del servicio.

En El Salvador se fabrican contenedores descubiertos para poder descargarlos en el camión de la basura. La capacidad de éstos varían entre 0.8 a 1.5 m³.

3. RECOLECCION DE LA BASURA

La recolección de la basura es una etapa importantísima en el manejo de los residuos sólidos ya que representa entre el 80% y 90% del costo de éstos. De ahí se deriva la importancia de un eficiente sistema de recolección.

Para una mayor eficiencia en esta etapa se deben de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

a. ENTIDADES ENCARGADAS DE RECOLECCION

La recolección puede efectuarse mediante distintos

sistemas como son: la municipalidad, empresas municipales, empresas privadas contratadas por la municipalidad y convenios municipales.

En América latina y específicamente en nuestro país el sistema de recolección se lleva a cabo por la municipalidad, pero para complementar el servicio se auxilian servicios particulares, individuales o colectivos.

b. RESIDUOS A RECOGER

Los residuos domésticos son recolectados por el servicio de limpieza pública; los comerciales por el mismo establecimiento que lo generó o por el servicio público; los industriales, si no son tóxicos pueden ser recolectados de igual forma que los comerciales, pero si éstos son tóxicos puede ser recolectada por la misma empresa que los genera o por otra especializada bajo control estatal o municipal.

Los residuos hospitalarios deben tener un control especial en la recolección y disposición final, exigiéndose regularmente que sean incinerados. Estos no deben incluirse en la recolección pública ordinaria por el peligro que representan para la salud humana.

Los residuos voluminosos como refrigeradoras,

muebles, etc., deben recogerse por la limpieza pública efectuando recolecciones eventuales en pick up o camiones con camas de baranda.

c. PUNTOS DE RECOLECCION

Los residuos pueden ser recolectados de los siguientes puntos:

- De la vereda o acera: esto es lo más usual en nuestro país.
- Del interior del domicilio: con este sistema existe una mayor limpieza pero su costo es elevado por lo que no es utilizado en nuestro medio.
- De estaciones de recolección: la basura es llevada por los usuarios a uno o más lugares preestablecidos y los vacían en los contenedores de gran tamaño ubicados en la estación de recolección. En este sistema el costo es bajo pero no es adecuado desde el punto de vista sanitario.

d. FRECUENCIA DE RECOLECCION

Puede ser de seis, tres, dos o una vez a la semana dependiendo de las condiciones económicas, de las necesidades propias del lugar, del servicio de limpieza, del clima y de la cantidad de basura generada.

e. EQUIPO DE RECOLECCION

El equipo de recolección usual, lo constituyen camiones que pueden ser: abiertos, con barandales de madera o camiones de volteo; cerrados, que pueden ser cajas metálicas con puertas y volteo sin compactación o con compactación; y camiones especiales para levantar contenedores y trasladarlos, o descargarlos en el mismo camión recolector.

En nuestro medio los camiones mas usados son los de cama abierta y los compactadores. Según noticias publicada en La Prensa Gráfica el día Martes 12 de Marzo de 1996 en la pág 13-A, El Gobierno Japonés ha donado un total de 93 camiones para los 13 municipios de San Salvador, los cuales seran distribuidos según las necesidades de recolección de cada municipalidad, para la capital seran 32, 13 para cada municipio de Soyapango y Ciudad Delgado. Los otros municipios más pequeños seran beneficiados con uno o dos camiones.

f. TAMAÑO DE LA CUADRILLA

Antes de planear la programación de la recolección, se debe tomar en cuenta el tamaño de la cuadrilla que puede variar de una a seis personas, incluyendo el motorista.

g. DISEÑO DE RUTAS

Para el diseño de rutas de recolección es importante considerar que se cumplan las siguientes condiciones: ²

- Que atienda a toda la población en forma sanitaria y con frecuencia adecuada.
- Que aproveche toda la capacidad de los vehículos recolectores (no debe haber viajes con carga incompleta).
- Que aproveche toda la jornada legal de trabajo del personal.
- Que las rutas tengan un mínimo de recorridos improductivos, es decir que las distancias sin recoger residuos sean mínimas y que no pase el vehículo varias veces por una misma calle.
- Que los costos sean mínimos en tanto no afecte el aspecto sanitario.

Zonificación

Previo a las rutas de los camiones recolectores, debe existir una zonificación, la cual consiste en dividir la ciudad en zonas, a manera que cada una presente las mismas exigencias de recolección, en lo que se refiere a la

² Ing. Von Collas Galvez Francisco. aseo Urbano, Recolección de Residuos Sólidos. Manual de Introducción.

frecuencia (diaria) o al horario (diurno o nocturno).

Luego las zonas se dividen en sectores, el tamaño de cada sector es establecido por la cantidad de población que puede ser atendida por un camión recolector; esta población puede determinarse en base a la producción de basura en kg. por habitante por día, frecuencia del servicio, la capacidad del camión y el número de viajes por turno.

h. TRANSPORTE

Una vez recolectados los residuos sólidos estos son transportados hacia el sitio de su disposición.

Cuando la distancia desde el punto de recolección a su sitio de disposición es superior a 20 o 30 kms, se hace necesario el uso de **ESTACIONES DE TRANSFERENCIA**, en ésta los residuos son transferidos del vehículo recolector a otro medio de transporte mayor, como por ejemplo grandes remolques de 50 a 60 m³ de capacidad, los cuales llevan al sitio de su disposición

Las estaciones de transferencia están dimensionadas según la frecuencia de llegada de los recolectores, con el objeto de no perder tiempo esperando turno para descargar.

El empleo de las estaciones de transferencia, permite mayor atención en el servicio de recolección, ya que

vehículos y personal son utilizados exclusivamente para la recolección, también existe la posibilidad de mayor flexibilidad en la programación de la recolección, pudiéndose usar vehículos de menor capacidad, pues no hay compromiso de transportar la basura.

La alcaldía Municipal de San Salvador dió a conocer a través de la Prensa Gráfica un proyecto que se iniciará a partir de 1996; este proyecto se trata de la construcción de unidades de transferencia en los municipios de San Jacinto, Mejicanos, Ciudad Merliot y centro de San Salvador con el único fin de mejorar el servicio de recolección a nivel metropolitano.

4. PROCESAMIENTO DE LA BASURA

El procesamiento es la quinta etapa del proceso de disposición de la basura, y consiste en cualquier transformación de los residuos, previa a su disposición final con el objeto de reducir su volumen u obtener beneficios económicos.

Cuando una ciudad no cuenta con los recursos económicos suficientes, esta etapa es suprimida, y los desechos son únicamente transportados al sitio de disposición final.

Los principales procesos a los cuales puede someterse la basura son: incineración, compostage, pirólisis, reciclaje y digestión anaeróbica.

a. INCINERACION

La incineración es un proceso de combustión controlada que transforma los residuos en dióxido de carbono, otros en gases y agua reduciendo significativamente su volumen y peso inicial.

De la incineración resulta un residuo constituido básicamente de material combustible (ceniza), el cual se dispone en forma sanitaria. El proceso de incineración a pesar de tener un costo de inversión, operación y mantenimiento muy elevado, es utilizado en las ciudades que han sido agotadas las posibilidades de disposición de los residuos domésticos.

Los incineradores pueden ser instalados en cualquier local, siempre que sean bien proyectados y operados, no exigen gran área y disponen de los residuos en una forma segura, desde el punto de vista sanitario. Los incineradores de gran tamaño permiten el aprovechamiento de la energía calorífica en forma de vapor, agua caliente y electricidad, cuando son construidos para este fin.

Por lo general, la operación de un incinerador

conlleva varias ventajas, a saber:

- Los residuos no se trasladan fuera del lugar donde fueron generados
- Se conoce su composición química
- Posibilita recuperar energía.

No obstante, también tiene sus inconvenientes.

En efecto pueden liberar a la atmósfera material particulado, metales pesados (plomo, mercurio, etc.), ácido clorhídrico, etc. que se adhieren a la ceniza y la vuelve mucho más tóxica. Según estudios realizados, por cada 4 toneladas de basura que entran a un incinerador, se produce una tonelada de ceniza tóxica de muy difícil manejo.

En cuanto a procesamiento se refiere, la Alcaldía Municipal de San Salvador tiene en proyecto la instalación de una planta generadora de energía eléctrica, a través de la empresa canadiense Continental Waste Conversation Inc. que utilizará 500 toneladas diarias de basura producidas en San Salvador. Según fuente periodística de La Prensa Gráfica ésta comenzará trabajar a partir de mayo de 1996, sin embargo las posibilidades de ello son reducidas. En primer lugar porque el terreno que se tenía destinado para la instalación, incrementó el precio a un 40% y la Alcaldía de San Salvador, dijo buscar otra alternativa para su construcción. Por otro lado representantes de la Secretaria

Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA) y del Centro Salvadoreño de Tecnología Apropriada (CESTA) se oponen a la implementación de dicho proyecto por los efectos que este sistema de procesamiento produce en la salud de los seres humanos.

b. COMPOSTAGE

El compostage es un producto homogéneo obtenido a través de un proceso biológico, en el cual la materia orgánica contenida en los residuos se transforma, por medio de bacterias, en otra más estable de valor potencial como acondicionador del suelo.

Usualmente, se utiliza en este proceso solo la basura doméstica, por contener gran cantidad de material orgánico. Pero también pueden ser utilizados restos agrícolas, estiércol y residuos provenientes de industrias alimenticias previo a un análisis.

A fin de no incrementar el costo de este proceso se debe llevar a cabo primeramente una separación de papeles, vidrios, metales, etc, a través de medios manuales o mecánicos.

Esta es una técnica que está desarrollando actualmente CESTA en la colonia Popotlán de la ciudad de Apopa para beneficio de los vendedores del mercado

municipal de esa colonia, los cuzies se han reunido en cooperativa y los costos son repartido al igual que las ganancias obtenidas con la venta del compostage.

Según estudios realizados, el compostage tiene una recuperación lenta y los beneficios son a largo plazo por lo que se considera una opción no tan incentivadora.

c. PIROLISIS

Es un proceso que consiste en la descomposición térmica de compuestos orgánicos en un ambiente carente de oxígeno. La celulosa contenida en estos restos produce un alto poder calorífico que son utilizados por la industria siderúrgica para la producción de gases y líquidos combustibles a partir del carbón.

d. RECICLAJE

El reciclaje es definido como una serie de procesos industriales a los que pueden ser sometidos los residuos sólidos, permitiendo su aprovechamiento.

Las operaciones básicas que constituyen el reciclaje son: La separación, recuperación y transformación.

- **Separación**, puede ser efectuada en el domicilio en forma manual o en las instalaciones apropiadas para este fin, de acuerdo a una clasificación determinada.

- **Recuperación**, la recuperación de los materiales separados, posibilita la utilización de los mismos.
- **Transformación**, esta operación se aplica a los residuos que no pueden ser recuperados y tienen que ser sometidos a los procesos de incineración, pirólisis o compostage.

En nuestro país si existen ciertas empresas que están aprovechando los desechos generados, entre ellos están: La Constancia S. A. que procura el reciclaje de latas; Industrias El Panda que reutiliza los Plásticos; SEPACESA, que procesa el papel, Corinca el hierro.

El Reciclaje es una industria que ya está cobrando mucho auge en el mundo industrializado y en los países que están en vías de desarrollo.

Una industria de reciclaje traería enormes ventajas en los aspectos ecológico, económico y social:

- Se disminuye el consumo de recursos
- Proporciona una mayor cantidad de productos que satisfacen las necesidades de un sector más amplio de la población.
- Se reduce la contaminación del aire y el suelo
- Se mejora la salud de los habitantes
- Se devuelve a la tierra los recursos orgánicos que necesita
- Genera muchas fuentes de trabajo, dado que la

mayoría de procesos de reciclaje para ser factibles necesitan el uso de tecnología con un alto contenido de mano de obra local, como la separación de artículos en forma manual o el transporte de triciclos de carga.

- La utilización de desechos metálicos en plantas de reciclaje, el consumo de energía se reduce en un 90 %.

En el país los desechos sujetos de reciclaje son: el papel y carton, los metales, el plástico, y la materia orgánica.

e. DIGESTION ANAEROBICA

Consiste en la transformación de la materia orgánica de la basura, por medios de bacterias, sin la presencia de oxígeno, en metano y gas carbónico. Básicamente el proceso consiste en introducir materia orgánica en un recipiente hermético, denominado digestor el cual debe ser mantenido en condiciones óptimas para una buena producción del gas.

5. DISPOSICION FINAL

Esta etapa se realiza ya sea que la basura haya sido sometida a un proceso previo o que provenga directamente de la recolección. La disposición final de la basura debe realizarse en el suelo por medio de un Relleno Sanitario.

a. RELLENO SANITARIO

La American Society of Civil Engineers- ASCE", ofrece

la siguiente definición de relleno sanitario: "Relleno Sanitario, es un técnica para la disposición de la basura en el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestias o peligro para la salud y seguridad pública. método que utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en una área menor posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable, y para cubrir la basura, así depositada con una capa de tierra, por lo menos al fin de cada jornada".

Un relleno sanitario es la practica más económica de todas las técnicas empleadas para el procesamiento y disposición final de los residuos

Selección del sitio del relleno sanitario

Para la selección del sitio del relleno sanitario es necesario considerar los siguientes aspectos:

1. **Urbanísticos;** que no atente contra la protección ambiental, ni contra los recursos naturales.
2. **Económico;** su vida útil de ser como mínimo de 10 años, y debe localizarse en un sitio donde sea fácil obtener la tierra para su cobertura, ya sea que se excave del mismo, o existan yacimientos cercanos y accesibles.
3. **Sanitarios;** el suelo seleccionado debe tener un alto grado de permeabilidad para que que no contamine los mantos acuíferos por la descomposición de la basura.

4. Métodos constructivos

Técnica de Trinchera, se utiliza en suelos de topografía plana y suave. La basura depositada en la trinchera es confinada en uno de sus extremos, formando capas inclinadas de dos a cuatro metros de altura, en grupos sucesivos.

Técnica de Rampa, se emplea en áreas secas y planas, de las cuales puede obtenerse el material de cobertura. Para preparar el terreno es necesario efectuarle ciertos cortes y rellenos, para que obtenga la configuración deseada. El inicio de operaciones es efectuado junto a una rampa, compactándose la basura de abajo hacia arriba y finalmente cubriéndola con la tierra.

Técnica del Area, se utiliza en topografía plana. La tierra de cobertura es traída de otro lugar. El inicio de sus operaciones es efectuado sobre el terreno natural, sin hacerle modificaciones.

Técnica del cañon o foso, se utiliza en sitios de topografía irregular, tales como hondonadas, barrancas y desfiladeros. El inicio de sus operaciones es efectuado en la parte más baja, y progresivamente, superponiendo las capas de basura, se le da al terreno la configuración deseada.

En otros países como en Brasil, Chile y Uruguay, que

utilizan el relleno sanitario para eliminar la basura aprovechan el biogas que se origina de éste; usándolo en las redes de distribución de gas natural y como combustible en los camiones recolectores de basura.

El costo de operación de los rellenos sanitarios varían de \$ 1.00 a \$3.00 por tonelada en los países de América latina y el Caribe ².

En el Salvador el llamado Relleno Sanitario "El Angel", ubicado entre la ciudad de Apopa y Mariona, es el sitio donde se dispone toda la basura generada en el área metropolitana. A este relleno en 1996, se le aproxima una duración de 1.5 años más, según lo expuso la Alcaldía de San Salvador para un periódico nacional.

B. LA BASURA EN EL MUNICIPIO DE SOYAPANGO

Soyapango, es una ciudad ubicada a 6 kilómetros al oriente de San Salvador que posee aproximadamente 321 mil habitantes³. Estos se encuentran dispersos en los 8 cantones y 38 caseríos que forman el Municipio ⁴ (En el anexo 1 se muestran todos los cantones y colonias que

² Tomado de la GUÍA PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR DE ASEO URBANO EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

³ Según registros de la Secretaría de la Alcaldía Municipal de Soyapango

⁴ En el estudio todas las colonias, urbanizaciones, residenciales, comunidades, etc; estarán comprendidas dentro de Distritos; pretensión de la Unidad de Catastro en dividir al Municipio de esta forma.

forman los 8 distritos).

Es una de las ciudades de mayor importancia por las numerosas industrias que ahí se asientan. El total de ellas asciende a 170 (ver anexo 2), según registro de Catastro de la Alcaldía municipal de Soyapango. En cuanto a comercio se refiere se encuentran registrados 152 establecimientos ⁴ entre casas comerciales, farmacias, salas de belleza, comedores y cafetines, tiendas de mayoreo, librerías, etc.

Sin tomar en cuenta la actividad industrial; La población habitacional y comercial genera aproximadamente 218.28 toneladas de basura diarias ⁷. En los tres sectores se recolectan 66 toneladas por día ⁸. Esto significa que sin tomar el sector industrial hay un 70 % de basura que no se recoge y queda expuesta a formar parte de los 20 promontorios que han dado a Soyapango la fama de "Ciudad Sucia, ó Suciapango". (Ver en el anexo 3 el listado de los botaderos y su ubicación).

1. LA ALCALDIA MUNICIPAL Y SU LABOR DE RECOLECCION

En la Alcaldía Municipal de Soyapango, como en toda

⁴ No se consideran los microempresarios tales como tienditas, chalet, etc.

⁷ Calculado con 0.68 Kg de basura generada por habitante por día y con 321 habitantes del Municipio. FUENTE; GUIA PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR DE ASEO URBANO LATINOAMERICA Y EL CARIBE.

⁸ Este dato se calculó tomando como base la información obtenida en el plantel de aseo: se utilizan 3 camiones de 10 toneladas y 1 de 3 Toneladas para la recolección; realizando cada uno 2 viajes diariamente.

alcaldía se cuenta con el llamado Tren de Aseo que prácticamente es un departamento que tiene como función principal recoger toda la basura que se genera en las colonias comercio e industrias. En Soyapango a este departamento se le denomina particularmente: Plantel.

a. Personal Involucrado

La sección de recolección cuenta con 61 puestos en su estructura interna las cuales se detallan a continuación:

| | |
|--|----|
| - Jefe del Departamento de Recolección | 1 |
| - Supervisor | 1 |
| - Motoristas | 8 |
| - Mozos o ayudantes de Motoristas | 39 |
| - Barredores | 7 |
| - Mecánico | 1 |
| - Electricista | 1 |
| - Vigilantes - Bodegueros | 3 |

b. Sistema de Recolección en Soyapango

El sistema de recolección actual consiste en recoger de cada una de las casas o empresas los desechos que el usuario extrae del interior de su casa, comercio o fábrica a la calle; y en tomar de los botaderos toda la basura allí contenida.

Para efectuar la labor de recolección la Alcaldía Municipal cuenta con tres camiones compactadores y uno fijo. Los primeros tienen una capacidad aproximada de 10 toneladas y el segundo de tres.

Estos camiones efectúan 2 viajes cada uno, desde el lugar de recolección hasta el de eliminación, durante 6 días de la semana.

El personal para ejecutar esta actividad es un motorista y cuatro mozos por camión por cada viaje. El motorista es el responsable del cumplimiento eficiente de la ruta; los mozos de realizar la recolección propiamente dicha.

A esta labor se unen también los llamados "Barredores", quienes forman un total de 7, Se desenvuelven en base a los seguimientos de rutas asignadas.

c. Rutas de Recolección

Las rutas a recorrer por cada camión son asignadas por el Jefe del Departamento de Recolección. Estas están basadas en las 8 zonas predeterminadas, mostradas en el anexo 4. Debe señalarse que un camión inicia su ruta diaria en el punto que se quedó el día anterior, lo que significa que no hay un programa definido, y que muchas zonas son cubiertas solamente una vez a la semana por ejemplo.

Estas colonias que no son cubiertas por el servicio

municipal se deshacen de los desechos mediante dos opciones:

- Son atendidos por un servicio de recolección privado
- La arrojan a los botaderos, barrancos, predios baldíos, etc.

d. Capacidad de Recolección

Actualmente, la Alcaldía de Soyapango tiene una capacidad de recolección de 66 toneladas diarias, cubriendo un 19.3 % de la demanda total generada en toda la ciudad. Debe de aclararse que este porcentaje solamente cubre al sector habitacional, dejando por el momento, al sector comercial e industrial sin servicio de recolección.

d. Sistema de Cuotas

El ingreso que la Alcaldía Municipal percibe por el servicio de recolección es ₡0.05 por metro cuadrado, según Ordenanza Municipal publicada en el diario oficial en enero de 1993. Esta tarifa solamente es aplicable a las colonias, comercios e industrias registradas en la Unidad de Catastro de la Alcaldía Municipal.

c. El Procesamiento y la Eliminación en Soyapango

Según el Sr. Alcalde municipal el procesamiento y la eliminación final de la basura generada en todo el municipio se limita al transporte de ella al relleno El Angel de la ciudad de Apopa.

II. TABULACION Y ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

A. METODOLOGIA DE INVESTIGACION

1. FUENTES DE INFORMACION

Para desarrollar la investigación del estudio se utilizaron, datos procedentes de dos fuentes:

a. FUENTES SECUNDARIAS

Es la información obtenida principalmente de fuentes bibliográficas tales como: documentos, folletos, simposios, periódicos y otras publicaciones editadas por las instituciones involucradas con el problema de la basura y el medio ambiente en general. Registros de la alcaldía Municipal y otras estadísticas referentes al tema.

b. FUENTES PRIMARIAS

Esta información la constituye todos los datos obtenidos directamente de los sectores en estudio a través de las entrevistas y la observación por medio de las visitas realizadas.

2. DETERMINACION DEL UNIVERSO

- El universo de estudio está constituido por 166 empresas comerciales y de servicio; y 170 empresas industriales así como los hogares que conforman las

colonias legamente registradas en la unidad de Catastro de la Alcaldia municipal que se muestra en el anexo 1.

a. CARACTERIZACION DEL UNIVERSO

1. SECTOR HABITACIONAL

Los 321 mil habitantes que conforman el universo en el sector habitacional se distribuyen en ocho distritos que poseen las características mostradas en el anexo 5:

2. SECTOR INDUSTRIAL

En el municipio de Soyapango se asientan 170 empresas manufactureras entre pequeñas, medianas y grandes, las cuales se dedican principalmente a las siguientes actividades económicas:

Industrias papeleras, industrias fabricantes de baterías para automóviles, industrias fabricantes de aluminio, empresas maquiladoras de textiles, industrias zapateras, industrias de bebidas gaseosas y refrescos, industrias farmacéuticas, industrias de cuero, industrias alimenticias, industrias metálicas industrias textiles, industrias tabacaleras, industrias de productos de limpieza y desinfectantes, industrias de vallas publicitarias, industrias agrícolas, industria de la construcción, industrias de plásticos.

3. SECTOR COMERCIAL Y DE SERVICIOS

Los diferentes comercios y entidades de servicio que se encuentran dentro del Municipio de Soyapango pueden clasificarse como pequeños, medianos y grandes, de acuerdo a la magnitud de las operaciones que efectúan.

Dentro de este sector se incluyen a las entidades dedicadas a prestar el servicio nacional y particular como ANDA, CAESS, CORREO, RASTRO MUNICIPAL, UNIDADES DE SALUD, SALAS DE BELLEZA, SATRERIAS, SERVICIOS POSTALES, LABORATORIOS CLINICOS Y ODONTOLOGICOS, CLINICAS MEDICAS BARBERIAS, BANCOS E INSTITUCIONES FINANCIERAS Y DE CREDITICIAS , CENTROS EDUCATIVOS y el servicio de transporte ; y las dedicadas a la actividad comercial propiamente como: COMEDORES, CAFETINES, TIENDAS DE MAYOREO Y MINOREO, CASAS COMERCIALES, ALMACENES, BAZARES, FARMACIAS.

3. TAMAÑO DE LA MUESTRA

^{ALFUG}
Dado que el universo está constituido por tres sectores que presentan características diferentes se determinaran para cada uno de ellos una muestra representativa.

Al calcular el tamaño de la muestra mediante la fórmula mostrada en el anexo 6, se tiene:

| | |
|--|-----------------|
| Para el sector habitacional | n= 96 encuestas |
| Para el sector industrial | n= 60 encuestas |
| Para el sector comercio y sector servicio | n= 61 encuestas |

a. DISTRIBUCION DE LA MUESTRA

1. SECTOR HABITACIONAL

Con el propósito de lograr una distribución adecuada y representativa de la muestra en este sector, se hizo una evaluación de cada uno de los ocho distritos en base a los parámetros siguientes; dicha evaluación se muestra en el anexo 7.

a. DISTANCIA

Se define como el recorrido que hará una Unidad recolectora desde el plantel hasta un punto ubicado más o menos en el centro de un distrito.

La distancia se clasificará en:

- CORTA DISTANCIA (CD) : Recorrido menor a 1.5 km,
- MEDIA DISTANCIA (MD): recorrido entre 1.5 y 3 Km
- LARGA DISTANCIA (LD) :Recorridos mayores de 3 km

b. ACCESIBILIDAD

Es la facilidad que presentan las vías por las cuales se realizará el recorrido. Se calificará como:

- BUENA: Es aquella que permitirá hacer el recorrido por calles pavimentadas, anchas y de poco tráfico.
- REGULAR: el recorrido se realiza por calles parcialmente pavimentadas, de anchura irregular y y aquellas con bastantante tráfico en algunos tramos.
- MALA: El recorrido se realiza con muchos problemas por contar con calles en mal estado, y aquellas con mucho tráfico vehicular.

c. TOPOGRAFIA

Se consideran los accidentes de las superficies de los terrenos, donde se asienta el distrito. La topografía del distrito permite que éste contenga calles y vías internas con muchas curvas y pendientes que afecta el desplazamiento de las unidades recolectoras de basura dentro de su comprensión.

La topografía se calificará como:

- PLANA: Con superficie plana sin importar el tipo de acabado de sus vías.
- CURVA: Es aquella que presenta vías en forma de ZIG- ZAG y/o espiral.
- INCLINADA: Es aquella que presenta calles o vía de acceso con pendiente.

d. DENSIDAD POBLACIONAL

Este aspecto es considerado de mucha importancia porque es el factor humano el generador de basura. A mayor densidad poblacional hay una mayor producción de basura.

Se consideran distritos con densidad:

- ALTA: Distritos cuyas colonias se encuentran muy próximas entre si. El Tamaño de las casas o terrenos de sus colonias tienen áreas menores de 50 M²/, y que carecen de calles internas.

- MEDIA: Distritos que presenten una distribución de sus colonias un poco dispersas; El área de estas casa o terrenos es entre 50 a 75 m²

y además poseen más de una calles en el interior de sus colonias.

- BAJA: Distritos cuya colonia, de encuentran muy dispersas; El área de estas casas o terrenos es mayor de 75 m².

Estas colonias presentan muchas calles de acceso.

e. CLASE SOCIAL A LA QUE PERTENECE

Como una característica de la idiosincracia de los países de América Latina, y particularmente de nuestro país se concibe que, los sectores donde se asientan grupos sociales de la clases más baja como las llamadas zonas

marginales, tienden a formarse más promontorios de basura que los lugares donde habitan clases medias o baja; es decir, que éstos tienden a descuidarse más por el factor de la basura.

Las clases sociales a considerar se haran por el costo actual de la vivienda:

- BAJA: Se consideran en este grupo las ubicadas en zonas marginales, comunidades o tugurios, etc, donde su costo es aproximadamente menor de ¢10,000
- MEDIA BAJA: Se ubican en en esta clase las casa cuyo valor oscila entre ¢10,000 y ¢ 60,000; generalmente se ubican en lotificaciones.
- MEDIA ALTA: comprende las casas cuyo valor asciende a mas de ¢60,000.

Al realizar la evaluación de estos parámetros en los ocho distritos en estudio la valuación por puntos mostrada en el anexo 7 ,la muestra quedó distribuida de la siguiente forma:

- DISTRITO MONTECARMELO : 11 encuestas
- DISTRITO AMATEPEC: 14 encuestas
- DISTRITO PRADOS DE VENECIA : 10 encuestas
- DISTRITO BOSQUES DEL MATAZANO : 12 encuestas
- DISTRITO LOS SANTOS : 10 encuestas
- DISTRITO UNICENTRO : 12 encuestas

- DISTRITO SAN JOSE : 14 encuestas
- DISTRITO BOSQUES DEL RIO : 17 encuestas.

2. SECTOR INDUSTRIAL

El volumen de basura que una empresa genera depende en gran medida de dos factores: El tamaño y la actividad a la que se dedica . Estos aspectos son de mucha importancia para determinar las empresas a encuestar. A continuación se describirá como se concibe el aspecto tamaño; ya que las actividades son variadas en el sector industrial y no se conoce con exactitud el número de ellas por actividad.

a. TAMANO

Se consideran dentro de este factor las empresa
GRANDES ^e

Las fabricas que tienen más de 49 empleados sin importar la actividad económica a que se dediquen.

Estas son las mayores generadoras de basura por los volúmenes de producción que se obtienen.

MEDIANAS

Las empresas que tienen de 20 a 49 empleados laborando.

^e Se toma como base el listado de empresas y entidades comerciales registradas en la Unidad de Catastro de la Alcaldía Municipal

Estas generan un porcentaje menor de basura que las grandes empresas.

PEQUEÑAS

Las fabricas que tienen de 5 a 19 empleados laborando. Estos son considerados como pocos generadores de basura sin considerar la actividad económica a que se dediquen.

De las 61 empresas a encuestar⁹, se tomó un 50% de las grandes, un 30 % de las medianas y 20% de las pequeñas. Además, en esta evaluación se procuró tomar una empresa por actividad económica para que la muestra resulte más representativa.

Las empresas encuestadas se muestran en el anexo 8.

3. SECTOR COMERCIAL Y SERVICIO

Para escoger las entidades comerciales y de servicio a ser encuestados se tomaran los siguientes aspectos:

a. VOLUMEN GENERADO DE BASURA

Investigar la cantidad y el volúmen de basura que se genera en cada sector es de suma importancia. Este factor es determinante para el diseño de rutas, de ello depende la frecuencia y el tipo de vehículo recolector que se utilizará para prestar el servicio de recolección

⁹ Las 61 empresas se tomaron del listado registrado en La Unidad de Catastro de la Alcaldía Municipal.

eficientemente.

b. TIPO DE BASURA Y DESPERDICIOS

En el sector comercial y de servicio se generan una diversidad de tipos de basura y de desechos; el conocimiento de la calidad de los mismos resulta de mucha importancia, y principalmente, en la evaluación de alternativas de su procesamiento y eliminación final.

c. UBICACION

La ubicación que ocupe la empresa en estudio respecto al plantel es un aspecto importante ya que se conoce que con el servicio de recolección actual da mayor atención al área más céntrica del Municipio.

Considerando los aspectos antes mencionados las entidades comerciales y de servicio seleccionados son 61 los que se describen en el anexo 9.

4. DISEÑO DEL CUESTIONARIO

a. TIPO DE CUESTIONARIO

El cuestionario a diseñar será del tipo estructurado no disfrazado, con preguntas directas, cerradas y de alternativas múltiples con el propósito de que los datos ha recolectar cumplan la característica de ser claros, reales, comparables, representativos y verdaderamente útiles.

b. ELABORACION DEL CUESTIONARIO

Con el fin de recolectar toda la información referente a la recolección, procesamiento y eliminación actual de la basura en el municipio de Soyapango, se ha diseñado el cuestionario que se muestra en el anexo 10. Este contiene en su primera parte una serie de indicaciones para clarificar la forma en que se debe de llenar, posteriormente se presenta una serie de 12 y 15 preguntas para los sectores habitacional y comercial e industrial respectivamente; finalmente se coloca una parte donde se pide al encuestador anote la fecha y lugar en que se tomó la encuesta y el nombre de la persona responsable que la llenó .

B. TABULACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Para efectuar el análisis de toda la información recolectada, se tomaron las siguientes consideraciones:

- Para efectos de análisis de la información primaria recolectada; ésta se ha tabulado según orden de preguntas en los dos cuestionarios para los tres sectores; de tal manera que las preguntas que son comunes se analizan conjuntamente y las preguntas 4,9 y 11 del sector comercial e industrial se analizan en forma separada.

- En los análisis se incluyen todos aquellos comentarios recibidos de los entrevistados en el momento de haberse llenado la encuesta.

- Al momento de tabular se agregaron algunas opciones que no estaban incluidas en el cuestionario pero que por su frecuencia de incidencia se consideraron de mucha importancia. Estas opciones son PROPIO, en el servicio de recolección; DOS VECES A LA SEMANA, en la frecuencia del servicio de recolección actual y futuro; IMPUESTOS Y NO SABE, en el costo actual y futuro del servicio de recolección.

- El total de las de las entrevistas hechas fueron:

* Para el sector habitacional 96, tal como se determinó en

la muestra

* Para el sector industrial 61, con la diferencia que el total de grandes empresas encuestadas aumentó y el de las medianas y pequeñas disminuyó por las siguientes razones:

- Algunas pequeñas empresas seleccionadas ya no existían;
- Las pequeñas empresas y comercios se comportan como los hogares en cuanto al volumen y forma de deshacerse de la basura.

* Para el sector comercial y servicio 44, y no 60 como se había determinado en la muestra ya que muchos de los establecimientos comerciales seleccionados se ubicaban en tres de los centros comerciales más grandes del municipio que se encuestaron. La administración de cada uno de estos centros se deshace de la basura de todos los establecimientos que allí se encuentran. Nos referimos al Centro comercial de Soyapango con 36 centros comerciales; a Unicentro con 91; y a Centro comercial Los Angeles con 16.

1. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

a. Según los resultados de la encuesta al sector habitacional, al igual que la información obtenida de la Unidad de Catastro de la Alcaldía Municipal de Soyapango;

los grupos familiares de la ciudad están formados en promedio por cinco (5) miembros en cada hogar. Esto significa que en el sector antes mencionado existe aproximadamente 64,200 hogares. Esto considerando que la población registrada es de 321,000 habitantes.

Retomando de los datos secundarios que la producción per cápita de basura en nuestro medio es de 0.68 kg; y tomando en cuenta la información obtenida, el volumen generado de basura en el sector habitacional del municipio de Soyapango es de 218.28 toneladas diarias.

b. - En cuanto al tipo de atención que cada sector tiene, los resultados fueron:

En el SECTOR HABITACIONAL

- Los hogares del municipio son atendidos en un 43% por el servicio de recolección de basura municipal, que comprenden mayormente los hogares ubicados en los distritos de Amatepec y Prados de Venecia. Dicha cobertura no es totalmente satisfactoria, los encuestados expresaron que la frecuencia de atención es mínima y en algunos casos nula.
- Existe un 32 % de los hogares principalmente en los distritos de los Santos y Unicentro que reciben servicio de recolección de basura particular.
- Las comunidades que se asientan principalmente en el distrito de Bosques del Matazano y en algunas colonias del

distrito Montecarmelo son las que contribuyen mayoritariamente en el 25 % de los hogares que no son atendidos por ningún tipo de servicio de recolección de basura. (ver cuadro 1 del anexo 11).

Para el SECTOR COMERCIAL, el comportamiento del servicio de recolección presenta similitud en relación al habitacional; la cobertura de éste es en un 64 % municipal porque en el centro de la ciudad se concentran la mayoría de los establecimientos comerciales.

El 20 % de las empresas comerciales y de servicio que expresaron ser atendidos con un servicio de recolección de basura particular y el 11 % con propio lo comprenden los clasificados como grande.

En el SECTOR INDUSTRIAL los resultados indican que:

- El 47 % de las empresas se deshacen de la basura por sus propios recursos. Este porcentaje está representado en su mayoría por las grandes empresas quienes utilizan sus camiones y personal para dicha labor.
- Existe un 10 % de las empresas del municipio que no tienen ningún tipo de servicio de recolección de basura, quienes para deshacerse de ellas recurren a la incineración. Estas empresas son Aluminios de El Salvador, CAINSA y otras pequeñas que se encuentran a lo largo del Boulevard del Ejército Nacional como RESORTESA, Industrias MIMA, etc.

c. Los resultados de la tabla 2 del anexo 11 muestran que en el sector habitacional el servicio municipal atiende en un 36 % una vez a la semana; aunque también expresaron que esta frecuencia no es real porque hay ciertas veces que no pasan sino hasta 2 ó 1 vez al mes. En este mismo sector la frecuencia a que es atendido por el servicio de recolección privado es en su mayoría (92%) cada dos días.

En el sector industrial tanto el servicio de recolección de basura municipal como el privado (propio) no atiende a ninguna empresa diariamente sino que lo hacen en un 47% y 52 % correspondientemente una vez a la semana.

En el sector comercial la atención es municipal diariamente en un 38 % por estar en el centro del municipio; aunque hay un porcentaje significativo del 28 % que es atendido dos veces por semana. El privado (propio) como en el sector industrial la frecuencia de atención es una vez a la semana.

d. Los costos en que incurre el sector industrial por deshacerse de la basura son elevados, mientras que en el habitacional el 84% expuso pagar mensualmente de \$5 a \$10 por el servicio de recolección privado. Los encuestados mostraron su descontento porque además de incurrir en este costo la Alcaldía Municipal les cobra en los impuestos el

servicio de aseo municipal. Hay por otra parte un 51 % de hogares que solamente pagan los impuestos por deshacerse de la basura; pero no saben el costo específico de dicho servicio (ver tabla 3 del anexo 11).

En el sector industrial los costos son elevados, un 52 % de ellos pagan más de ₡200 por ser un servicio en su mayoría privado y por los volúmenes de basura que se generan a diario. Por ejemplo Industrias Caricia tiene un desembolso de ₡4,000 mensuales, TecnoPlastic ₡600, PRADO ₡1,600; Planta de Torrefacción de Café ₡3,000; Embotelladora Salvadoreña ₡5,000; Igsal ₡3,000; Baterías de El Salvador ₡3,600; DIANA ₡ 11,200; etc. Estos costos son sin tomar en cuenta el pago que hacen a la Alcaldía Municipal por este servicio que no reciben.

- El 14 % del sector comercial que pagan más de ₡200 lo comprende los clasificados como grande y que generalmente tienen servicio propio. Un 27% expresó no saber cuanto les cuesta el servicio de recolección por no tener a su alcance dicha información o en otros casos por ignorar el pago municipal a dicho servicio.

e. Se puede observar en la tabla 4 del anexo 11 que todos los sectores que reciben el servicio de recolección actual, respondieron las opciones regular y malo, las

cuales estan referidas al servicio de recolección municipal; mientras que las respuestas a las opciones muy bueno y bueno fueron vertidas en su mayoría por la población que tiene servicio de recolección particular y en pocas de ellas la que le atienden la Alcaldía Municipal, tales como Col. Guadalupe, Urb. Ciudad Credisa, Prados de Venecia, etc., del sector habitacional.

En el sector industrial y comercial las respuestas a la calificación del servicio de recolección se refieren a aquellas empresas que tienen servicio municipal y particular. El propio no se tomó en cuenta por ajustarse a la necesidad del encuestado y por lo tanto se considera muy bueno.

En cuanto a la atención del personal sobre todo del municipal los sectores expresaron que no es buena ya que estos dejan derramada la basura, el aviso no es anticipado y en ciertos casos exigen incentivos navideños y permanentes.

f. En el sector habitacional el 42% de los hogares que no tienen ningún tipo de servicio de recolección se deshacen de la basura a través de la incineración. Hay además un 29% y 23% que lo tiran en basureros no autorizados, barrancas, quebradas, vecinos, predios baldíos, etc, que contribuyen a la contaminación del medio

ambiente, estos resultados se pueden observar en la tabla 5 del anexo 11.

En el sector industrial, la incineración es utilizada en un 19%. El 5% de éstas lo hacen parcialmente cuando el servicio de recolección municipal no le atiende. El restante 14% lo hacen en forma permanente y no controla, constituyendo fuentes de contaminación del medio ambiente. Unas de las empresas identificadas con este método de tratamiento son entre otras Aluminios de El Salvador, Resortesa, CAINSA, Industrias MIMA. El mayor porcentaje de este sector (67%) corresponde a las empresas que con medios propios se deshacen de la basura llevandola directamente al Relleno "El Angel".

Los establecimientos comerciales y de servicio por su parte muestran paridad en un 36% en las opciones de llevar al relleno sanitario y tirar a un basurero los desechos generados.

g. La basura que se genera a diario en el sector comercial y de servicio sobretodo pequeños y medianos es en un 66% menor de 25 kgs, mientras que los clasificados como grandes el 23% genera más de 200 kg al día; aquí se incluye el mercado municipal que genera 12 ton, el rastro municipal 1/2 ton., el centro comercial Unicentro 3742 kg, el centro comercial Los Angeles con 680 kg, Centro Comercial

Soyapango 272 kg sin incluir La Pizza Hut.

En el sector industrial las grandes empresas y las dedicadas a actividades como fabricación de textiles, zapatos, alimentos, jabones y lejías entre otras generan en un 33% más de 200 kg de basura al día. Entre ellas se pueden mencionar DIANA 4409 kg, Tecnoplastic 857 kg, CORLASA 2000 kg, PRADO S.A. 227 kg, Planta de Torefacción de Café 1360 kg, Sun Chemical 544 kg, Laboratorios López 2285, Fábrica Oliva 2000 kg (ver tabla 6 del anexo 11); de estos datos se obtiene que cada empresa industrial genera aproximadamente 0.73025 ton por día. Sabiendo que existen 170 empresas en el Municipio se deduce que hay una generación de 124.14 ton por día en el sector.

h. En la tabla 7 del anexo 11 se observa que la no separación de los desechos generados ocupa el mayor porcentaje en los tres sectores en estudio.

En el sector habitacional la separación de papeles y cartones alcanza el 18 % ; y el 16% en vidrios que consisten mayoritariamente en botellas.

En el sector industrial y comercial los siguientes porcentajes mayores corresponden a los papeles y metales.

El elevado porcentaje de la no separación de los desechos generados en estos sectores es debido al temor de los empresarios en incurrir en mayores costos en aseo y

limpieza.

i. Los tres sectores muestran disposición de separar los desechos generados. Sin embargo el 15 % y 16 % de los sectores industrial y comercial respectivamente respondieron no estar dispuestos a llevar a cabo una separación de los desechos debido a los costos adicionales en que se incurrirían (ver cuadro 8 del anexo 11).

j. En la tabla 9 del anexo 11 se observa que el sector habitacional respondieron querer ser atendidas cada dos días en un 54 %, con la misma frecuencia a que mayormente son actualmente atendidas principalmente por el servicio de recolección particular.

En el sector industrial el 32 % de los encuestados respondieron querer ser atendidos cada dos días. El 30 % prefieren una vez a la semana; estos son aquellos que respondieron deshacerse de la basura por sus propios medios y que lo hacen con esta frecuencia.

En el sector comercial el 63 % de la población encuestada manifestó preferir ser atendida diariamente, tal como es atendido en su mayoría actualmente.

III. DIAGNOSTICO

La eliminación de la basura, es uno de los problemas que preocupa a todos los gobernantes de muchos países, principalmente a los de América Latina; porque son los que poseen mayores índices poblacionales y sin cultura para el tratamiento de los desechos que generan; y porque no se tienen los medios adecuados para la recolección, procesamiento y eliminación de la basura.

El Salvador es uno de estos países y dentro de él se encuentra el Municipio de Soyapango, que está calificada como una de las ciudades más sucias y con mayores problemas de salud; derivados de la falta de atención por parte de los encargados de la recolección de la basura y del aseo en general. A este aspecto contribuye también el procesamiento y la eliminación o disposición final de los desechos, los cuales son analizados separadamente a través de la técnica Espina de Pescado o Ishicahua (ver generalidades sobre la técnica en el anexo 12), a fin de identificar los problemas y causas de cada uno de ellos para su posterior solución.

En las páginas siguientes se muestran los correspondientes diagramas, del cual se puede concluir que existe un problema principal que se puede definir de la siguiente forma:

▪ FALTA DE UN SISTEMA PARA LA RECOLECCION, PROCESAMIENTO Y ELIMINACION DE LA BASURA EN EL MUNICIPIO DE SOYAPANGO ▪.

De este problema, se pueden deducir a su vez los siguientes según orden de importancia:

1. SERVICIO DE RECOLECCION DE BASURA MUNICIPAL NO SATISFACE LA DEMANDA EN TODO EL MUNICIPIO.
2. EL PROCESAMIENTO DE LOS DESECHOS QUE SE GENERAN EN EL MUNICIPIO DE SOYAPANGO ES LIMITADO O CASI NULO
3. LA DISPOSICION FINAL O ELIMINACION DE LA BASURA SE LIMITA A UN RELLENO SANITARIO Y A INCINERACION NO CONTROLADA.

1. SERVICIO DE RECOLECCION DE BASURA MUNICIPAL NO SATISFACE LA DEMANDA EN TODO EL MUNICIPIO.

El problema más significativo que se tiene en el Municipio de Soyapango es la poca cobertura que el servicio de recolección brinda a la población. Este representa un 44 % en promedio para todos los sectores; esta cobertura no es totalmente efectiva debido a la frecuencia a que se les atiende, por lo tanto se puede decir que existe una cobertura menor al 30% tal como se especifica en tema La Basura en Soyapango.

Este mínimo porcentaje de cobertura es atribuible a:

- a. Limitaciones de maquinaria y equipo de recolección
- b. Inexistencia de una unidad encargada del buen funcionamiento del servicio de recolección.

a. LIMITACIONES EN MAQUINARIA Y EQUIPO DE RECOLECCION

- La Alcaldía Municipal cuenta solamente con 4 unidades recolectoras, de las cuales 3 de ellas se mantienen en servicio ya que la cuarta permanece arruinada por falta de repuestos para ser reparadas, es decir, por falta de un mantenimiento preventivo que garantice el buen funcionamiento de las unidades y alargue la vida de las mismas.

- Falta de contenedores y/o depósitos de basura que permita la captación de los desechos sólidos generados en los sectores habitacional, comercial e industrial, facilitando la recolección y evitando el derrame de basura tanto en calles como en la fuente de generación.

- Falta de equipo de protección personal como guantes, botas, uniformes, gorras, capas para la lluvia, mascarillas etc, que permita a los empleados alcanzar mejores niveles de eficiencia en el desarrollo de sus labores, y evitar contraer enfermedades profesionales.

- Carencia de otros equipos auxiliares tales como

rastrillos, escobas, palas, azadón, piochas, carretillas, costales y otros que faciliten el trabajo de los barredores y recolectores en general.

b. INEXISTENCIA DE UNA UNIDAD ENCARGADA DEL BUEN

FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE RECOLECCION

- Organización mal definida por falta de manuales de organización que determine los puestos necesarios y clarifique las responsabilidades de cada uno de ellos. La falta de supervisión, por ejemplo permite que exista un mal desempeño en el trabajo y favoritismo por parte de los recogedores de basura a aquellas empresas que les incentivan con reconocimientos monetarios por el servicio.

- Falta de instalaciones adecuadas y distribución ideal de las mismas, de tal forma que faciliten el desempeño de las labores.

- Falta de personal capacitado, derivado de la carencia de motivación y programas de adiestramiento y capacitación.

- Falta de programas de rutas que determinen una frecuencia adecuada y recorridos óptimos de recolección.

2. EL PROCESAMIENTO DE LOS DESECHOS QUE SE GENERAN EN EL MUNICIPIO DE SOYAPANGO ES LIMITADO O CASI NULO

Tanto en el Municipio de Soyapango como en todo el país, los tratamientos para la basura son casi nulos. Estos se limitan solamente a reciclaje, incineración y compostage en porcentajes mínimos. Los motivos por los que no se efectúa procesos a la basura generada son los siguiente:

- a. Falta de Reciclaje
- b. Falta de compostage
- c. Falta de Empresas Incineradoras
- a. FALTA DE RECICLAJE

En nuestro medio el reciclaje, es industria que poco se practica; y los materiales que son transformados con este proceso son el papel, las latas, el plástico y los metales como el hierro y el aluminio.

En cuanto al papel existen dos empresas que lo reciclan; SEPACESA, que lo hace exclusivamente a partir de la separación de desechos sólidos, y KIMBERLY CLARK, que lo hace a través del material que le proporciona SEPACESA. El hierro lo reprocesa CORINCA; las latas, La Constancia S.A.; el plástico, Industrias Panda, Tacoplast, Tecnoplastic y Plastymet; y el aluminio, empresas dedicadas a la elaboración de artículos de este metal como, Aluminios

de El Salvador.

La poca práctica de este procesamiento se debe principalmente porque las empresas, entidades comerciales y población en general no efectúan separación de los desechos por no conocer las ventajas que tiene realizarlo, por falta de cultura o simplemente ignorancia. Sólo un 69 % de las empresas industriales, un 38 % de las entidades comerciales y un 39 % del sector habitacional separan desechos, según encuesta a cada uno de ellos. Los primeros y segundos separan en su mayoría los papeles, cartones y metales para reutilizarlos nuevamente en cualquier labor de su propia empresa o para venderlo a CORINCA en el caso del hierro. El sector habitacional después del papel lo que más separa son los artículos de vidrio para venderlos. Debe aclararse que en el relleno "El Angel" si se da una separación de estos materiales pero por parte de los llamados "pepenadores", para los que significa un riesgo grande por lo insalubre que es esta labor.

b. FALTA DE COMPOSTAGE

Esta es una técnica de procesamiento que al igual que otras no se practica en nuestro medio debido a las siguientes razones:

1. Falta de Divulgación de la Técnica

2. Falta de Proveedores de la materia orgánica

3. Poca rentabilidad

En nuestro país son pocos los proyectos que se han llevado a cabo en cuanto a Compostage se refiere, primeramente porque no existen instituciones que se dedique a divulgar esta técnica por lo que la población no necesarios y los resultados que con ella se tienen. Por otra parte la no separación de los desechos orgánicos hace que no se tengan proveedores que garanticen la ejecución y seguimiento de los proyectos. Sumado a lo anterior se tiene que este tipo de tratamiento genera una baja rentabilidad a largo plazo haciéndolos poco atractivo para los inversionistas.

c. FALTA DE EMPRESAS INCINERADORAS

A pesar que este constituye una forma de procesamiento para la basura, esta es una opción que no se lleva a cabo en nuestro medio por los altos costos de inversión; y porque las instituciones dedicadas a velar por el medio ambiente presentan oposición a este tipo de proyectos por los efectos que tiene en la salud de los seres vivos. Sin embargo el proyecto Canadiense sobre la incineración de la basura sigue en marcha y se considera una alternativa para el tratamiento de los grandes

volúmenes de basura que a diario se producen en toda el área metropolitana.

3. LA DISPOSICION FINAL O ELIMINACION DE LA BASURA CON PRACTICAS INADECUADAS

La eliminación de la basura constituye un grave problema para el municipio de Soyapango, sobretodo para las empresas industriales, quienes a través de sus propios medios buscan alternativas de disposición final. La actual forma de eliminación final se considerar como inadecuadas por las siguientes razones:

a. SOLO SE CUENTA CON RELLENO SANITARIO

b. SE PRACTICA LA INCINERACION EN FORMA INADECUADA

a. SOLO SE CUENTA CON UN RELLENO SANITARIO

El hecho de contar con un solo relleno sanitario para toda el área metropolitana de San Salvador constituye un problema para el Municipio de soyapango ya que para las empresas que se deshacen de la basura por sus propios medios les resulta muy honeroso por la distancia a que este está ubicado; y en segundo lugar por el riesgo que representa para las personas que descargan la basura en un lugar donde no hay vigilancia y la delincuencia también está presente.

Lo anterior hace que no solo las empresas industriales, sino también las comerciales y ciertos pobladores que no tienen servicio de recolección, lleven la basura a predios baldíos a formar parte de los promontorios o la quemem al aire libre.

b. SE PRACTICA LA INCINERACION EN FORMA INADECUADA

La incineración que practican ciertas empresas como Aluminios de El Salvador, CAINSA, Industrias Mimas, Resortesa, etc, se consideran inadecuadas porque la realizan en hornos abiertos y no controlados y porque no separan los desechos que resultan dañinos para la salud al ser quemados como el plástico y otros contaminantes.

Los problemas antes descritos producen los siguientes efectos:

- La existencia de 20 promontorios basura y otros no controlados dispersos en toda la ciudad que se constituyen en focos de contaminación que producen enfermedades diarreicas y otras infectocontagiosas.
- Calles extremadamente sucias que reflejan la problemática de aseo y que la identifica como una ciudad sucia.
- Habitantes tiran la basura en quebradas, barrancos y predios baldíos como medio de eliminación . Esto aumenta la proliferación de los promontorios de basura y los efectos

contaminantes que estos conllevan.

- Que empresas, generalmente medianas y pequeñas se deshagan de sus desechos a través de la incineración, procesamiento que no es adecuado por no hacerse en hornos especiales que permitan controlar los efectos negativos que este produce como la producción de dioxinas, que destruyen la capa de ozono y que afectan la salud de los habitantes principalmente en el padecimiento de: enfermedades respiratorias, enrojecimiento de los ojos, alergias en la piel, etc.

- La existencia de personas particulares dedicadas al servicio de recolección las cuales contribuye a la generación de basurero ilegales.

- Existencia del servicio de recolección particular y propio que cumplen efectivamente la función de evacuación de la basura pero que afectan la economía de los usuarios.

- Que los usuarios de relleno sanitario "El Angel", tengan que incurrir en altos costos de transporte y someterse al riesgo por la amenaza que la delincuencia presenta en la zona.

Para mayor análisis de estos problemas a continuación se presentan tres diagramas de espina de pescado, correspondiente a cada uno de los aspectos estudiados: recolección, procesamiento y eliminación.

RECOLECCION DE BASURA

Diagrama 1

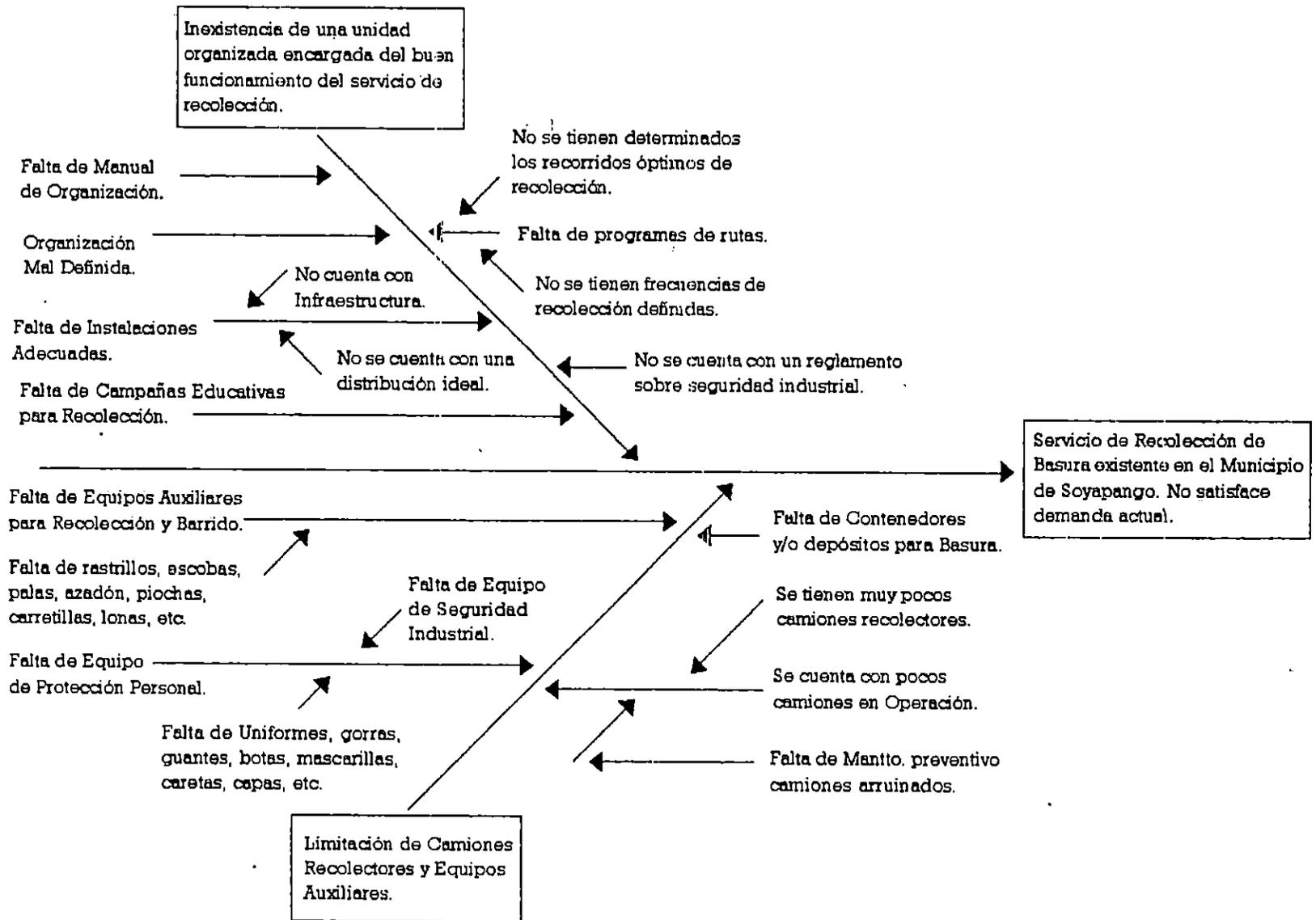


DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

PROCESAMIENTO

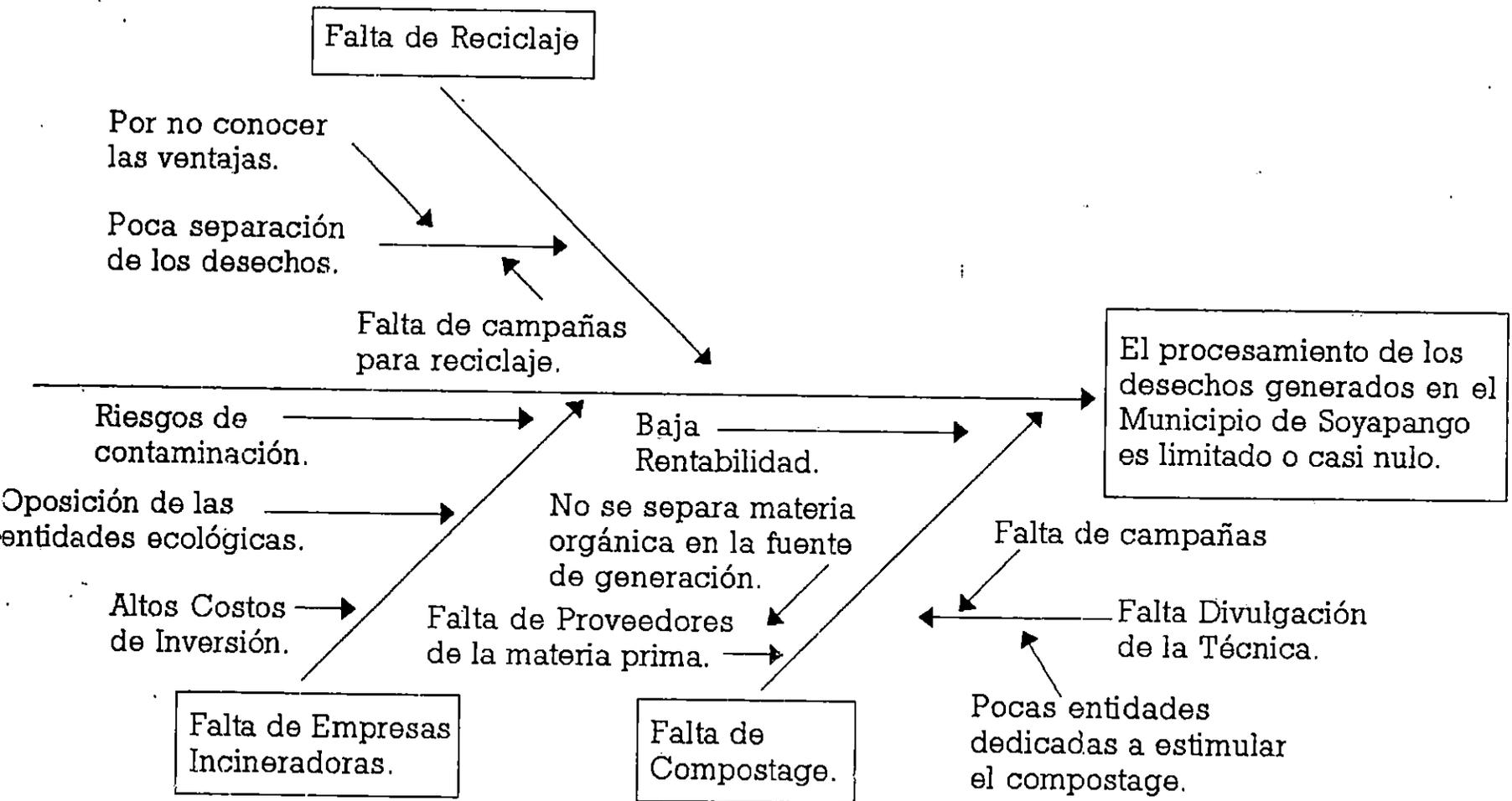


DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO

Diagrama 2

*DISPOSICION FINAL
O ELIMINACION DE LA BASURA*

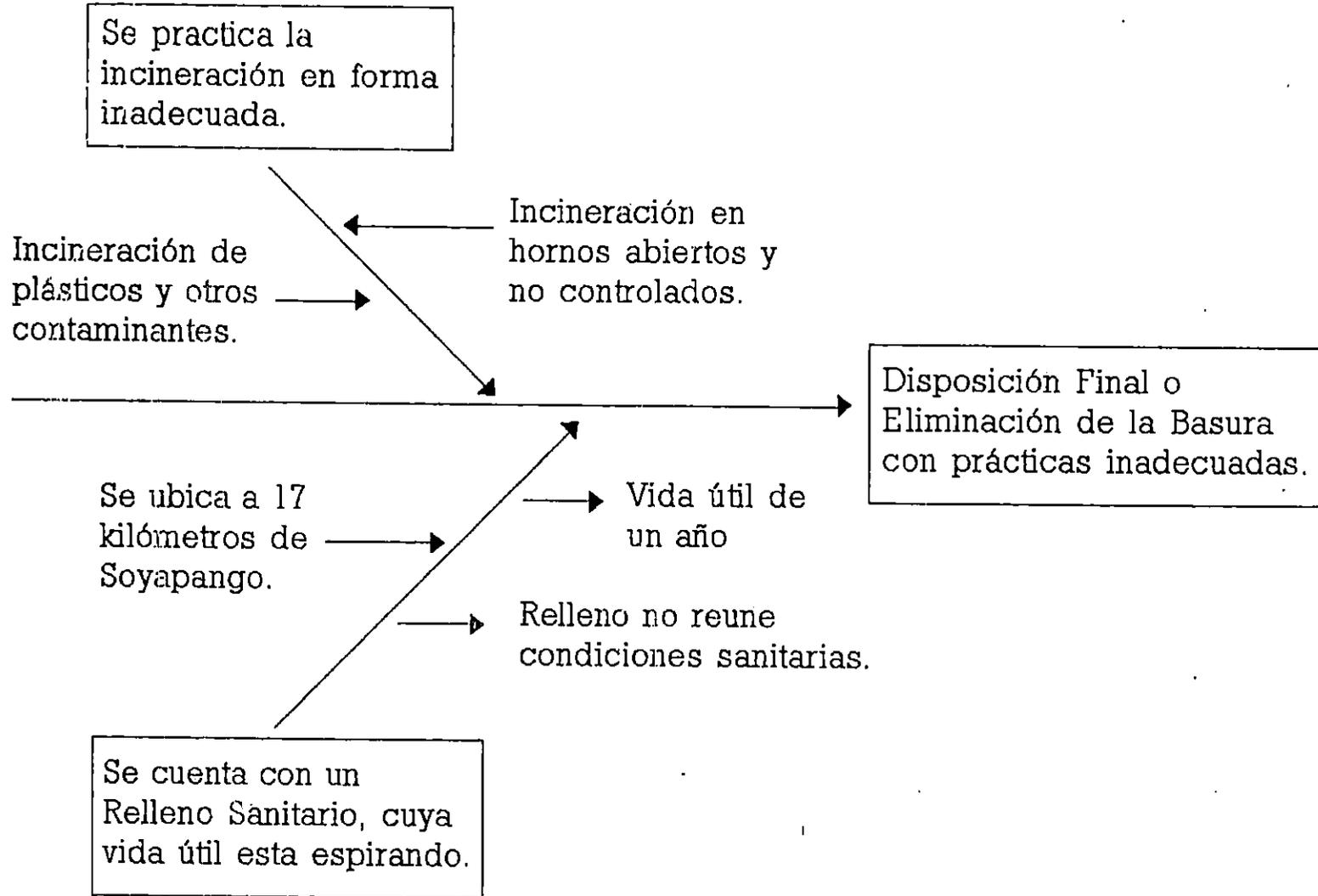


DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO

IV. DISEÑO DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE LA BASURA EN EL MUNICIPIO DE SOYAPANGO

A. ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA

1. INTRODUCCIÓN

El Sistema de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la basura en el Municipio de Soyapango está integrado por tres subsistemas que son la parte medular del mismo: RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ELIMINACIÓN; sin embargo para que éste se dinamice y muestre la interrelación entre los antes mencionados, es necesario diseñar el SUBSISTEMA TÉCNICO ADMINISTRATIVO que incluye a la parte ORGANIZATIVA, que mostrará las actividades a realizar en cada uno de los Subsistemas de Recolección, Procesamiento y Eliminación. Es necesario además mostrar otros aspectos relevantes para el buen funcionamiento del sistema como lo es: LOS FACTORES QUE CARACTERIZAN EL SISTEMA EN GENERAL, EL TAMAÑO DE LA PLANTA, LA DISTRIBUCIÓN IDEAL DE LAS INSTALACIONES, MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL Y UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES A UTILIZAR PARA LA RECOLECCIÓN DE LA BASURA.

Para mayor comprensión del sistema antes descrito se hace una representación esquemática del mismo en la siguiente página.

2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

El sistema de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura en el Municipio de Soyapango presenta las siguientes características:

1. Gradualidad
2. Sostenibilidad
3. Flexibilidad
4. Integralidad

a. GRADUALIDAD

Este aspecto caracteriza al sistema por las siguientes razones:

- El procesamiento se iniciará con todos los materiales a separar en un 5% ¹⁰ (de las 92 ton. de materiales sujetos a separar, las cuales representan un 27% ¹¹ del total de basura generada), pero éste se verá incrementado a medida que esta actividad se promueva a través de las campañas que ejecutará la Unidad de Procesamiento.

¹⁰ El camión destinado inicialmente para la recolección de los materiales separados tiene una capacidad de 4 ton. aproximadamente, por lo que se consideró un porcentaje de cobertura inicial del 5%, y cubrir de esta forma la demanda. Otro aspecto tomado en cuenta es el espacio disponible para el acopio de estos materiales.

¹¹ Este valor ha sido calculado del total de basura generada en el Municipio (342.42 ton/día) y de los índices de composición de los metales, vidrios, plásticos y papel en la basura para el área Metropolitana de San Salvador.

- La eliminación de los desechos se espera tenga una disminución en su volumen cuando los niveles de separación se incrementen.

b. SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad del sistema puede medirse en terminos económicos y ambientales. Es sostenible en terminos económicos porque a través de los ingresos percibidos en concepto de venta por materiales separados, se cubrirá los gastos para efectuar las campañas orientadas a incentivar el reciclaje. Por otra parte, se determinará el costo del servicio de recolección de tal forma que le permitan a la administración Municipal tomar las decisiones respectivas sobre la cuantía que la población pagará por recibir dicho servicio.

Se dice que es sostenible en terminos ambientales porque al incentivar al reciclaje a nivel habitacional, comercial e industrial; los niveles de contaminación se verán disminuidos, como: Los focos de contaminación derivados de los promontorios se reducirán, y por lo tanto las enfermedades infectocontagiosas; los mantos acuíferos serán menos contaminados si los volúmenes de basura eliminada se disminuyen; la contaminación de la atmósfera será menor en la medida que desaparezca la incineración de

la basura en hornos abiertos y sin condiciones que aseguren que dicho proceso no contamine; al igual si en las empresas que producen desechos químicos tóxicos se les orienta sobre el destino positivo de los mismos y/o se les sanciona por la mala práctica de ellos.

c. FLEXIBILIDAD

El diseño es flexible porque se podrá ajustar a cualquier cambio en el sector habitacional, comercial e industrial; para el cumplimiento de esta característica se establece una metodología general para el establecimiento de las rutas en el Subsistema de Recolección.

d. INTEGRALIDAD

Todos los subsistemas diseñados muestran una interrelación entre sí, cada uno necesita cierta información de otro para su buen funcionamiento. Por ejemplo el departamento de Recolección necesita mantenerse informado de los volúmenes que a diario se van recolectado de desechos separados a fin de rediseñar las rutas de recorrido; el comité de Higiene y Seguridad Industrial previene los accidentes y las enfermedades profesionales para todos los miembros de la organización; la organización misma constituye el engranaje de todos los subsistemas.

B. SUBSISTEMA DE RECOLECCION

En el sistema de recolección de basura en el Municipio de Soyapango, tal como se ha delimitado está integrado por los siguientes elementos:

1. Programa de rutas de recolección
2. Estrategias para la recolección

Este subsistema se representa en el esquema de la página siguiente:

1. RUTAS DE RECOLECCION

El método utilizado para la determinación de las rutas se fundamenta en los parámetros utilizados en la determinación de las Rutas Mínimas en la duración de los proyectos, y en recomendaciones investigadas de estudios técnicos¹² sobre aseo como las detalladas a continuación:

- Que los recorridos se inicien de las parte más altas, de tal forma que el camión no suba con carga hasta el punto alto para seguir cargando.
- Que atienda a toda la población en forma sanitaria y con frecuencia adecuada.
- Que aproveche toda la capacidad de los vehículos

¹² Recomendaciones hechas por el Ing. Francisco Von Collas Gálvez, en el documento Aseo Urbano Recolección de Resíduos Sólidos.

SUBSISTEMA DE RECOLECCION

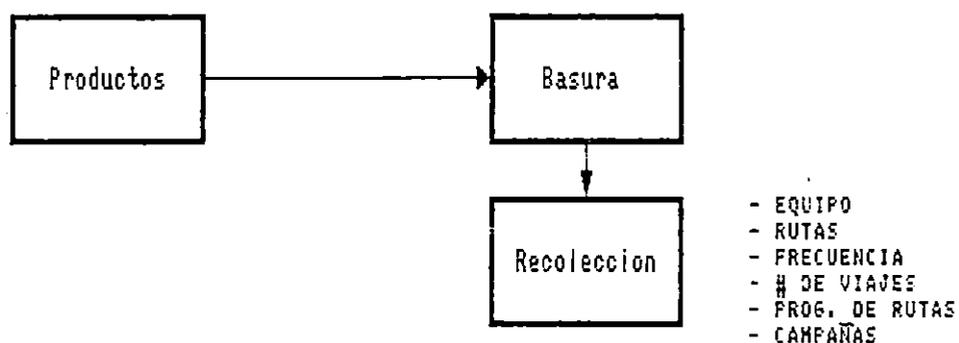


Diagrama 5

- recolectores (no debe de haber viajes con carga incompleta).
- Que aproveche toda la jornada legal de trabajo del personal.
 - Que las rutas tengan un mínimo de recorridos improductivos, es decir que las distancias sin recoger residuos sean mínimas y que no pase el vehículo varias veces por una misma calle.
 - Que los costos sean mínimos en tanto no afecte el aspecto sanitario.

Además de los aspectos arriba expuestos, existen otros de mucha importancia para elaborar el programa de rutas. Estos se explican en la siguiente guía para determinación de rutas de recolección.

a. GUIA GENERAL PARA LA DETERMINACION DE LAS RUTAS DE RECOLECCION

Como ya antes se especificó el diseño de las rutas aquí expuestas es válido para las actuales condiciones del Municipio de Soyapango; pero para que este sea funcional

aún cuando en el Municipio ocurran variaciones en el tiempo, se proporcionará una guía general para rediseñar el programa de rutas de recolección. El rediseño de estas rutas debe efectuarse cuando:

1. El número de habitantes en el Municipio tenga un incremento de 23 000 habitantes, dado que un camión de 8 toneladas cubriría el incremento de esta demanda.
2. Cuando en una zona determinada se asienten un grupo de empresas, comercios grandes que genere no menos de 16 toneladas de basura a diario.
3. Cuando en conjunto, en una colonia o distrito se incremente el número de habitantes, empresas y comercios que generen globalmente 16 toneladas de basura a diario.

En general el método a seguir para determinar una ruta de recolección se basa en el análisis de las siguientes variables:

1. CANTIDAD DE BASURA GENERADA

Soyapango genera en todo el Municipio 342.42 toneladas de basura diariamente, de las que corresponden 218.28 ton. al sector habitacional, comercial y servicio; y 124.14 ton. al sector industrial. Estos datos, se han calculado tomando

como base 0.68 kg de basura generada por habitante en San Salvador para el sector habitacional, comercial y servicio; y 0.73025 ton. por industria, ello tomado de los resultados obtenidos en la investigación de campo de este estudio.

* Cantidad de basura generada por habitante.:

0.68 kg/día.

* Cantidad de basura generada por una empresa industrial:

0.73025 ton/día.

2. CAPACIDAD DE LOS CAMIONES RECOLECTORES

Los camiones que la Alcaldía Municipal de Soyapango dispone son los mostrados en el cuadro 1.

Del total de este equipo, se ha decidido por razones de seguridad y por política de la Alcaldía Municipal de Soyapango, dejar al menos un camión de reserva por cualquier emergencia, como fallo de una unidad, por el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo. De esta forma, los camiones disponibles serán entonces 15, restándoles del total uno con capacidad de 10 toneladas y el de 4 toneladas con cama abierta que se destinará para inicializar la recolección de los materiales separados.

CUADRO No. 1
EQUIPO DE TRANSPORTE DISPONIBLE

| CAPACIDAD (TON) | CANTIDAD | TIPO | ESTADO |
|--------------------|-----------|-------------|--------|
| 15 | 1 | COMPACTADOR | NUEVO |
| 10 | 9 | COMPACTADOR | NUEVO |
| 10 | 3 | COMPACTADOR | VIEJO |
| 8 | 3 | COMPACTADOR | VIEJO |
| 4 | 1 | FIJO | VIEJO |
| TOTAL | 17 | | |

3. NUMERO, CAPACIDAD Y UBICACION DE LOS CONTENEDORES

Para determinar el tipo, la ubicación y la capacidad de los contenedores a utilizar se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Basura generada por cada colonia
- Accesibilidad a las colonias o lugares atendidas

Para la ubicación específica se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Deben colocarse en calles amplias para facilitar el acceso de los camiones recolectores.
- Que no obstaculicen el tráfico vehicular
- Deben colocarse de preferencia en parqueos o predios baldíos que no constituyan zonas verdes o recreativas.
- Debe ubicarse en el centro de la colonia o en el centro

del grupo de colonias consideradas.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores el número total de contenedores a utilizar es de 136, los cuales se encuentran distribuidos según cuadro del Anexo 13.

- La capacidad de los contenedores se recomienda se diseñen de acuerdo a las dimensiones del camión recolector de tal forma que se adapte a la descarga.
- El material que se recomienda construirlo es de láminas de hierro de 1/8 " de espesor para facilitar su movimiento.

4. NUMERO DE VIAJES A EFECTUAR POR CADA UNIDAD

Por el tiempo estimado por viaje, cada camión puede efectuar dos viajes por turno; considerando la jornada laboral que por ser un trabajo peligroso e insalubre el Código de Trabajo establece en el Art. 162 que no debe ser mayor de 7 horas por turno. A pesar de ello debe considerarse el trabajo en horas extras para una cobertura del 100%.

5. TIEMPO DE RECOLECCION Y ELIMINACION

El primero depende de la distancia a recorrer y la velocidad promedio a la que viaja el camión que es

aproximadamente de 20 km/hora; el segundo se calcula con base a 17 km. que es la distancia del plantel (punto de partida de todas las rutas) al relleno sanitario El Angel y una velocidad promedio de 60 km/hora.

Las fórmulas utilizadas para estos cálculos son:

$$ttr = tc + trr + tdf + td$$

Donde:

ttr: tiempo total de ruta

tc : tiempo de carga

trr: tiempo de recorrido de recolección

tdf: tiempo hacia disposición final

td : tiempo de descarga

Tiempo de Carga

Se refiere al tiempo promedio utilizado por los recolectores en llenar un camión. Este depende de la capacidad de cada camión y del método de recolección. Así se tiene que los tiempos de carga para las diferentes capacidades son:

- Para un camión de 8 ton. el tc es 1.5 horas
- Para un camión de 10 ton. el tc es de 1.875 horas
- Para un camión de 15 ton. el tc es de 2.81 horas

Tiempo de recorrido de recolección

Es el tiempo de carga, más el tiempo que se tarda en trasladarse hasta llegar al punto donde inicia a cargar y el tiempo donde termina la carga hasta llegar al plantel (punto de referencia); aquí se ha utilizado la fórmula $t = d/v$; donde se estima una velocidad promedio de 20 Km por hora, y la distancia definida por el recorrido de la ruta.

Tiempo hacia disposición final

Es el tiempo que se tarda el vehículo en trasladarse desde el plantel hasta el relleno El Angel de apopa y viceversa. Para calcular este tiempo se utilizó también la fórmula $t = d/v$. La distancia es 17 Km y la velocidad promedio usada es 60 Km por hora.

Tiempo de descarga

Es el tiempo que se tarda la unidad en vaciar el contenido de basura al predio del relleno. Para los cálculos se utilizó 15 min, que es el tiempo promedio que actualmente se consume en hacer tal labor.

6. FRECUENCIA DE RECOLECCION

De estudios anteriores sobre el tema, en relación a los costos que se incurre recolectar la basura, se

determinó, que la frecuencia de atención por cada ruta es de dos veces por semana.

b. PROGRAMA DE RUTAS DE RECOLECCION

Para elaborar el programa de las rutas a cubrir se ha utilizado el Modelo del Problema del Transporte, considerando los orígenes como los camiones recolectores disponibles con su respectiva capacidad;, y como destinos las rutas a cubrir y su correspondiente demanda representada por volumen de basura generada. La aplicación de esta técnica se muestra en el Anexo 14 donde se explica además la forma en que se resuelve este tipo de problema a través del Método de la Esquina Noroeste.

De la aplicación de este método se obtuvo el siguiente programa de rutas.

CUADRO 2

| PROGRAMA DE RUTAS DE RECOLECCION | | | | | |
|----------------------------------|--|-----------------|-----|------|--------|
| Ruta | Colonias y/o empresas | Día | Eq. | Cap. | Viajes |
| 1 | Urb. Altos del Cerro, Centro Urbano Lamatepec 1, 2 y 3, condominio Atonal, col. 10. de Mayo. | Lunes, jueves | 1 | 10 | 2 |
| | | | 14 | 8 | 1 |
| 2 | Ciudad Credisa, Col. Monte María, Comunidad 22 de abril | Lunes jueves | 2 | 10 | 1 |
| | | | 15 | 15 | 1 |

| | | | | | |
|---|--|-------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 3 | Gasolinera Shell, Oficina de Proyección Social Coca Cola, ADOC, comercial GIÑA BELLA, ADOC, Lotificación Amatepec, Reparto Los Girasoles, Col. Buena Vista, Col. Florencia, Col. Guzmán, Col. Antekirta, Col. Santa María. | Lunes Jueves | 9 15 | 10 15 | 1 1 |
| 4 | Planta Unisola, Oliva, ADOC Boulevard, Record de El Salvador, INCOPA, El Atleta, Papelera Hispanoamérica, Arco S.A., CAPOSA, Igsal, Reprocentro, Lab. Diesel, DIDEA Industrial, Gasolinera ESSO, Bony Discos. | Martes viernes | 10 15 | 10 15 | 1 1 |
| 5 | Embotelladora Salvadoreña, Corlasa, Tropicgas de El Salvador, Beneficio de Arroz, Altos de Montecarmelo, Col. San Rafael, Col. Brisas del Sur, Col. San Antonio, Col. Montecarmelo, Col. Santa Rita, Col. Las Carolinas, Col. San Nicolás, Col. Las Brisas Poniente, Cueros Artificiales, Fab. de Plásticos, Delipop, Arte Comercial. | Lunes jueves | 3 4 6 | 10 10 10 | 1 1 1 |
| 6 | Gasolinera Texaco, TECUNSA, LIDO S.A., Banco Salvadoreño, PNC, Urb. Sierra Morena, Urb. Brisas Ote. | Lunes Jueves | 3 4 5 6 | 10 10 10 10 | 1 1 1 1 |
| 7 | Gasolinera Chevron, Industrias Popeye, Industrias Pacasa, Vidri S.A., campo deportivo La Constancia, Aluminios, Maquitem S.A., Play Boy, Curacao, Fabrica de Tejidos Industriales, CAINSA, Industrias Pinsal, Textiles San Sebastián, Crowley, TRANSHACO, Industrias Florenzi, Piantel Ministerio de Salud, Col. San Rafael, Fabrica Jumbo, QUINCASA, DELMED, EXPON S.A., ASA POSTER, HECASA, CORINCA. | Lunes Jueves | 7 8 10 11 13 | 10 10 10 10 8 | 1 1 1 1 1 |
| 8 | Col. San Rafael, Bosques del Matazano No.3, Comunidad 10 de Octubre, Campamento San Luis, Col. Venecia, Urb. San Cayetano, Col. San Cayetano, Residencial Santa Lucía, Comunidad 16 de Marzo, Col. España, Lotificación San Rafael. | Lunes Jueves | 8 9 14 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 9 | Gasolinera Esso Morazán, ROTOFLEX, Maidenfor, Urb. California No.2, Col. California No.1, Charles Products S.A., Moore Comercial, Isatco, Cabañas de la Morazán. | Martes Viernes | 15 | 15 | 1 |

| | | | | | |
|----|--|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| 10 | Urb. Bosques del Río, Urb. Jardines de Monte Blanco, Col. Rivera. | Lunes Jueves | 5 7 12 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 11 | Urb. el Limón, Urb. Guayacán, Col. El Pepeto | Lunes Jueves | 2 10 11 13 | 10 10 10 8 | 1 1 1 1 |
| 12 | Lotificación El Sauce, Reparto San José 1,2,3. | Martes Viernes | 1 | 10 | 2 |
| 13 | Repto. San José, Urb. Los Angeles | Martes Viernes | 2 12 | 10 8 | 1 1 |
| 14 | Montes de San Bartolo, Urb. Miraflores, Centro Comercial Unicentro. | Miércoles Sábado | 1 15 | 10 15 | 1 1 |
| 15 | IMSA, Urb. Las Margaritas, col. El Retiro, Col. San José, col. San Rafael, col. El Amate, col. Sta. Isabel, col. Panamá 1 y 2, col. San Antonio, col. Los Lirios. Unicentro. | Martes Viernes | 2 3 13 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 16 | Urb. Las Margaritas V, Urb. Las Margaritas | Miércoles Sábado | 1 2 | 10 10 | 1 2 |
| 17 | Montes de San Bartolo IV, Reparto Santa Eduiviges I y II. | Miércoles Sábado | 3 15 | 10 15 | 1 1 |
| 18 | Urb. Montes de San Bartolo | Martes Viernes | 3 4 14 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 19 | Urb. Prados de Venecia IV | Martes Viernes | 4 5 13 | 10 10 8 | 1 2 1 |
| 20 | Col. Los Alpes, col. Lomas del Río I, II y III, col. Contreras, col. Santa Barbara, col. Las Flores. | Martes Viernes | 6 | 10 | 2 |
| 21 | Repto. Santa Cecilia, col. Bella Vista, Urb. La Coruña II, Urb. Prados de Venecia. | Martes Viernes | 7 14 | 10 8 | 2 1 |

| | | | | | |
|----|--|---------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| 22 | Col. San Carlos, col. San Antonio, col. La Floresta, col. Marily, Urb. La Esperanza, comunidad Jardines del Boulevard, Industrias Caricia, Resortesa, Almacenadora Agrícola Industrial, Aluminios de El Salvador, Tecnoplásticos, Almacenes Surrisa. | Miércoles Sábado | 3 4 12 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 23 | Mercado Municipal | Todos los días | 12 | 8 | 1 |
| 24 | Urb. Jardines del Pepeto III, Repto. Jardines del Pepeto, REpto. El Carmen No. 2, Urb. Los Conacastes, Repto. San Fernando. | Miércoles Sábado | 4 5 13 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 25 | Col. Los Laureles, col. Divina Providencia, Urb. Los Santos II, Urb. Bosques de Prusia. | Miércoles Sábado | 5 6 13 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 26 | Urb. Bosques de Prusia, Residencial Guadalupe Nte., Urb. Los Santos I. | Miércoles Sábado | 6 7 14 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 27 | Residencial Las Arboledas, Repto Las Arboledas, col Guadalupe, Repto. Guadalupe, col. California, Repto Morazan No. 1, col San Cristobal. Los Santos I. | Miércoles Sábado | 7 8 14 | 10 10 8 | 1 1 1 |
| 28 | Parque Industrial de Desarrollo, Almacenes de Desarrollo, Lenox S.A., Esquivel, Glances, Oygasa, El Ave Fénix. | Martes Viernes | 8 9 10 11 | 10 10 10 10 | 2 2 1 2 |
| 29 | Industrias Galo, Cigarrería Morazán, Planta de Torrefacción de Café, Industrias Caribe, Textufil, Diana. | Miércoles Sábado | 8 9 | 10 10 | 1 2 |
| 30 | Dirección de Diseños Gráficos, Sun Chemical, Coca Cola, La Fabril de Aceites, Prado S.A., Laboratorios López, Taller ACIT, gasolinera Shell, Centro Comercial Soyapango, comercios de la 4 a. Av. Sur. | Miércoles Sábado | 10 11 | 10 10 | 2 2 |

2. ESTRATEGIAS EN RECOLECCION

Con el fin de contribuir a la eliminación de promontorios de basura, disminuir los volúmenes de basura tirada por la calle y obtener la colaboración de toda la población, la alcaldía Municipal debe emprender una serie de campañas de aseo para el logro de estos objetivos. A continuación se muestra un ejemplo de campaña como un modelo para la institución, para que esta diseñe otras de beneficio para la población, como por ejemplo: Campaña de Pintura de zonas verdes, arborización de parques o zonas verdes, etc.

En general los elementos que deben contemplarse en estas campañas son los siguientes:

1. NOMBRE DE LA CAMPAÑA

Campaña de aseo

2. OBJETIVO

Limpiar todas las aceras, calles y predios baldíos de las colonias y empresas a fin de mostrar a la población en general una ciudad limpia libre de focos de contaminación.

3. ORIENTACION

Esta campaña está dirigida a todo el sector habitacional, comercial, servicios e industrial del Municipio de Soyapango.

4. ACTIVIDADES

Barrer todas las aceras, calles, pasajes, accesos vehiculares, parqueos, etc., a fin eliminar toda la basura que se encuentra derramada por las calles y que constituyen promontorios diseminados en la ciudad.

5. RESPONSABLES

El responsable directo de llevar a cabo esta campaña es el Departamento de Recolección, a través del Comité de Promoción de la Alcaldía Municipal; quines tendran la labor de incentivar a la población en general de emprender esta campaña en la fecha y hora indicada.

6. RECURSOS NECESARIOS

Los recursos necesarios son:

Humanos: los integrantes del comité quienes colaborarán y controlarán la ejecución de la campaña, elaboraran todo el material logístico necesario para su divulgación; y un responsable de cada hogar, comercio o empresa.

Logístico: se necesitaran de medios publicitarios como vallas, anuncios por radio y televisión, rótulos y perifoneo en las áreas que comprende la campaña, carteles, etc., de tal forma que la población tome conciencia de la necesidad de llevar a cabo la campaña.

Económicos: estas campañas serán financiadas en primer instancia por la Alcaldía Municipal o por cualquier otra entidad que lo patrocine; posteriormente será financiada a través de los fondos obtenidos de la venta de los materiales reciclables.

7. DURACION DE LA CAMPAÑA

El tiempo de la campaña dependerá de las zonas a cubrir, del personal involucrado en ello y del tipo de campaña a emprender; será responsabilidad del Departamento de Recolección el diseño de la misma; sin embargo se recomienda que este período sea de una semana para la promoción y un día para la ejecución.

C. SUBSISTEMA DE PROCESAMIENTO

En el Municipio de Soyapango, se llevará a cabo la labor de procesamiento de la basura a través del reciclaje de los desechos allí generados. El objetivo principal es reducir gradualmente los volúmenes de basura a recolectar mediante la separación de los desechos en la fuente de generación, y el reproceso de materiales como los metales plásticos y papel; así como la reutilización de artículos de vidrio.

Para lograr el objetivo antes planteado, es necesario considerar todos aquellos elementos que harán posible la efectividad del subsistema :

- Materiales a separar
- Entidad responsable de la separación
- Sujetos que efectuarán la separación
- Medios utilizados
- Manejo de los materiales
- Comercialización
- Campañas de promoción para la separación
- Consumidores de los materiales

Esquemáticamente se representa con siguiente diagrama.

ESQUEMA DEL SUBSISTEMA DE PROCESAMIENTO

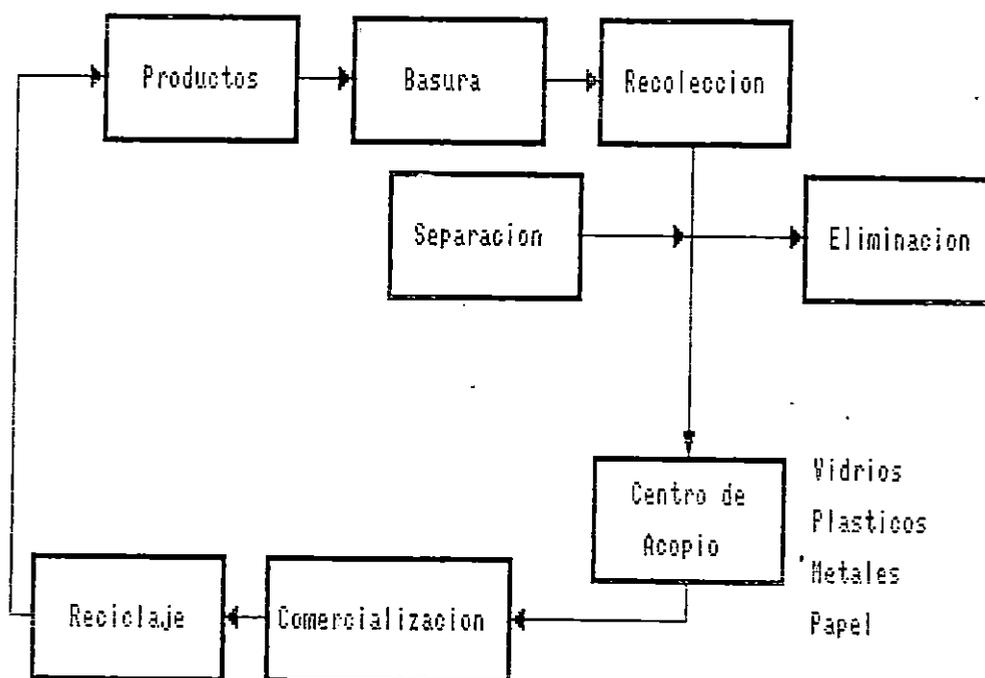


Diagrama 6

1. MATERIALES A SEPARAR

Para determinar el tipo de desechos ha separar se ha tomado como base los materiales que se generan en el Municipio y que actualmente son procesados o reutilizados en nuestro país. Estos materiales son:

1. Los metales
2. El papel
3. El plástico
4. El vidrio

a. Metales, específicamente el aluminio y el hierro.

Del aluminio se separaran las cacerolas, ollas, picheles; marcos de cama, ventanas, mesas y sillas; manubrios y chasis de bicicletas; latas de gaseosas, cervezas y otras bebidas; bates; perfiles de cielo falso, antenas de televisores y otros electrodomésticos; y, todos aquellos objetos elaborados de éste material.

Del hierro se separaran partes de camas, sillas, mesas y otros muebles de hierro; sobrantes de polines y otros derivados de la construcción y demolición como puertas, varillas, alambres, clavos deformados, barriles, cacerolas, piñones, ejes, levas, bancadas de maquinaria, bujes, cremalleras; tornillos, arandelas y tuercas deformadas; manivelas, poleas, malla ciclón, rodillos

metálicos, y otros utensilios elaborados de los materiales antes mencionados.

b. Papel

El tipo de papel a separar es papel periódico, facturas y copias, papel de fotocopidora, papel bond, papel de computadora, revistas, separadores de archivo, cuadernos, folders, sobrantes de imprenta, tarjetas de índice, tarjetas de kardex, papel archivo, libros, agendas, libretas, papel copia, cartulina y todo aquel papel que pueda absorber líquidos fácilmente y que esté libre de contaminantes como grasa, aceite, polvo, goma y papel carbón.

c. Plástico.

Son objeto de separación todos los botes, platos, tapones, lentes, material de envolturas (bolsas plásticas), mangueras para jardinería, regaderas, gabinetes de televisión, envases de sueros, juguetes, levas, engranes, y los demás objetos termoplásticos elaborados de poliestireno, polipropileno y polietileno. No debe incluirse en éstos aquellos que se encuentren mezclados con concreto y/o asfalto; y plásticos no reprocesables llamados termofraguantes como la melamina, formaldehído de

urea y fenolformaldehído; en el que se incluyen, productos laminados, ruedas de esmeril, cajas moldeadas, clavijas eléctricas, tapones de botellas, perillas, carátulas, mango para cuchillos, gavinetes para radio, vajillas, adornos para iluminación, botones, cuadrantes para instrumentos, cadenas chapeadas, teléfonos, interruptores, formica, etc.

d. Vidrio.

Se separaran todos los botes, botellas, y otros depósitos elaborados de vidrio que puedan utilizarse en el envase de encurtidos, salsas, aceites, jaleas, dulces, etc. Debe aclararse que la separación de estos materiales debe darse solamente en aquellos que se encuentran en perfectas condiciones dado que su objetivo final es ser utilizados nuevamente como depósitos; por lo tanto no se debe de incluir aquellos materiales que estan quebrados .

2. PROMOCION Y SUPERVISION DE LA SEPARACION

La entidad directamente responsable de efectuar la labor de separación es la Alcaldía de Soyapango, la cual controlará en todos los sectores a través de sus supervisores o inspectores el cumplimiento efectivo de la separación de los desechos recolectados (Ver manual de organización actividades del inspector).

3. SUJETOS QUE EFECTUARAN LA SEPARACION

En el Sector habitacional son todos miembros de cada grupo familiar quienes separarán los desechos que en sus hogares se generen. En el sector comercial e industrial la labor de separación la realizarán las personas de las empresas, centros o instituciones que hayan destinado para tal fin.

4. MEDIOS UTILIZADOS PARA LA SEPARACION

Independientemente del lugar y de la forma donde se realice la separación de desechos, ésta se debe de efectuar en bolsas de plástico transparente, colocando en cada una los diferentes materiales sujetos de separación antes descritos.

En los casos en que los materiales sean metales grandes y/o pesados que no puedan manejarse en bolsas, estos se agruparán por amarraduras con pitas o alambre de amarre.

Las ventajas que presenta el uso de bolsas plásticas transparentes en la recolección son las siguientes:

- Bajo costo en relación a las de color
- Facilita a los recolectores la revisión de los desechos separados, a fin de asegurar que éstos no estén mezclados.

- Minimiza el suministro de bolsas, ya que la Alcaldía entregará un solo tipo; y el usuario podrá utilizarla para aquél que más genere.
- Permite el intercambio de bolsas entre los usuarios.

En general, otra de las ventajas que proporciona el uso de bolsas plásticas en la separación al igual que en la recolección, es que protegen los desechos de la intemperie, no permitiendo que se mojen, llenen de polvo, lodo, etc; además de facilitar la recolección.

La capacidad de las bolsas en el sector habitacional y servicio será de 19" X27" ; y será otorgada durante el primer año por la Alcaldía Municipal; comprada de los fondos obtenidos de la venta de los materiales reciclables, de donaciones gestionadas por la Alcaldía, o a través de una cuota agregada a los impuestos municipales en concepto de recolección. En el sector industrial, las empresas mismas se costearán las bolsas para la separación y su capacidad dependerá de los volúmenes que cada una genere.

Se recomienda que como un medio de asegurar el avance de la separación; las bolsas deben colocarse en lugares frecuentemente visitados por la población en general como supermercados y tiendas de mayoreo, o entregadas a los usuarios por el departamento de procesamiento de la Alcaldía Municipal.

5. MANEJO DE LOS MATERIALES SEPARADOS

Una vez que se hayan separado todos los desechos, será la Alcaldía municipal inicialmente la encargada de recolectarlos. Para ello se contará con el uso del camión de cama abierta; a fin de no causar ningún deterioro en los materiales recolectados, especialmente en las botellas y todos los objetos de vidrio, ya que éstos deben llegar en perfecto estado a los consumidores para ser reutilizados. Resultaría conveniente seccionar la cama del camión en cinco compartimientos que obedecen a los tipos de materiales a separar.

La recolección de estos desechos posteriormente se hará a través de un servicio particular el cual será costado por la Alcaldía Municipal de los ingresos obtenidos en concepto de venta de los materiales reciclados.

Los desechos se recolectarán de acuerdo a las rutas establecidas para la basura común; pero debe de hacerse de acuerdo a un programa establecido por la Unidad de Procesamiento; el cual elaborará en función de una muestra de los primeros 30 días de haber iniciado esta actividad con el fin de conocer las cantidades separadas por cada empresa proveedora, comercial e industrial.

Para el caso habitacional se recomienda recolectarlos

una vez por mes y en forma simultánea, sin distinción de tipo de material.

El procedimiento general para la recolección de los desechos separados consiste en recolectar de los usuarios los materiales según el programa establecido y llevarlos directamente al centro de acopio de estos materiales, el cual estará ubicado en las instalaciones del plantel de recolección. Es recomendable que la Alcaldía establezca convenios con los empresarios del Municipio para que sean ellos los responsables de transportar estos materiales al centro de acopio, siempre y cuando se le cubra el costo del mismo.

Cuando ya se haya concientizado a la población de la separación, se establezcan convenios con las empresas recicladoras para que ellas directamente recolecten los materiales en el lugar de generación, ya sea este domiciliario, comercial o industrial; de tal forma que la Alcaldía no incurra en costos de transporte y almacenaje .

6. COMERCIALIZACION

Dado que la Alcaldía Municipal será la responsable de efectuar la labor de separación y recolección de los desechos, ésta constituye a la vez el canal de comercialización de los desechos separados, que es del tipo

indirecto, ya que actúa como intermediario entre el generador y consumidor. Esta actividad la efectuará a través de la sección de comercialización del Departamento de Procesamiento.

El responsable de esta sección iniciará sus operaciones de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Tomar una muestra por actividad económica para conocer con exactitud los volúmenes de materiales a separar, aunque cabe mencionar que de los índices mostrados en el anexo 15 en el sector industrial se generan 0.99 ton de metal y vidrio, 7.56 ton. de plástico y 22.32 ton de papel; en el sector comercial e industrial, ya que para el habitacional se tiene que es de 39.29 ton. de papel, 1.75 ton. de metales y vidrio; y 13.32 ton. de plásticos. Con esta información podrá determinar el volumen mensual de cada material que podrá ofrecer a los consumidores potenciales.
2. Visitar a todos los proveedores para exponer las ventajas que se obtienen al llevar a cabo la separación de desechos a reprocesar o reutilizar e informar de los días y el horario aproximado de recolección de los desechos.
3. Investigar entre los consumidores potenciales los

precios y la demanda de estos productos ofrecidos.

4. Establecer los contactos necesarios para abrir mercado de los materiales separados.
5. Una vez definido el mercado proveedor y consumidor. El jefe del departamento de procesamiento deberá iniciar el proceso de diseño y programación de las campañas de promoción del reciclaje de materiales en coordinación con el comité de promoción del sistema.

7. CONSUMIDORES DE LOS DESECHOS

El mercado de los materiales separados y recolectados estará constituido por aquellas empresas que por la naturaleza de sus materias primas, tipo de proceso productivo empleado, tecnologías y métodos aplicados; permiten el reproceso de desechos que reúnen las características mínimas que deben contener sus insumos.

Dentro de las empresas que en nuestro país potencialmente se dedican al reciclaje se mencionan las detalladas en el anexo 16.

8. ESTRATEGIAS PARA LA SEPARACION

Se sabe de estudios secundarios y de observaciones a diario que en nuestro país y en la mayoría de países de América Latina que el problema de la basura tiene su raíz

en la falta de educación para el manejo de los desechos. Tanto adultos como niños, frecuentemente se observan tirando la basura desde la ventana de un bus a la calle, del baúl de un carro a un promontorio o basurero, o simplemente cuando se camina por alguna calle, parque u otro lugar la basura que se tiene en las manos es tirada en el mismo lugar donde nos encontramos parados. Todas estas situaciones agregadas a la falta de conciencia que tienen los profesionales en las industrias de lanzar contaminantes en las aguas o en predios baldíos hace que las ciudades produzcan más basura y que esta se vean sucias. Resolver tal situación es una labor grande para una ciudad, pues la educación debe ser general en toda la nación; sin embargo en este estudio se diseñaran o plantearan algunas estrategias para iniciar a culturizar a todos los habitantes en el manejo de la basura, principalmente en la separación de los desechos generados en el Municipio de Soyapango. Dentro de estas actividades se tienen:

1. Incluir en los programas escolares temas sobre Educación Sanitaria y Problemas ecológicos ambientalistas
2. Incentivar a las empresas potencialmente recicladoras, y si es posible abrir fuente para su financiamiento.
3. Incentivar a la población habitacional, comercial e industrial a la separación y reciclaje en la fuente de

generación.

4. Organizar a las empresas potencialmente recicladoras para la compra de los materiales en la fuente de generación.
5. Llevar a cabo jornadas de promoción de reciclaje por distritos municipales con frecuencias aproximadas de dos meses.

Estas estrategias se conoceran a lo largo de este documento como campañas las cuales estaran dirigidas a diferentes sectores y contendrán los siguientes aspectos:

1. Nombre
2. Objetivo de la campaña
3. Orientación
4. Actividades
5. Responsables
6. Recursos necesarios
7. Duración de la campaña

A continuación se muestra un modelo de estas campañas como una guía para la Sección de Procesamiento a elaborar las siguientes de los temas arribas expuestos.

1. NOMBRE DE LA CAMPAÑA

Los Jóvenes inician el Reciclaje

2. OBJETIVO

Encaminar a todos los jóvenes estudiantes a separar

todos los desechos a fin de minimizar los volúmenes de basura.

3. ORIENTACION

Esta campaña esta dirigida a todos los alumnos de las diferentes escuelas y colegios del Municipio de Soyapango que inician su primer ciclo escolar, hasta los que cursan el bachillerato.

4. ACTIVIDADES

a. Charlas dirigidas por los miembros de la Alcaldía en las que se les explique en que consiste el reciclaje, las ventajas que esta labor conlleva, etc.

b. Videos, con el mismo enfoque de las charlas.

5. RESPONSABLES

Los responsables directos son los Miembros de la Alcaldía Municipal a través de la Sección de Procesamiento en conjunto con la Dirección y Consejo de Profesores de cada escuela a fin de darle el seguimiento necesario a la actividad.

6. RECURSOS NECESARIOS

- Los humanos, los constituyen los miembros de la sección de Procesamiento y del Comité de Promoción, quienes planearan y ejecutaran todas las actividades para llevar a cabo las campañas.

- Logísticos, lo constituyen todos los medios necesarios

para promover la campaña tal como la forma y el medio de propaganda que puede ser a través de la radio, megáfonos, carteles en las escuelas, etc.

- Económicos, en primer instancia al igual que en las campañas de recolección, esta será financiada por la Alcaldía Municipal u otra institución patrocinadora. Posteriormente los gastos se cubrirán de los ingresos obtenidos de la comercialización de los materiales reciclados.

7. DURACION DE LA CAMPAÑA

La duración de esta campaña se recomienda sea de una semana para que resulte efectiva y a bajo costo.

D. SUBSISTEMA DE ELIMINACION O DISPOSICION FINAL

La eliminación de la basura es uno de los problemas que más preocupa a los ediles salvadoreños, sobretodo a los del área metropolitana de San Salvador, porque exista o no procesamiento en los desechos, siempre existe un porcentaje de basura que se va a formar parte de un relleno sanitario, o en otros casos se lleva a un proceso de incineración no controlada. Cualquiera que sea su destino final, este siempre consitituye un problema; sobretodo hoy que se depositó en el relleno el Angel toda la basura que se encontraba en el "PLAYON", y este perdió un año de su vida útil.

Ante tal problema, la búsqueda de una solución al mismo es un tema muy de moda y que lleva a muchos defensores del ecosistema a grandes debates ante las alternativas de solución. En primer lugar, se tiene la ya mencionada Planta Incineradora, que producirá energía a partir de la combustión de la basura; y en segundo lugar, la busqueda de otro terreno que reúna las condiciones necesarias para formar un nuevo relleno sanitario.

Ante estas posiciones, cabe entonces preguntarse ¿ SON ESTAS LAS UNICAS SOLUCIONES ?, ¿ SON ESTAS LAS MEJORES SOLUCIONES?

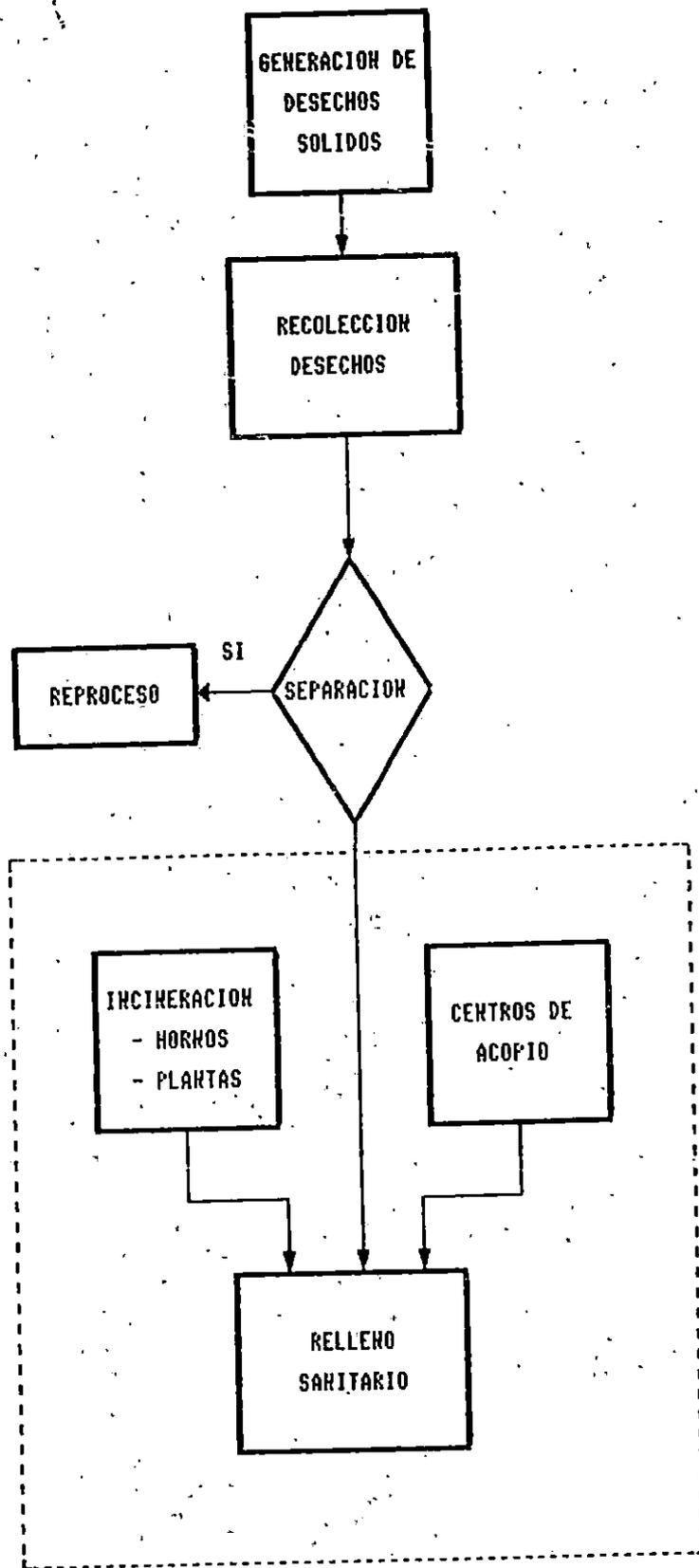


Diagrama 7

SUBSISTEMA DE ELIMINACION O DISPOSICION FINAL

Al analizar la disposición de la basura en el municipio de Soyapango como un sistema coordinado con las demás alcaldías del Area Metropolitana de San Salvador (AMSS), la incineración, al igual que el relleno sanitario, presenta ventajas y desventajas que deben considerarse muy a fondo para tomar una decisión; sin embargo, existe otra alternativa que dá solución a este problema, este lo constituye El Reciclaje.

El reciclaje, como parte del presente diseño, disminuirá los volúmenes de basura a eliminar, lo que significa que el subsistema de eliminación tenderá a reducir su demanda o a desaparecer, razón por la cual no se profundizará en el diseño del mismo.

Otra de las razones por las que el diseño del Subisistema de Eliminación se limita a la descripción de las condiciones, ventajas y desventajas de un Relleno sanitario y del proceso de incineración; es porque, las alcaldías del AMSS unifican sus acciones entorno a la eliminación de la basura; como ya antes se mencionó.

1. INCINERACION

La incineración es un proceso de combustión controlada que transforma los residuos en dióxido de carbono, otros en gases y agua reduciendo significativamente su volumen y

peso inicial.

De la incineración resulta un residuo constituido básicamente de material combustible (ceniza), el cual se dispone en forma sanitaria. El proceso de incineración a pesar de tener un costo de inversión, operación y mantenimiento muy elevado, es utilizado en las ciudades que han sido agotadas las posibilidades de disposición de los residuos domésticos.

Los incineradores pueden ser instalados en cualquier local, siempre que sean bien proyectados y operados, no exigen gran área y disponen de los residuos en una forma segura, desde el punto de vista sanitario. Los incineradores de gran tamaño permiten el aprovechamiento de la energía calorífica en forma de vapor, agua caliente y electricidad, cuando son construidos para este fin.

a. VENTAJAS DE LA INCINERACION

Por lo general, la operación de un incinerador conlleva varias ventajas, a saber:

- Los residuos no se trasladan fuera del lugar donde fueron generados
- Se conoce su composición química
- Posibilita recuperar energía.

b. DESVENTAJAS DE LA INCINERACION

La incineración tiene sus inconvenientes.

En efecto pueden liberar a la atmósfera material particulado, metales pesados (plomo, mercurio, etc.), ácido clorhídrico, etc. que se adhieren a la ceniza y la vuelve mucho más tóxica. Según estudios realizados, por cada 4 toneladas de basura que entran a un incinerador, se produce una tonelada de ceniza tóxica de muy difícil manejo; la que produce complicaciones en el cuerpo de los seres humanos, volviéndolos más vulnerables y menos defensos.

Los efectos más evidentes son en los fetos de las madres embarazadas, según estudios, en Taiwan se encontraron bebés recién nacidos con niveles de retardación mental, hiperactivos, falta de coordinación muscular y falta de memoria. En los seres humanos en general puede producir seguera, enfermedades pulmones, pérdida de la memoria, Parkinson y cáncer.

Según TRABISA, compañía costarricense las ventajas que presenta la instalación de una planta incineradora son las siguientes:

- Necesita sólo 10 Ha. de por vida
- Genera 150 000 Mw h/año
- Aprovecha el 99 % de la materia entre reciclaje e incineración

- No hay ninguna contaminación por la Tecnología de punta en controles de emisiones, aguas, ruido, etc.
- No existe ningún riesgo porque se procesan todos los desechos que llegan diariamente.
- El costo es similar con el solo incremento anual por inflación.
- Por utilizarse la basura como materia prima, estimula la mayor recolección y mayor cobertura.

2. RELLENO SANITARIO

a. DESVENTAJAS DEL RELLENO SANITARIO

- Ocupa una finca de 100 Ha cada 10 años.
- Escasa producción de energía
- Se desperdicia todo el material
- Riesgos de olores, contaminación del aire, agua, suelos e interferencia con el paisaje
- Imposibilidad de eliminar residuos con riesgos de olores y de convertirse en botadero a cielo abierto
- Requiere de financiamiento gubernamental y municipal en equipo y su mantenimiento y operación. Traducido en un aumento tarifario fuerte al usuario
- El costo anual por tonelada es de \$ 1250 .00

d. VENTAJAS DEL RELLENO SANITARIO

- Requiere de una inversión menor respecto a una planta incineradora de basura
- Permite la generación recuperación y aprovechamiento del gas metano
- Los costos de operación varían de ¢ 8.71 a ¢26.13 por tonelada, con algunos rellenos excepcionales de hasta ¢52.26, según el tamaño y calidad de operación, la topografía y las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas del sitio.

E. SUBSISTEMA TECNICO ADMINISTRATIVO

1. TAMAÑO DE LA PLANTA

Antes de proceder a determinar el tamaño de la planta es necesario determinar donde se ubicará la estructura donde fungirá esta Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la basura del Municipio de Soyapango.

Para determinar la localización de la unidad encargada de administrar el sistema de recolección, procesamiento y eliminación de la basura se ha considerado que:

La alcaldía Municipal ya cuenta con un terreno para tal fin, y no está dispuesta económicamente de adquirir otro inmueble.

Por lo anterior se concluye que el lugar donde se ubicará la unidad, es el mismo que actualmente ocupa el plantel de recolección de la Alcaldía Municipal de Soyapango; el cual se encuentra sobre Calle Roosevelt, a la altura de la gasolinera Shell (calle antigua a Soyapango).

Este terreno se considera estar en una ubicación conveniente para la tarea de recolección, por su posición geográfica respecto a la distribución de los distritos que conforman el municipio y la accesibilidad a la ruta de disposición final actual y futura.

a. TAMAÑO REAL DE LA PLANTA DE RECOLECCION

El tamaño real de la unidad del sistema de recolección, procesamiento y eliminación, está determinado por la capacidad de recolección y evacuación de basura que se tiene con los camiones recolectores que actualmente se posee. Esta capacidad se expresará en unidades de peso de basura recolectada y eliminada por unidad de tiempo.

Los criterios considerados para determinar el tamaño de la unidad son los siguientes:

- Número de camiones disponibles : 15 camiones
- Capacidad de carga de los camiones : 11 de 10 ton.
3 de 8 ton.
1 de 15 ton.
- Número de viajes a efectuar por cada unidad recolectora
Del tiempo calculado de cada ruta de recolección y del tiempo de la jornada de trabajo se calculó que cada unidad recolectora realizará dos viajes durante una jornada laboral.

Al evaluar cada uno de estos criterios se determinó que el tamaño real de la unidad del sistema de recolección, y eliminación es de 298 TONELADAS /DIA; esto significa que si en todo el municipio se generan 342.42 ton, ésta cubrirá un 87% del total. Pero,

a fin de dar una cobertura del 100%, se utilizaran 4 camiones de 10 toneladas, los cuales harán un viaje extra cada uno para recolectar las 44 toneladas sobrantes. A partir de este servicio extraordinario se concluye que la planta tendrá un tamaño real de 342 TONELADAS/DIA.

b. TAMAÑO IDEAL DE LA PLANTA DE RECOLECCION

Considerando que no existe ninguna limitante en el sistema y la basura total genera dentro del Municipio de Soyapango; el tamaño ideal de la planta es de 342.42 ton/día.

c. TAMAÑO DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO

En cuanto a procesamiento de materiales se refiere, La Alcaldía de Soyapango con su Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura, tiene una capacidad inicial de recolectar 4.6 toneladas de materiales. Esto se basa en la capacidad del camión destinado a tal labor. Esta se verá incrementada a medida que los volúmenes de basura disminuyan y se destinen mayor número de camiones para materiales a reciclar; o bien cuando el servicio se proporcione privadamente.

2. ORGANIZACION DEL SISTEMA

a. Introducción

La estructura organizativa del Sistema de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la basura en el Municipio de Soyapango, estará formada por dos departamentos que dependerán directamente del Concejal asignado por la Alcaldía para la función de aseo. Los dos departamentos se denominarán: Departamento de Procesamiento y Departamento de Recolección y Eliminación; en éste último se incluyen los dos subsistemas porque las funciones y los objetivos que ambos persiguen están estrechamente relacionados.

La Unidad tiene la función de inspección a nivel de Staff, a fin de ejercer mejor control en las actividades de aseo y reciclaje.

El departamento de Recolección y Eliminación se conforma de las secciones Barrido, Mantenimiento y Recolección; el departamento de Procesamiento está dividido en dos secciones:

1. Investigación y Desarrollo
2. Comercialización.

La estructura cuenta además con dos comités que se encargaran de coordinar y ejecutar Programas de Promoción y Educación e Higiene y Seguridad Ocupacional; éstos

estaran integrados por los mismos miembros de la organización.

b. Estructura Organizativa

Para mayor comprensión en el diagrama 8 se muestra la estructura organizativa del sistema, posteriormente se describen generalidades de los mismos con sus respectivas descripción de funciones y tareas.

DEPARTAMENTO DE RECOLECCION Y ELIMINACION

Este departamento tiene como finalidad principal mantener aseada la ciudad y eliminar en lo posible los focos de contaminación de la misma. Para el logro de estos objetivos, el departamento contará con el siguiente personal:

| | |
|-------------------------------------|----|
| - Jefe de Recolección y eliminación | 1 |
| - Jefe de Mantenimiento | 1 |
| - Barredores | 7 |
| - Motoristas | 16 |
| - Recolectores | 45 |
| - Mecánicos | 3 |

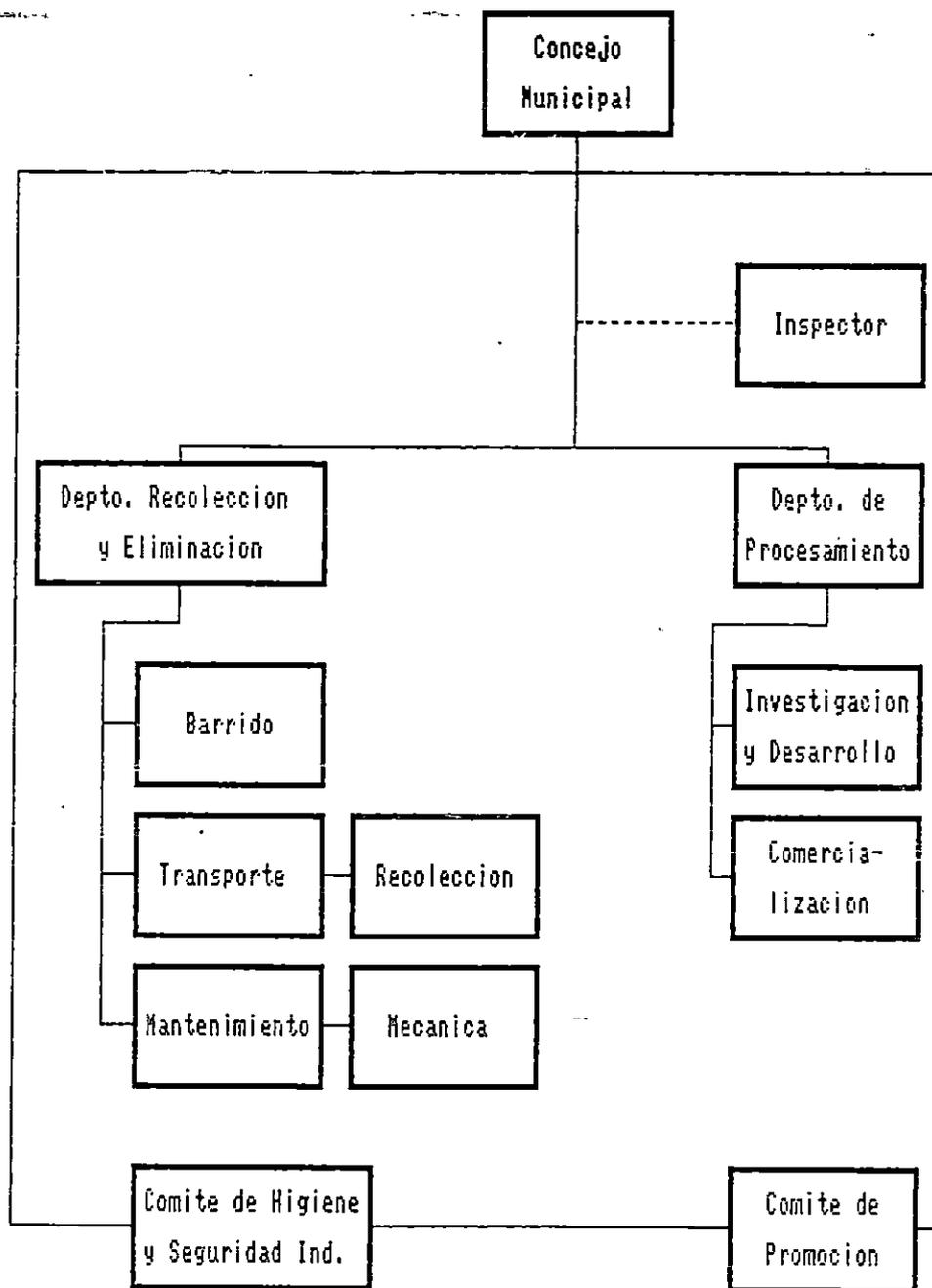


Diagrama 8

Estructura Organizativa de la Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura del Municipio de Soyapango.

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

MANUAL DE ORGANIZACION

NOMBRE DE LA UNIDAD:
Recolección y Eliminación

UNIDADES SUBORDINADAS:
Barrido, Mantenimiento y Recolección

DEPENDENCIA JERARQUICA:
Concejo Municipal

FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996

FECHA DE REVISION: Abril de 1996

OBJETIVO:

Efectuar la labor de recolección y eliminación de los desechos generados dentro del municipio de Soyapango a fin de mantener limpia la ciudad y reducir los riesgos de contaminación del medio ambiente

FUNCIONES

- Rediseñar las rutas de recorrido de acuerdo a las necesidades cambiantes de los usuarios, a fin de garantizar la cobertura del servicio
- Velar por el cumplimiento de las rutas de recolección y zonas de barrido asignadas a cada responsable
- Velar por el buen funcionamiento de las unidades recolectoras
- Velar por que sus empleados se desempeñen en un ambiente de trabajo seguro a través del cumplimiento de normas de higiene y seguridad ocupacional
- Hacer cumplir los recorridos hacia la disposición final de la basura recolectada
- Controlar y evaluar el desempeño del trabajo del personal bajo su cargo
- Informar periódicamente al Concejo Municipal del trabajo efectuado por el departamento
- Gestionar el aprovisionamiento oportuno de los materiales y equipos necesarios para la recolección, barrido y protección personal
- Cumplir y hacer cumplir instrucciones y acuerdos emanados del Concejo Municipal
- Ejecutar otras funciones no definidas en el presente manual que en cualquier momento dicte el Concejo Municipal.

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

DESCRIPCION DE PUESTOS

NOMBRE DEL PUESTO:

Jefe de Recolección y Eliminación

FECHA DE ELABORACION:

Abril de 1996

DEPENDENCIA JERARQUICA:

Consejo Municipal

FECHA DE REVISION:

Abril de 1996

FUNCION:

Mantener limpia la ciudad y reducir los riesgos de contaminación mediante el cumplimiento eficiente de todas las funciones de sus subordinados.

ACTIVIDADES

- Verificar la asistencia del personal del departamento
- Asignar las tareas a desempeñar por cada empleado
- Recibir y analizar los informes del inspector y tomar las medidas correctivas a los problemas detectados
- Recibir y aprobar los reportes diarios de trabajo de cada empleado
- Elaborar solicitudes de compra de los insumos tales como: repuestos, materiales, equipos, etc.
- Conceder permisos al personal bajo su reponsabilidad
- Premiar y/o castigar a los empleados que cometan faltas o hagan méritos de reconocimiento.
- Ajustar las rutas y frecuencias de recolección de acuerdo a las observaciones del inspector y necesidades requeridas por los usuarios.
- Recibir visitas y/o quejas de los usuarios para el mejoramiento del servicio de recolección y eliminación.
- Ejecutar otras actividades emanada de su jefe a fin de mejorar el servicio del departamento.

REQUISITOS DEL PUESTO: Ing. Químico, Industrial, Civil con especialidad en Ing. Sanitaria o Ecólogo.

| ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO | |
|---|--|
| DESCRIPCION DE PUESTOS | |
| NOMBRE DEL PUESTO: Barredor | FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996 |
| DEPENDENCIA JERARQUICA: Jefe de Recolección y eliminación | FECHA DE REVISION: Abril de 1996 |
| FUNCION: Mantener aseada la zona del Municipio de Soyapango asignada.. | |
| <p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recibir y revisar el equipo de barrido y recolección asignado en cada turno. - Efectuar efectivamente la labor de barrido de las calles asignadas en su ruta. - Transportar adecuadamente la basura recolectada al contenedor de la zona de barrido. - Limpiar y entregar el equipo de barrido y recolección asignado. - Elaborar diariamente un reporte del trabajo efectuado durante su turno, especificando zona barrida, cantidad de basura, etc. | |
| REQUISITOS DEL PUESTO: Saber leer y escribir y poseer condiciones físicas normales. | |

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

DESCRIPCION DE PUESTOS

NOMBRE DEL PUESTO:

Motorista

FECHA DE ELABORACION:

Abril de 1996

DEPENDENCIA JERARQUICA:

Jefe de Recolección y Eliminación

FECHA DE REVISION:

Abril de 1996

FUNCION:

Efectuar la labor de recolección de acuerdo a las rutas y frecuencias determinadas en el programa de rutas asignadas.

ACTIVIDADES

- Revisar la unidad de recolección asignada, clarificando su estado mecánico a fin de garantizar su funcionamiento.
- Verificar que se cuente con el equipo de recolección auxiliar y de protección personal.
- Desplazarse por la ruta de recolección asignada
- Transportar la basura recolectada hasta su destino final.
- Presentar un informe diario del estado mecánico de la unidad de recolección utilizada.
- Elaborar un reporte diario del trabajo efectuado por él y sus ayudantes, especificando las rutas cubiertas, cantidad de basura recolectada, tiempo de recolección y transporte.
- Limpiar y entregar el camión y equipo auxiliar utilizado durante su turno de trabajo.

REQUISITOS DEL PUESTO: Poseer licencia de manejo de vehiculo pesado, haber obtenido como mínimo noveno grado en sus estudios.

| ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO | |
|--|--|
| DESCRIPCION DE PUESTOS | |
| NOMBRE DEL PUESTO: Jefe de Mantenimiento | FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996 |
| DEPENDENCIA JERARQUICA: Jefe de Recolección y Eliminación | FECHA DE REVISION: Abril de 1996 |
| FUNCION: Velar por el buen funcionamiento de las unidades recolectoras a través de la ejecución de los programas de mantenimiento. | |
| ACTIVIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Llevar fichas de control de mantenimiento preventivo de cada unidad recolectora. - Asignar los chequeos correspondientes a los programas de mantenimiento preventivo - Asignar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo a cada mecánico. - Elaborar requisición de repuestos y materiales necesarios para efectuar el mantenimiento correspondiente. - Recibir y entregar a los motoristas las unidades recolectoras y el equipo auxiliar utilizado a fin de garantizar el buen funcionamiento de los mismos. - Controlar el buen aseo y mantenimiento de las instalaciones - Ejecutar otras actividades asignadas por su jefe inmediato | |
| REQUISITOS DEL PUESTO: Técnico en Ing. Mecánica o bachiller; de preferencia bachiller industrial con conocimientos en electricidad automotriz, motores Diesel y gasolina enderezado y pintura, soldaduras eléctricas, autógena y otras. | |

| ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO | |
|--|--|
| DESCRIPCION DE PUESTOS | |
| NOMBRE DEL PUESTO: Inspector | FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996 |
| DEPENDENCIA JERARQUICA: Ninguna | FECHA DE REVISION: Abril de 1996 |
| FUNCION: Velar por el eficiente cumplimiento de las rutas de recolección y de las técnicas de procesamiento de los desechos generados en el Municipio de Soyapango. | |
| <p style="text-align: center;">ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar el cumplimiento de las diferentes rutas de recolección asignada a cada camión y barredor. - Reportar al Jefe de Recolección y de Procesamiento de todas las anomalías observadas durante el desarrollo de su trabajo, tales como desvío en las rutas de recolección, mal barrido, incineración inadecuada, falta o mala separación de los desechos, cobro de incentivos por parte de motoristas y/o recolectores, generación de promontorios, etc. - Verificar e informar al jefe de Recolección y Eliminación; y de Procesamiento las situaciones reportadas como problemáticas y reportadas como quejas en los departamentos. - Llevar los registros necesarios que permitan conocer los logros en la mejora del aseo de la ciudad como reducción en el número de promontorios de basura; de empresas que practican inadecuadamente la incineración. - Ejecutar otras actividades emanadas por el Consejo Municipal a fin de mejorar el funcionamiento de la unidad. | |
| REQUISITOS DEL PUESTO: Mínimo bachiller, de preferencia opción salud o agrícola; o que haya adquirido cursos sobre educación ambiental. | |

Este departamento es totalmente nuevo y su labor principal es incentivar al reciclaje de los materiales a fin de minimizar los niveles de basura a recolectar. Para el logro de este objetivo el departamento cuenta con el siguiente personal:

- Jefe de Procesamiento 1
- Jefe de Investigación y Desarrollo 1
- Jefe de Comercialización 1

Cada uno de estos puestos son descritos en las páginas siguientes.

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

MANUAL DE ORGANIZACION

NOMBRE DE LA UNIDAD:
Procesamiento

UNIDADES SUBORDINADAS: Ninguna

DEPENDENCIA JERARQUICA:
Concejo Municipal

FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996

FECHA DE REVISION: Abril de 1996

OBJETIVO:

Promover y Fomentar técnicas de procesamiento en el Municipio de Soyapango a fin de disminuir gradualmente los niveles de basura recolectada y eliminada y reducir los riesgos de contaminación.

FUNCIONES

- Gestionar financiamiento con instituciones privadas y/o Gubernamentales para la ejecución de programas de procesamiento y eliminación.
- Diseñar, coordinar y controlar los programas de reciclaje y educación ambiental relacionado con la disposición de la basura
- Investigar y evaluar constantemente sobre nuevas tecnologías de procesamiento de la basura
- Promover el consumo de los desechos generados en el Municipio de Soyapango en empresas cuyos procesos productivos permiten el reproceso y/o reutilización de los materiales sujetos de reciclaje.
- Velar porque la incineración en todas las empresas y entidades que lo practican se efectue en forma controlada y bajo las normas requeridas para evitar la contaminación ambiental
- Ejecutar otras funciones no definidas en el presente manual que en cualquier momento dicte el Concejo Municipal.

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

DESCRIPCION DE PUESTOS

NOMBRE DEL PUESTO:

Jefe de Procesamiento

FECHA DE ELABORACION:

Abril de 1996

DEPENDENCIA JERARQUICA:

Consejal Municipal

FECHA DE REVISION:

Abril de 1996

FUNCION:

Disminuir los niveles de basura recolectada y eliminada a través de la promoción de las técnicas de procesamiento.

ACTIVIDADES

- Planificar y controlar la ejecución de los programas de reciclaje (campañas) dirigidos a la población habitacional, comercial e industrial del Municipio de Soyapango.
- Controlar la labor de separación de desechos de hogares y empresas mediante la visitas periódicas a ellos.
- Visitar periódicamente a las empresas dedicadas al procesamiento de sus desechos mediante incineración con el fin de controlar que se ejecuten según normas establecidas.
- Elaborar informes para las autoridades competentes de las empresas del Municipio que no cumplen con las normas de disposición de aguas residuales a fin de controlar la contaminación del medio ambiente.
- Actualizar las técnicas de procesamiento de basura aplicados a los desechos mayormente generados en el municipio mediante el conocimiento adquirido con la asistencia a conferencias, seminarios y otras actividades relacionadas con la misma.
- Registrar el tipo y la cantidad de desechos separados para ser reciclados; así como los beneficios económicos obtenidos del mismo.
- Reunirse periódicamente con las empresas consumidoras de los desechos a fin de mejorar la labor de reciclaje en el Municipio.
- Ejecutar otras actividades emanada de su jefe a fin de mejorar el servicio del departamento.
- Establecer convenios con entidades particulares para la recolección de los materiales separados.

REQUISITOS DEL PUESTO: Ing. Químico, Industrial o Ecólogo

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

MANUAL DE ORGANIZACION

| | |
|--|-------------------------------------|
| NOMBRE DE LA UNIDAD: Investigación y Desarrollo | UNIDADES SUBORDINADAS: Ninguna |
| DEPENDENCIA JERARQUICA: Departamento de Procesamiento | FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996 |
| | FECHA DE REVISION: Abril de 1996 |

OBJETIVO:

Innovar constantemente las técnicas de procesamiento de los desechos sólidos recolectados en el Municipio de Soyapango mediante la investigación y desarrollo de las mismas.

FUNCIONES

- Colaborar en el diseño de los programas de tratamiento de los desechos sólidos.
- Realizar las correspondientes pruebas pilotos de las técnicas de tratamiento a ejecutar.
- Mantenerse informado sobre las diferentes técnicas de tratamiento de los desechos sólidos mediante la participación en conferencias, seminarios, etc. relacionados con el tema.
- Controlar la ejecución de las campañas promovidas por el departamento a través de los comités.
- Informar a su jefe inmediato sobre los conocimientos adquiridos en la participación de eventos relacionados con el tratamiento de la basura, con el fin de someterlos a evaluación para su probable aplicación en el Municipio.
- Investigar en el país las empresas en que puede llevar a cabo las técnicas de reciclaje para los materiales actualmente reprocesados y otros que pueden ser sometidos a este tratamiento.

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

MANUAL DE ORGANIZACION

NOMBRE DE LA UNIDAD:
Comercialización

UNIDADES SUBORDINADAS:
Ninguna

DEPENDENCIA JERARQUICA:
Departamento de Procesamiento

FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996

FECHA DE REVISION: Abril de 1996

OBJETIVO:

Promover la comercialización de los desechos sujetos de reproceso entre las empresas potencialmente recicladoras, a fin de reducir los niveles de recolección y eliminación de los desechos generados en el Municipio de Soyapango.

FUNCIONES

- Establecer una cartera de clientes potenciales para la venta de los materiales separados dentro del municipio.
- Suscribir convenios con los clientes con el fin de asegurar la venta de los materiales separados.
- Programar, coordinar y controlar las rutas de recolección de los materiales separados.
- Colaborar en el diseño y control de la ejecución de las campañas de separación.
- Registrar los volúmenes de materiales separados en función del tiempo.
- Gestionar la compra y entrega de las bolsas plásticas para la separación de los materiales.
- Colaborar con todas las actividades del departamento no descritas en el presente manual.

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

MANUAL DE ORGANIZACION

NOMBRE DE LA UNIDAD:

Comité de Promoción

UNIDADES SUBORDINADAS:

Ninguna

DEPENDENCIA JERARQUICA:

Concejo Municipal

FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996

FECHA DE REVISION: Abril de 1996

OBJETIVO:

Contribuir a la reducción de los niveles de desechos recolectados y eliminados en el Municipio de Soyapango, mediante la participación activa en el impulso y ejecución de los programas de educación ambiental en materia de tratamiento, recolección y eliminación de la basura.

FUNCIONES

- Colaborar en la planificación y organización de los diferentes programas de la de la Unidad en materia de procesamiento, recolección y eliminación de los desechos.
- Colaborar en la difusión y orientación del manejo de los desechos sólidos en el Municipio de Soyapango.
- Colaborar con la Unidad en la realización de aquellas actividades que contribuyan a prestar un mejor servicio a la población en general.
- Ejecutar eficientemente los programas diseñados por la Unidad de Desechos Sólidos mediante la elaboración de afiches, carteles, videos y todo el material logístico necesario para la ejecución de las campañas de tratamiento, recolección y eliminación de los desechos.
- Efectuar la gestión de compra de todos los materiales necesarios para la ejecución de los programas diseñados por los departamentos de Recolección y Eliminación y Procesamiento de la Unidad.
- Mantener informado a los departamentos de Recolección y Eliminación y Procesamiento durante y al final de cada campaña mostrando avances y los resultados obtenidos de la misma.

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

MANUAL DE ORGANIZACION

NOMBRE DE LA UNIDAD:
Comité de Seguridad e Higiene Ocupacional

UNIDADES SUBORDINADAS: Ninguna

DEPENDENCIA JERARQUICA:
Consejo Municipal

FECHA DE ELABORACION: Abril de 1996

FECHA DE REVISION: Abril de 1996

OBJETIVO:

Velar por el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad e higiene en que deben desarrollarse las labores dentro de la unidad.

FUNCIONES.

- Mantener reuniones de trabajo que permitan la planificación de las actividades a desarrollar para garantizar la seguridad e higiene dentro de la unidad.
- Realizar las inspecciones necesarias de las instalaciones, maquinarias y equipos a fin de detectar las condiciones inseguras y tomar las medidas correctivas respectivas.
- Exigir a los trabajadores el uso de equipo de protección personal adecuado para aquellos trabajos que lo requieran, así como la forma correcta de ejecutar dichos trabajos.
- Velar de que tanto las instalaciones como las unidades recolectoras cuenten con la señalización de seguridad y los extintores de fuego necesarios.
- Recomendar la adquisición de equipo de protección personal adecuado para cada labor, así como otros dispositivos o equipos de seguridad para las instalaciones y unidades recolectoras.
- Llevar registros estadísticos de los accidentes de trabajo ocurridos
- Organizar cursos de capacitación dirigido a todos los niveles de la organización con el fin formar miembros colaboradores del comité
- Realizar simulacros contra incendio a fin de capacitar y adiestrar a brigadas creadas para tal fin y a todo el personal de la unidad.

3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

a. INTRODUCCION

La programación del mantenimiento preventivo, es el medio más obvio y efectivo para reducir la variabilidad al azar de las fallas en la maquinaria y equipo; permitiendo realizar reemplazos de partes, antes que éstas se deterioren. Es de hacer notar, que en cualquier reducción que se logre, no importe su magnitud, significa una reducción en los costos, ya que se mejora la efectividad de funcionamiento de las máquinas, aumentando el tiempo promedio de servicio entre fallas y evitando el funcionamiento no adecuado.

Mediante la planificación y control se busca que los costos de mantenimiento sean reducidos a un mínimo, pero la utilización del equipo, las horas extras, la seguridad del personal, la preservación de la maquinaria y su apariencia general tratarán de maximizarse.

b. OBJETIVOS DE LA SECCION DE MANTENIMIENTO

- Minimizar el volumen de basura derramada en las diferentes calles, predios baldíos, parqueos, etc, del

Municipio de Soyapango.

- Reducir los costos por reparaciones y conseguir el mejor uso del dinero gastado por mantenimiento preventivo.
- Optimizar la utilización del personal de mantenimiento preventivo, herramientas, equipo y materiales.

c. CREACION DE ARCHIVOS

Para llevar a cabo un efectivo Programa de mantenimiento preventivo es necesario contar con información actualizada que nos permitirá conocer la acción a emprender en determinado momento. Para facilitar estas acciones es necesario que se lleve un registro de archivos de equipo recolector, de equipo y herramientas, recursos humanos y de programa de mantenimiento preventivo.

ARCHIVO DE EQUIPO RECOLECTOR

La sección de mantenimiento debe tener un control acerca de la cantidad de camiones que posee, la tarea a diario que cada uno realiza, una descripción de los datos generales como costo, clase de camión, marca, modelo, número de placa, tipo, año, número del motor, número del chasis, serie, color y número del serie del contenedor, vida económica y capacidad. En el anexo 17 se muestra se muestra el formato que se sugiere a la alcaldía Municipal para que

lleve este control. Resulta necesario que a cada uno se le identifique con un número específico a fin de ser identificado con mayor facilidad. Por ejemplo pueden numerarse del 1 al 17 que es el total de equipo recolector disponible.

ARCHIVO DE EQUIPO AUXILIAR Y HERRAMIENTAS

Para el encargado de elaborar la planificación del mantenimiento preventivo, es necesario contar con la información referente a las herramientas con que cuenta para ejecutar una tarea definida, al mismo tiempo conocer la disponibilidad de las mismas para decidir si se comprarán o se rentarán, ya que se podrían asignar varias actividades en un mismo día en las que se necesiten varias herramientas del mismo tipo y por la falta de ellas se paralice el trabajo de mantenimiento. A fin de evitar lo anteriormente expuesto resulta necesario que la sección de mantenimiento lleve un control de estas herramientas o equipo auxiliares a través de un archivo. Este modelo se presenta en el anexo 18.

ARCHIVO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Aunque esta sección depende de la Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación; y esta a la

alcaldía Municipal, resulta necesario llevar un registro de todos los trabajadores no sólo de la Sección de Mantenimiento sino, de la Unidad en general ya que esta por estar localizada fuera de las instalaciones de la alcaldía le resulta muy difícil mantener un control en todo su personal. Un modelo de formato a utilizar para este archivo se muestra en el anexo 19 en el que se recomienda tener registrado los siguientes datos:

1. Código o número del trabajador según tarjeta.
2. Fecha de nacimiento, esta resulta necesaria para la asignación de trabajos de muchos esfuerzo físico.
3. Grado académico, para la asignación de actividades con mayor destreza intelectual y/o ascensos dentro de la unidad.
4. Destreza principal, se refiere al oficio que más domina
5. Fecha de ingreso, a fin de conocer en que fecha le corresponde el período de vacaciones y considerarlo durante la programación de un trabajo dado.

INVENTARIO DE MATERIALES Y REPUESTOS

Este es uno de los archivos que debe modificarse constantemente por la importancia que este reviste. Su objetivo es conocer en forma actualizada las cantidades de equipo auxiliar y repuestos de los que se dispone en la

bodega. Se recomienda se lleve un archivo de equipo auxiliar como el mostrado en el anexo 20 en el que debe incluir las escobas, barriles, carretillas, palas, rastrillos; y otro en el que se registren todos los repuestos y/o materiales directos necesarios para llevar a cabo el mantenimiento preventivo como, llantas, micas o gatos hidráulicos, aceites, etc.

El encargado de llevar a cabo este registro es el bodeguero (ver manual de funciones), quien debe reportar de las necesidades de estos materiales a su jefe inmediato en el momento oportuno.

d. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El programa de mantenimiento preventivo está conformado por el conjunto de actividades que se necesitan realizar para que se garantice la vida útil de los equipos recolectores. Como su nombre lo indica, el programa contiene los períodos de revisión en función de tiempos transcurridos, horas de trabajo y kilómetros recorridos. Debe aclararse que para efectuar algunas actividades se necesita que cualquiera de las condiciones antes mencionadas ocurra.

El programa diseñado contiene, fichas de mantenimiento que constituye el instrumento de asignación de tareas para

los encargados de llevar a cabo el mantenimiento preventivo de las unidades. Estas fichas contiene la información del archivo del equipo y las operaciones que debe realizarse a cada unidad en la fecha estipulada.

Los programas de mantenimiento y sus respectivas fichas para el equipo de la Alcaldía de Soyapango se muestra en las siguientes páginas para las cuales se ha elaborado hasta llegar al mantenimiento de los 50 000 kms. El resto de las fichas puede ser elaboradas de la misma forma con base a la información contenida en el programa de mantenimiento y en el manual del fabricante. En el anexo 21 se presentan las tablas de especificaciones del motor, diagramas de lubricación y otros de importancia que auxiliaran a los mecánicos a realizar su trabajo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LAS : 200 HORAS DE TRABAJO

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------|----------------------------|----------------|--------|----------|
| Motor Diesel | Aceite del Motor y Filtro. | Nivel y Sucio. | Cambio | |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LAS : 600 HORAS DE TRABAJO

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------|----------------------------|----------------------|---------|----------|
| Motor Diesel | Toma de aire | Medir restricciones. | Ajustar | |
| Motor Diesel | Aceite del motor y filtro. | Nivel y Sucio. | Cambio | |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LAS : 2400 HORAS DE TRABAJO

CODIGO : _____

PLACA Nº : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------|------------|---------------|
| Sistema de Enfríamiento. | Limpieza | ----- | ----- | Lo necesario. |
| Sistema de Enfríamiento. | Aletas de Enfriador y condensador. | Limpio | Limpieza | Lo necesario. |
| Sistema de Enfríamiento. | Correa de ventilador. | Desgaste y rayada. | Reemplazo. | Lo necesario. |
| Motor Diesel. | Toma de aire. | Medir restricción. | Ajustar. | Lo necesario. |
| Motor Diesel. | Aceite del motor y filtro. | Nivel y Sucio. | Cambio. | Lo necesario. |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LAS : 3000 HORAS DE TRABAJO

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------|---|--------------------|---------|--------------|
| Motor Diesel | Marcha mínima baja o Marcha mínima alta. | ----- | ----- | |
| Motor Diesel | Aceite del motor y filtro. | Nivel y Servicio. | Cambio | Lo necesario |
| Motor Diesel | Toma de aire. | Medir Restricción. | Ajustar | Lo necesario |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 1600 KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|-------------|-------------------|-----------|---------|--------------|
| Eje trasero | Tuercas y Pernos. | Flojos. | Apretar | Lo necesario |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 3,000 KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|-----------------|--------------------|-----------|--------|-----------------|
| Frenos de aire. | Varilla de empuje. | ----- | Ajuste | Lo especificado |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 6,000 KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Frenos de aire. | Varillaje de empuje. | ----- | Ajuste | Lo especificado |
| Frenos hidráulicos | Tuberías. | Dobladas, golpeadas, corroídas. | Reparar o cambiar | |
| Frenos hidráulicos | Mangueras, | Abrasiones dobles, rotas. | Reparar o cambiar | |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 20,000 KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------------|----------------|-----------|-------------------------------|----------|
| Frenos de aire. | Revestimiento. | Desgaste. | Acercar a 1.6 mm remaches. | |
| Frenos hidráulicos | Revestimiento. | Desgaste. | Reemplazo. | |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 160,000 KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------------|----------------------|-----------|-------------------------------|---------------|
| Eje trasero. | Tuercas y pernos. | Flojos. | Apretar. | Lo necesario. |
| Frenos de aire. | Revestimiento. | Desgaste. | Reemplazo. | |
| Frenos de aire. | Diafragma de Cámara. | Desgaste. | Reemplazo. | |
| Frenos hidráulicos | Revestimiento. | Desgaste. | Acercar a 1.6 mm Remaches. | |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 1/30 MESES

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|
| Enfriador de aire | Núcleo | Sucio o no haya sal | Limpieza | Lo necesario |
| Neumáticos | Inflado y Cargas | Desgaste y presión | Ver cuadro de presiones | |
| Motor Diesel | Refrigerante y Aceite | Revisar nivel | Cambio | |
| Motor Diesel | Fugas Externas | Fugas | Reparar o cambiar | |
| Motor Diesel | Filtro de Aire | Nivel indicador | ----- | |
| Motor Diesel | Sistema de Combustible | Nivel indicador | Drenar | |
| Motor Diesel | Alarma baja presión de aceite | | Cambio de Aceite | |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 4 MESES

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------------|-----------|-----------|--------|----------|
| Aire Acondicionado | Correa | Tenson | Cambio | |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 6 MESES

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|---------------|------------------|-----------|---------|----------|
| Eje Delantero | Tuercas y Pernos | Flojos | Apretar | |

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REQUERIDO A LOS : 12 MESES

CODIGO : _____

PLACA N° : _____

KILOMETRAJE : _____

FECHA : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

| DESCRIPCION | A REVISAR | OPERACION | ACCION | CANTIDAD |
|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|
| Aire Acondicionado | Compresor | Nivel de aceite | Cambio | Lo necesario |
| Aire Acondicionado | Filtro de Aire | Suciedad | Limpiar | Lo necesario |
| Aire Acondicionado | Correa | Tensión | Cambio | Lo necesario |
| Frenos de Aire | Secador Aire Desecante | Desecante puro no contaminado | Reemplazo | Lo necesario |
| Eje Delantero | Pivotes | Desgaste | Lubricación | Lo necesario |
| Eje Delantero | Tuercas y Pernos | Flojos | Apretar | Lo necesario |
| Enfriador de Aire | Núcleo | Sucio o no haya sal | Limpieza | Lo necesario |
| Neumáticos | Inflado y Cargas | Desgaste y presión | Ver cuadro de presiones | Lo necesario |
| Motor Diesel | Refrigerante y Aceite | Revisar nivel | Cambio | ----- |
| Motor Diesel | Fugas Externas | Fugas | Reparar o cambiar | ----- |
| Motor Diesel | Filtro de Aire | Nivel indicador | ----- | ----- |
| Motor Diesel | Sistema de Combustible | Nivel indicador | Drenar | Lo necesario |
| Motor Diesel | Alarma de baja presión | ----- | Cambio de Aceite | ----- |

Motor Diesel 7.3

| OPERACIONES DE MANTENIMIENTO (1) | INTERVALO DE INSPECCIÓN* | | | |
|---|--------------------------|---|--|---|
| | DIARIO | CADA 10,000 Km, 200 HORAS O 2 MESES | CADA 20,000 Km 600 HORAS O 6 MESES | CADA 100,000 Km, 3,000 HORAS O 24 MESES |
| Revise nivel de refrigerante y aceite. | X | | | |
| Veá si hay fugas externas. | X | | | |
| Revise indicador de restricción del filtro de aire (3). | X | | | |
| Drene el separador de agua (sistema de combustible). | X | | | |
| Revise alarma de baja presión de aceite (si la tiene). | X | | | |
| Cambie aceite de motor y filtro de aceite (2). | | X | | |
| Revise varillaje del acelerador (5). | | X | | |
| Revise y ajuste correas. | | X | | |
| Mida restricción de toma de aire (3). | | | X | |
| Cambie filtros de combustible (4). | | | X | |
| Ajuste marcha mínima baja y marcha mínima alta. | | | | X |
| De servicio a sistema de enfriamiento. | | | | X |

* Lo que ocurra primero: Kilómetros, horas de trabajo o meses.

[1] Refiérase al Manual de Operación del Motor Diesel 7.3 (1171606-R1).

[2] Si el combustible contiene más del 0.5% de azufre, reduzca los intervalos de cambio de aceite así:

| Contenido de Azufre (%) | Intervalo de cambio de aceite |
|-------------------------|-------------------------------|
| Menos de 0.5 | Normal |
| 0.5 a 1.0 | $\frac{1}{2}$ Normal |
| Más de 1.0 | $\frac{1}{4}$ Normal |

NOTA - No es necesario reducir los intervalos de cambio de filtro cuando se reducen los intervalos de cambio de aceite.

[3] Dé servicio a los elementos del filtro de aire como sea necesario.

[4] O reemplace de acuerdo con las especificaciones de presión mínima de bomba de transferencia.

[5] Refiérase al Manual de Diagnóstico del Motor Diesel 7.3 (CGES460).

| OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO(1) | INTERVALO DE INSPECCIÓN * | | | | | | |
|--|---------------------------|---|---|---|--|--|-------|
| | DIARIO | CADA 13,000 Km, 300 HORAS O 4 MESES | CADA 25,000 Km, 600 HORAS U 8 MESES | CADA 50,000 Km, 3,000 HORAS O 12 MESES | CADA 150,000 Km, 3,000 HORAS O 24 MESES | CADA 250,000 A 300,000 Km O 5,000 A 6,700 H. | ANUAL |
| Revise enfriador aire de admisión (2). | X | | | | | | |
| Revise niveles refrigerante y aceite. | X | | | | | | |
| Revise alarma baja presión de aceite. | X | | | | | | |
| Busque fugas externas. | X | | | | | | |
| Revise indicador restricción de aire (2). | X | | | | | | |
| Drene separador de agua (sist. combust.). | X | | | | | | |
| Cambie aceite motor y filtros (5). | | X | | | | | |
| Revise varillaje acelerador. | | X | | | | | |
| Mida marcha mínima, baja y alta (6). | | X | | | | | |
| Revise y ajuste correas (8). | | X | | | | | |
| Revise tubería y abrazaderas toma de aire. | | X | | | | | |
| Revise alarma alta temperatura de refrigerante (2). | | X | | | | | |
| Mida restricción toma de aire (3) (6). | | | X | | | | |
| Cambie filtro de combustible (4). | | | X | | | | |
| Revise amortiguador de vibración (7). | | | | X | | | |
| Mida presión de cárter (6). | | | | X | | | |
| Presurice sistema de inducción (6). | | | | X | | | |
| Limpie elemento respirador de cárter. | | | | X | | | |
| Ajuste juego de válvulas (6) o (7). | | | | | X | | |
| Mida presión múltiple de admisión (6). | | | | | X | | |
| Mida presión abertura de boquilla, y forma de rociado (6). | | | | | | X | |
| Revise turboalimentador. | | | | | | X | |
| Dé servicio al sistema de enfriamiento (8) | | | | | | | X |
| Revise termostato. | | | | | | | X |
| Revise sistema eléctrico. | | | | | | | X |

* Lo que ocurre primero: kilómetros, horas de trabajo o meses.

[1] Refierase al Manual de Operación y Mantenimiento que sea apropiado: 1171595-R4 (Motor DT/DTA-360) o 1171616-R2 (Motor DT/DTA-466).

[2] Si lo tiene.

[3] El indicador dará señal cuando deba reemplazarse el filtro de aire.

[4] O reemplace de acuerdo con las especificaciones de presión mínima de bomba de transferencia.

[5] Si el combustible contiene más del 0.5% de azufre, reduzca los intervalos de cambio como sigue

| DESCRIPCION | INTERVALOS DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| | Diario | Cuando sea necesario | 1 5 0 0 ka | 1 0 0 0 ka | 2 0 0 0 ka | 3 0 0 0 ka | 4 0 0 0 ka | 5 0 0 0 ka | 8 0 0 0 ka | 9 0 0 0 ka | 1 6 0 0 0 ka | 4 0 0 0 ka | 5 0 0 0 ka | Repa- ra- cion gene- ral |
| Varilla de control de transmisión 9600, 9700 | | | | x | | | | | | | | | | |
| Varillaje cilindro de aire de transmisión | | | | x | | | | | | | | | | |
| Transmisión automática AT500, HT 600, HT 700 | | | | x | | | | | | | | | | |
| Transmisión New Process | | | | | x | | | | | | | | | |
| Tapa de cojinete de eje de entrada de engranaje de dirección (Shppard). | | | | | x | | | | | | | | | |
| Rótulas de dirección, eje no propulsor. Rótulas y cojinetes de dirección Juntas en U de dirección y sellos de eje propulsor exterior (ejes propulsores Rockwell). | | | | | | | x | | | | | | | |
| Transmisión automática | | | | | | | x | | | | | | | |
| Caja de transferencia | | | | | | | x | | | | | | | |
| Barra de dirección 9300, 9400, 9600, 9700, 5000 | | | | | | | x | | | | | | | |
| Filtro de aire (compresor de aire) | | | | | | | x | | | | | | | |
| Arbol de levas de freno y ajustadores manuales de juego | | | | | | | x | | | | | | | |
| Juntas en U de la columna de dirección; junta deslizante | | | | | | | x | | | | | | | |
| Extremos de tensor | | | | | | | x | | | | | | | |
| Puertas: enganche de seguridad, bisagras, pestillos, cerraderos 9300, 9600, 9700. | | | | | | | x | | | | | | | |

LUBRICACION REQUERIDA A LOS _____ KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA : _____

KILOMETRAJE : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

FECHA : _____

| INSPECCION DIARIA | | | |
|-------------------|---|---|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 1 | Nivel de aceite del cárter. | Revisar y corregir. | [A] -- Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14) y Programa de mantenimiento (p. C-10) |
| 2 | Nivel de refrigerante. | Revisar y corregir cada vez que se ponga combustible. | Refierase a Sistema de Enfriamiento (p. E-5). |
| NI | Alarma de baja presión de aceite. | Revisar y corregir. | Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14). |
| NI | Fuga Externa. | Revisar y corregir. | |
| NI | Indicador de restricción de filtro de aire. | Revisar y corregir. | [B] |
| 3 | Separador de combustible / agua. | Drenar y reemplazar elemento si es necesario. | |

Código Nº : Ver diagrama de lubricación en Anexo Nº

LUBRICACION REQUERIDA A LOS _____ KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA : _____

KILOMETRAJE : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

FECHA : _____

| CUANDO SEA NECESARIA | | | |
|----------------------|--|----------------------|---|
| CODIGO NO | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| NI | Filtro de aire (Motor). | Limpiar y reemplazar | [B] |
| NI | Cable de velocímetro y tacómetro. | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples (no se requiere para velocímetro o tacómetro electrónico). |
| NI | Cabeza de velocímetro y tacómetro. | Lubricar | Aceite delgado de motor (no se requiere para velocímetro o tacómetro electrónico). |
| 3 | Filtros de combustible | Reemplazar | Refierase a Programa de Mantenimiento (p. C-10) o Manual Separado de Motor. |
| 4 | Filtro de aceite de motor | Reemplazar | |
| 5 | Varillaje de acelerador | Lubricar | Aceite delgado de motor |
| 6 | Cojinete de muñón y junta en U de semieje (ejes Dana) | Lubricar | [N] |
| 10 | Horquilla y pasadores de varillaje de pedal de frenos. | Lubricar | Lubricante Mobil SHC32 o equivalente. |
| NI | Reguladores de ventanas | Lubricar | Grasa Lubriplate 105 o equivalente. |
| NI | Carriles de ajuste de asiento | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Válvula de control de calor del múltiple | Lubricar | Aceite penetrante. |

Código N^o : Ver diagrama de lubricación en Anexo N^o

LUBRICACION REQUERIDA A LOS _____ KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA : _____

KILOMETRAJE : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

FECHA : _____

| 1,500 KILOMETROS | | | |
|------------------|--|---|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 6 | Rótulas de dirección y juntas en U (ejes FABCO). | Lubricar | [N] |
| 7 | Transmisión (Clark). | Cambiar lubricante inicial | [I] |
| 8 | Diferencial (Rockwell). | Cambiar lubricante inicial | [C] - No exceder de 5,000 Km. |
| 1 | Nivel de aceite del cárter. | Revisar y corregir. | [A] -- Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14) y Programa de mantenimiento (p. C-10) |
| 2 | Nivel de refrigerante. | Revisar y corregir cada vez que se ponga combustible. | Refierase a Sistema de Enfriamiento (p. E-5). |
| NI | Alarma de baja presión de aceite. | Revisar y corregir. | Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14). |
| NI | Fuga Externa. | Revisar y corregir. | |
| NI | Indicador de restricción de filtro de aire. | Revisar y corregir. | [B] |
| 3 | Separador de combustible / agua. | Drenar y reemplazar elemento si es necesario. | |

NI = No Ilustrado.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones especiales, al final de este cuadro.

Código Nº : Ver diagrama de lubricación en Anexo Nº

LUBRICACION REQUERIDA A LOS _____ KILOMETROS

CODIGO : _____

PLACA : _____

KILOMETRAJE : _____

MECANICO : _____

TIEMPO EMPLEADO : _____

SUPERVISADO POR : _____

FECHA : _____

| 10,000 KILOMETROS O MENSUALMENTE | | | |
|----------------------------------|---|--|---|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 7 | Transmisión principal y auxiliar. Fuller Spicer | Cambiar lubricante inicial | Solo intervalo de kilometraje [J] [K] |
| 7 | Transmisiones Automatica Clark New Process Fuller (principal y auxiliar) Spicer (principal y auxiliar) | Revisar nivel y corregir | [L] [I] [H] [J] [K] |
| 8 | Diferencial (Eje delantero o trasero) Dana Eaton | Cambiar lubricante inicial. Revisar nivel y corregir. | [C] -- Sólo intervalo de kilometraje |
| 9 | Batería (con tapas) | Revisar nivel y corregir | Agua destilada |
| 9 | Postes de la batería | Limpiar | Engrasar después de limpiar |
| 10 | Cilindro maestro de frenos 1000-4000 | Revisar nivel y corregir | Líquido de frenos "DOT 3" trabajo superpesado |
| 11 | Cilindro maestro de embrague RH Drive 1000-4000, 7000, 8000 | | |
| 12 | Bomba hidráulica de levantar cabina, 9600, 9700 | Revisar nivel y corregir | Dexron II* |
| 13 | Motores de cambio de divisor de fuerza | Revisar nivel y corregir | [E] |

| 10,000 KILOMETROS O MENSUALMENTE | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 16 | Engranaje de dirección (manual): Ross & Gemmer Saginaw | Revisar nivel y corregir. Revisar nivel y corregir. | Lubricantes de engranaje SAE 85W-150 o lubricante tipo SP SAE-90 que cumpla con clase MIL-L-2105C Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 17 | Bomba de servodirección Bomba de reforzador hidráulico de frenos (sin servodirección) | Revisar nivel y corregir. | [F] |
| 18 | Caja de transferencia | Revisar nivel y corregir. | [H] |
| 19 | Cojinetes de rueda (aceite), delanteros | Revisar nivel y corregir. | [C] o Aceite de motor SAE 50 |
| 20 | Cojinetes de rueda (aceite), traseros | Revisar nivel y corregir. | [C] |
| NI | Pivotes de ganchos de cabina 9600, 9700 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 21 | Varillaje pedal de embrague | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 22 | Pasador de yugo de cilindro esclavo de embrague; Cargostar, RH Drive 1000-4000, 7000, 8000. | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 23 | Varillaje freno de estacionamiento 1000-8000 | Lubricar | Aceite Dexron II* |

* Marca registrada de General Motors Corporation.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones Especiales, al final de este cuadro.

| 10,000 KILOMETROS O MENSUALMENTE | | | |
|----------------------------------|---|-----------|---|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| NI | Puertas: enganche de seguridad, bisagras, pestillos, cerraderos 1000-4000, 7000, 8000 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Varillaje de capot | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Enganche de cabina y palancas de cierre 9600, 9700 | Lubricar | Lubricante de baja temperatura Mobil SHC 32 o equivalente |
| 24 | Relé de embrague, y vástago de horquilla de desembrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 25 | Manguito, cojinete, horquilla de embrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Cable de control de embrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 26 | Brazo de dirección; 1000-4000, 7000-8000. | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Varillaje inclinación de capot | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Pasador de yugo de divisor de fuerza | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |

* Marca registrada de General Motors Corporation.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones Especiales, al final de este cuadro.

| 10,000 KILOMETROS O MENSUALMENTE | | | |
|----------------------------------|--|-----------|---|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 27 | Cojinete central de cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 28 | Palanca de relé de freno de estacionamiento | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 29 | Junta corrediza de eje de cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 30 | Junta en U de eje cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 31 | Control de cambio de tomafuerza | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 32 | Pasadores de resortes | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 34 | Cojinete de tubo conector de suspensión | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 35 | Varillaje de cambio de caja de transferencia | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |

* Marca registrada de General Motors Corporation.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones Especiales, al final de este cuadro.

| 10,000 KILOMETROS O MENSUALMENTE | | | |
|----------------------------------|--|--|---|
| CODIGO NO | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| NI | Varilla de control de transmisión 9600, 9700 | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 36 | Varillaje cilindro de aire de transmisión | Lubricar | [E] |
| 42 | Transmisión automática AT500, MT600 HT700 | Reemplazar filtro externo inicial Reemplazar filtro externo inicial | [L] - Carretera fuera carretera 500 horas o 12 meses. [L] - Todas las aplicaciones. |
| 1 | Nivel de aceite del cárter. | Revisar y corregir. | [A] -- Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14) y Programa de mantenimiento (p. C-10) |
| 2 | Nivel de refrigerante. | Revisar y corregir cada vez que se ponga combustible. | Refierase a Sistema de Enfriamiento (p. E-5). |
| NI | Alarma de baja presión de aceite. | Revisar y corregir. | Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14). |
| NI | Fuga Externa. | Revisar y corregir. | |
| NI | Indicador de restricción de filtro de aire. | Revisar y corregir. | [B] |
| 3 | Separador de combustible / agua. | Drenar y reemplazar elemento si es necesario. | |

NI = No Ilustrado.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones especiales, al final de este cuadro.

Código No : Ver diagrama de lubricación en Anexo No.

LUBRICACION REQUERIDA A LOS _____ KILOMETROS
 CODIGO : _____ PLACA : _____
 KILOMETRAJE : _____ MECANICO : _____
 TIEMPO EMPLEADO : _____ SUPERVISADO POR : _____
 FECHA : _____

| 20,000 KILOMETROS O 3 MESES | | | |
|-----------------------------|---|---|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 7 | Transmisión New Process | Cambiar lubricante | [H]-- 6 meses |
| 37 | Tapa de cojinete de eje de entrada de engranaje de dirección (Sheppard) | Lubricar | [H]-- Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples, aplicada a baja presión para desalojar contaminantes que puedan haber pasado por los sellos. |
| 1 | Nivel de aceite del cárter. | Revisar y corregir. | [A] -- Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14) y Programa de mantenimiento (p. C-10) |
| 2 | Nivel de refrigerante. | Revisar y corregir cada vez que se ponga combustible. | Refierase a Sistema de Enfriamiento (p. E-5). |
| NI | Alarma de baja presión de aceite. | Revisar y corregir. | Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14). |
| NI | Fuga Externa. | Revisar y corregir. | |
| NI | Indicador de restricción de filtro de aire. | Revisar y corregir. | [B] |
| 3 | Separador de combustible / agua. | Drenar y reemplazar elemento si es necesario. | |

* Marca registrada de General Motors Corporation NI = No ilustrado
 [1] Las letras indican requisitos adicionales indicados NA = No aplicable
 bajo Instrucciones especiales, al final de este cuadro.

| 20,000 KILOMETROS O 3 MESES | | | |
|-----------------------------|---|--|---|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 7 | Transmisión principal y auxiliar. Fuller Spicer | Cambiar lubricante inicial | Solo intervalo de kilometraje [J] [K] |
| 7 | Transmisiones Automatica Clark New Process Fuller (principal y auxiliar) Spicer (principal y auxiliar) | Revisar nivel y corregir | [L] [I] [H] [J] [K] |
| 8 | Diferencial (Eje delantero o trasero) Dana Eaton | Cambiar lubricante inicial. Revisar nivel y corregir. | [C] -- Sólo intervalo de kilometraje |
| 9 | Batería (con tapas) | Revisar nivel y corregir | Agua destilada |
| 9 | Postes de la batería | Limpiar | Engrasar después de limpiar |
| 10 | Cilindro maestro de frenos 1000-4000 | Revisar nivel y corregir | Líquido de frenos "DOT 3" trabajo superpesado |
| 11 | Cilindro maestro de embrague RH Drive 1000-4000, 7000, 8000 | | |
| 12 | Bomba hidráulica de levantar cabina, 9600, 9700 | Revisar nivel y corregir | Dexron II* |
| 13 | Motores de cambio de divisor de fuerza | Revisar nivel y corregir | [E] |

* Marca registrada de General Motors Corporation.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones Especiales, al final de este cuadro.

| 20,000 KILOMETROS O 3 MESES | | | |
|-----------------------------|---|--|---|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 16 | Engranaje de dirección (manual): Ross & Gemmer Saginaw | Revisar nivel y corregir. Revisar nivel y corregir. | Lubricantes de engranaje SAE 85W-150 o lubricante tipo SP SAE-90 que cumpla con clase MIL-L-2105C Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 17 | Bomba de servodirección Bomba de reforzador hidráulico de frenos (sin servodirección) | Revisar nivel y corregir. | [F] |
| 18 | Caja de transferencia | Revisar nivel y corregir. | [H] |
| 19 | Cojinetes de rueda (aceite), delanteros | Revisar nivel y corregir. | [C] o Aceite de motor SAE 50 |
| 20 | Cojinetes de rueda (aceite), traseros | Revisar nivel y corregir. | [C] |
| NI | Pivotes de ganchos de cabina 9600, 9700 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 21 | Varillaje pedal de embrague | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 22 | Pasador de yugo de cilindro esclavo de embrague; Cargostar, RH Drive 1000-4000, 7000, 8000. | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 23 | Varillaje freno de estacionamiento 1000-8000 | Lubricar | Aceite Dexron II* |

* Marca registrada de General Motors Corporation.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones Especiales, al final de este cuadro.

| 20,000 KILOMETROS O 3 MESES | | | |
|-----------------------------|---|-----------|---|
| CODIGO NO | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| NI | Puertas: enganche de seguridad, bisagras, pestillos, cerraderos 1000-4000, 7000, 8000 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Varillaje de capot | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Enganche de cabina y palancas de cierre 9600, 9700 | Lubricar | Lubricante de baja temperatura Mobil SHC 32 o equivalente |
| 24 | Relé de embrague, y vástago de horquilla de desembrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 25 | Manguito, cojinete, horquilla de embrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Cable de control de embrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 26 | Brazo de dirección; 1000-4000, 7000-8000. | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Varillaje inclinación de capot | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Pasador de yugo de divisor de fuerza | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 27 | Cojinete Central de Cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |

* Marca registrada de General Motors Corporation.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones Especiales, al final de este cuadro.

| 20,000 KILOMETROS O 3 MESES | | | |
|-----------------------------|---|--|---|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 28 | Palanca de relé de freno de estacionamiento | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 29 | Junta corrediza de eje de cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 30 | Junta en U de eje cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 31 | Control de cambio de tomafuerza | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 32 | Pasadores de resortes | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 34 | Cojinete de tubo conector de suspensión | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 35 | Varillaje de cambio de caja de transferencia | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Varilla de control de transmisión 9600, 9700 | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 36 | Varillaje cilindro de aire de transmisión | Lubricar | [E] |
| 42 | Transmisión automática AT500, MT600 HT700 | Reemplazar filtro externo inicial. Reemplazar filtro externo inicial. | [L] - Carretera fuera carretera 500 horas o 12 meses. [L] - Todas las aplicaciones. |

LUBRICACION REQUERIDA A LOS _____ KILOMETROS
 CODIGO : _____ PLACA : _____
 KILOMETRAJE : _____ MECANICO : _____
 TIEMPO EMPLEADO : _____ SUPERVISADO POR : _____
 FECHA : _____

| 30,000 KILOMETROS O 5 MESES | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 6 | Rótulas de dirección, eje no propulsor Rótulas y cojinetes de dirección, Juntas en U de dirección y sellos de eje propul- sor exterior (ejes propulsores Rockwell) | Lubricar Lubricar | [G]-- Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. [N]-- Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 7 | Transmisión automática | Cambiar lubricante | [L] |
| 18 | Caja de transferencia | Cambiar lubricante | [H] |
| 26 | Barra de dirección 9300, 9400, 9600, 9700, 5000 | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 38 | Filtro de aire (compresor de aire) | Limpiar y reemplazar | |
| 39 | Arbol de levas de freno y ajustadores manuales de juego | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 40 | Juntas en U de la columna de dirección; junta deslizante | Lubricar | [N] |
| 41 | Extremos de tensor | Lubricar | [N]-- Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Puertas: enganche de seguridad, bisagras, pestillos, cerraderos 9300, 9600, 9700. | Lubricar | Aceite Dexron II* |

| 30,000 KILOMETROS O 5 MESES | | | |
|-----------------------------|--|---|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 1 | Nivel de aceite del cárter. | Revisar y corregir. | [A] -- Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14) y Programa de mantenimiento (p. C-10) |
| 2 | Nivel de refrigerante. | Revisar y corregir cada vez que se ponga combustible. | Refierase a Sistema de Enfriamiento (p. E-5). |
| NI | Alarma de baja presión de aceite. | Revisar y corregir. | Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14). |
| NI | Fuga Externa. | Revisar y corregir. | |
| NI | Indicador de restricción de filtro de aire. | Revisar y corregir. | [B] |
| 3 | Separador de combustible / agua. | Drenar y reemplazar elemento si es necesario. | |
| 6 | Rótulas de dirección y juntas en U (ejes FABCO) | Lubricar | [N] |
| 7 | Transmisión (Clark) | Cambiar lubricante inicial | [I] |
| 8 | Diferencial (Rockwell) | Cambiar lubricante inicial | [C]-- No exceder de 5,000 km. |
| 7 | Transmisión principal y auxiliar Fuller Spicer | Cambiar lubricante inicial | Solo intervalo de kilometraje [J] [K] |

* Marca registrada de General Motors Corporation NI = No ilustrado
 [1] Las letras indican requisitos adicionales indicados NA = No aplicable
 bajo Instrucciones especiales, al final de este cuadro.

| 30,000 KILOMETROS O 5 MESES | | | |
|-----------------------------|---|--|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 7 | Transmisiones Automatica Clark New Process Fuller(principal y auxiliar) Spicer(principal y auxiliar) | Revisar nivel y corregir | [L] [I] [H] [J] [K] |
| 8 | Diferencial (Eje delantero o trasero) Dana Eaton | Cambiar lubri- cante inicial. Revisar nivel y corregir. | [C] -- Sólo intervalo de kilometraje |
| 9 | Batería (con tapas) | Revisar nivel y corregir | Agua destilada |
| 9 | Postes de la batería | Limpiar | Engrasar después de limpiar |
| 10 | Cilindro maestro de frenos 1000-4000 | Revisar nivel y corregir | Líquido de frenos "DOT 3" trabajo superpesado |
| 11 | Cilindro maestro de embrague RH Drive 1000-4000, 7000, 8000 | | |
| 12 | Bomba hidráulica de levantar cabina, 9600, 9700 | Revisar nivel y corregir | Dexron II* |
| 13 | Motores de cambio de divisor de fuerza | Revisar nivel y corregir | [E] |
| 16 | Engranaje de dirección (manual): Ross & Gemmer Saginaw | Revisar nivel y corregir. Revisar nivel y corregir. | Lubricantes de en- granaje SAE 85W-150 o lubricante tipo SP SAE-90 que cumpla con clase MIL-L- 2105C. Grasa de molibdeno Fleetríte EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 17 | Bomba de servodirección Bomba de reforzador hidrá- ulico de frenos (sin ser- vodirección). | Revisar nivel y corregir. | [F] |

| 30,000 KILOMETROS O 5 MESES | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------|---|
| CODIGO NO | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 18 | Caja de transferencia | Revisar nivel y corregir. | [H] |
| 19 | Cojinetes de rueda (aceite), delanteros | Revisar nivel y corregir. | [C] o Aceite de motor SAE 50 |
| 20 | Cojinetes de rueda (aceite), traseros | Revisar nivel y corregir. | [C] |
| NI | Pivotes de ganchos de cabina 9600, 9700 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 21 | Varillaje pedal de embrague | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 22 | Pasador de yugo de cilindro esclavo de embrague; Cargostar, RH Drive 1000-4000, 7000, 8000. | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 23 | Varillaje freno de estacionamiento 1000-8000 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Puertas: enganche de seguridad, bisagras, pestillos, cerraderos 1000-4000, 7000, 8000 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Varillaje de capot | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Enganche de cabina y palancas de cierre 9600, 9700 | Lubricar | Lubricante de baja temperatura Mobil SHC 32 o equivalente |
| 24 | Relé de embrague, y vástago de horquilla de desembrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ² EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Manguito, cojinete, horquilla de embrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ² EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 25 | Cable de control de embrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ² EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |

| 30,000 KILOMETROS O 5 MESES | | | |
|-----------------------------|---|-----------|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 26 | Brazo de dirección; 1000-4000, 7000-8000. | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Varillaje inclinación de capot | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Pasador de yugo de divisor de fuerza | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 27 | Cojinete central de cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 28 | Palanca de relé de freno de estacionamiento | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 29 | Junta corrediza de eje de cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 30 | Junta en U de eje cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 31 | Control de cambio de tomafuerza | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 32 | Pasadores de resortes | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 34 | Cojinete de tubo conector de suspensión | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |

| 30,000 KILOMETROS O 5 MESES | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|---|
| CODIGO NO | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 35 | Varillaje de cambio de caja de transferencia | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Varilla de control de transmisión 9600, 9700 | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 36 | Varillaje cilindro de aire de transmisión | Lubricar | [E] |
| 42 | Transmisión automática AT500, MT600 | Reemplazar filtro externo inicial | [L] - Carretera fuera carretera 500 horas o 12 meses. |
| | HT700 | Reemplazar filtro externo inicial | [L] - Todas las aplicaciones. |

* Marca registrada de General Motors Corporation NI = No ilustrado

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados NA = No aplicable bajo Instrucciones especiales, al final de este cuadro.

Código NO : Ver diagrama de lubricación en Anexo n°

LUBRICACION REQUERIDA A LOS _____ KILOMETROS
 CODIGO : _____ PLACA : _____
 KILOMETRAJE : _____ MECANICO : _____
 TIEMPO EMPLEADO : _____ SUPERVISADO POR : _____
 FECHA : _____

| 40,000 KILOMETROS O MENSUALMENTE | | | |
|--|--|---|---|
| CODIGO NO | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 43 | Persianas de radiador | Lubricar | Los cojinetes de las persianas de radiador de control automático deben cubrirse con una capa de aceite delgado o penetrante. Esto deberá hacerse cada vez que se vuelve a poner en servicio un vehículo que ha estado almacenado. |
| 40,000 KILOMETROS O 5 MESES | | | |
| 7 | Transmisión (Clark) | Cambiar lubricante | [I]-- Después del cambio de lubricante inicial |
| 7/42 | Transmisión (autom.) AT-500/MT-600 | Cambiar lubricante y reemplazar filtro externo. | [L]-- O a 1000 horas, lo que ocurra primero |
| 39 | Ajustadores automáticos de juego de freno | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Varillaje de pedal de freno a válvula de freno | Lubricar | Aceite delgado de motor |
| 42 | Transmisión automática HT-700 | Reemplazar filtro externo. | [L] |
| 40,000 KILOMETROS O 900 HORAS O ANUALMENTE | | | |
| 46 | Filtro de sistema de enfriamiento | Cambiar lubricante | Motores International ¹ Navistar. Para motores Caterpillar, Cummins y Detroit Diesel, refiérase a los manuales suplementarios. |

Código NO : Ver diagrama de lubricación en Anexo nº

| 40,000 KILOMETROS O MENSUALMENTE | | | |
|----------------------------------|--|---|--|
| CODIGO NO | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 44 | Elemento de filtro de bomba de servodirección | Reemplazar | |
| 1 | Nivel de aceite del cárter. | Revisar y corregir. | [A] -- Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14) y Programa de mantenimiento (p. C-10) |
| 2 | Nivel de refrigerante. | Revisar y corregir cada vez que se ponga combustible. | Refierase a Sistema de Enfriamiento (p. E-5). |
| NI | Alarma de baja presión de aceite. | Revisar y corregir. | Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14). |
| NI | Fuga Externa. | Revisar y corregir. | |
| NI | Indicador de restricción de filtro de aire. | Revisar y corregir. | [B] |
| 3 | Separador de combustible / agua. | Drenar y reemplazar elemento si es necesario. | |
| 7 | Transmisión principal y auxiliar. Fuller Spicer | Cambiar lubricante inicial | Solo intervalo de kilometraje [J] [K] |
| 7 | Transmisiones Automatica Clark New Process Fuller (principal y auxiliar) Spicer (principal y auxiliar) | Revisar nivel y corregir | [L] [I] [H] [J] [K] |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 8 | Diferencial (Eje delantero o trasero) Dana Eaton | Cambiar lubricante inicial. Revisar nivel y corregir. | [C] -- Sólo intervalo de kilometraje |
| 9 | Batería (con tapas) | Revisar nivel y corregir | Agua destilada |
| 9 | Postes de la batería | Limpiar | Engrasar después de limpiar |
| 10 | Cilindro maestro de frenos 1000-4000 | Revisar nivel y corregir | Líquido de frenos "DOT 3" trabajo superpesado |
| 11 | Cilindro maestro de embrague RH Drive 1000-4000, 7000, 8000 | | |
| 12 | Bomba hidráulica de levantar cabina, 9600, 9700 | Revisar nivel y corregir | Dexron II* |
| 13 | Motores de cambio de divisor de fuerza | Revisar nivel y corregir | [E] |
| 16 | Engranaje de dirección (manual): Ross & Gemmer Saginaw | Revisar nivel y corregir. Revisar nivel y corregir. | Lubricantes de en- granaje SAE 85W-150 o lubricante tipo SP SAE-90 que cumpla con clase MIL-L-2105C Grasa de molibdeno Fleetrite ^d EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 17 | Bomba de servodirección Bomba de reforzador hidrá- ulico de frenos (sin ser- vodirección) | Revisar nivel y corregir. | [F] |
| 18 | Caja de transferencia | Revisar nivel y corregir. | [H] |
| 19 | Cojinetes de rueda (aceite), delanteros | Revisar nivel y corregir. | [C] o Aceite de motor SAE 50 |
| 20 | Cojinetes de rueda (aceite), traseros | Revisar nivel y corregir. | [C] |

| | | | |
|----|---|----------|---|
| NI | Pivotes de ganchos de cabina 9600, 9700 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 21 | Varillaje pedal de embrague | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 22 | Pasador de yugo de cilindro esclavo de embrague; Cargostar, RH Drive 1000-4000, 7000, 8000. | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| 23 | Varillaje freno de estacionamiento 1000-8000 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Puertas: enganche de seguridad, bisagras, pestillos, cerraderos 1000-4000, 7000, 8000 | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Varillaje de capot | Lubricar | Aceite Dexron II* |
| NI | Enganche de cabina y palancas de cierre 9600, 9700 | Lubricar | Lubricante de baja temperatura Mobil SHC 32 o equivalente |
| 24 | Relé de embrague, y vástago de horquilla de desembrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 25 | Manguito, cojinete, horquilla de embrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Cable de control de embrague | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 26 | Brazo de dirección; 1000-4000, 7000-8000. | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Varillaje inclinación de capot | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Pasador de yugo de divisor de fuerza | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |

| | | | |
|----|--|----------|---|
| 27 | Cojinete central de cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 28 | Palanca de relé de freno de estacionamiento | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 29 | Junta corrediza de eje de cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 30 | Junta en U de eje cardán | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 31 | Control de cambio de tomafuerza | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 32 | Pasadores de resortes | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 34 | Cojinete de tubo conector de suspensión | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 35 | Varillaje de cambio de caja de transferencia | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| NI | Varilla de control de transmisión 9600, 9700 | Lubricar | Grasa de molibdeno Fleetrite [®] EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 36 | Varillaje cilindro de aire de transmisión | Lubricar | [E] |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 42 | Transmisión automática AT500, MT600 HT700 | Reemplazar filtro externo inicial Reemplazar filtro externo inicial | [L] - Carretera fuera carretera 500 horas o 12 meses. [L] - Todas las aplicaciones: |
| 7 | Transmisión New Process | Cambiar lubricante | [H]-- 6 meses |
| 37 | Tapa de cojinete de eje de entrada de engranaje de dirección (Sheppard) | Lubricar | [H]-- Grasa de molib- deno Fleetrite ¹ EP2 o grasa de litio equiva- lente NLGI #2 para usos múltiples, aplicada a baja presión para desalojar contaminantes que puedan haber pasado por los sellos. |

LUBRICACION REQUERIDA A LOS _____ KILOMETROS
 CODIGO : _____ PLACA : _____
 KILOMETRAJE : _____ MECANICO : _____
 TIEMPO EMPLEADO : _____ SUPERVISADO POR : _____
 FECHA : _____

| 50,000 KILOMETROS O ANUALMENTE | | | |
|--------------------------------|---|---|--|
| CODIGO Nº | DESCRIPCION | OPERACION | USO U OBSERVACIONES |
| 45 | Cojinete de rueda (grasa) | Reempacar | Grasa de molibdeno Fletrite ² EP2 o grasa de litio equivalente NLGI #2 para usos múltiples. |
| 1 | Nivel de aceite del cárter. | Revisar y corregir. | [A] -- Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14) y Programa de mantenimiento (p. C-10) |
| 2 | Nivel de refrigerante. | Revisar y corregir cada vez que se ponga combustible. | Refierase a Sistema de Enfriamiento (p. E-5). |
| NI | Alarma de baja presión de aceite. | Revisar y corregir. | Refierase a Especificaciones de aceite de motor (p. D-14). |
| NI | Fuga Externa. | Revisar y corregir. | |
| NI | Indicador de restricción de filtro de aire. | Revisar y corregir. | [B] |
| 3 | Separador de combustible / agua. | Drenar y reemplazar elemento si es necesario. | |

NI = No Ilustrado.

[1] Las letras indican requisitos adicionales indicados bajo Instrucciones especiales, al final de este cuadro.

Código Nº : Ver diagrama de lubricación en Anexo N9

Otros aspectos que son mucho mas generales pero que deben incluirse dentro del mantenimiento preventivo son descritos a continuación.

1. CABINA

Cerradura de puertas

Asegurarse que las puertas cierren bien y con llaves.

Vidrio

Vea si hay vidrios rajados, rotos, rayados o sucios, incluyendo los espejos retrovisores.

Cinturones de Seguridad

Hay que verificar que los cinturones no esten desgastados y que funcionen bien. Asegurarse que los anclajes esten bien apretados.

Montaje de la cabina

Examine la condición de los soportes del montaje de la cabina, ganchos de inclinación de la cabina, láminas metálicas, montajes de caucho y soportes de seguridad.

2. CUIDADO DEL VEHICULO

Lavado

El lavado frecuente y regular prolongará la duración de la pintura y adornos metálicos de los nuevos vehículos. el lavado debe hacerse con agua tibia o fria, para evitar

que la mugre acumulada deteriore el lustre original de la pintura. Nunca se lave el camión bajo el sol caliente o cuando la carrocería se toque caliente.

Encerado o púlido

Antes de usar cualquier cera hay que lavar el camión.

3. CUIDADO DEL TAPIZADO

Debe usarse una escobilla y de ser posible una aspiradora para sacar el polvo y la mugre de los forros de los asientos y del piso. Los forros de vinilo y de plástico tejido pueden lavarse con agua tibia y jabón suave. Séquelos con un trapo.

5. REGLAMENTO INTERNO SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA UNIDAD DE RECOLECCION PROCESAMIENTO Y ELIMINACION DE LA BASURA

TITULO I: DISPOSICIONES PRELIMINARES

CAPITULO I

a. Introducción

Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, han incidido en la conciencia de la sociedad por las consecuencias horrendas e impactantes que éstos en muchas ocasiones presentan.

El presente reglamento se enmarca dentro de la Legislación Laboral contenida en el Código de Trabajo en los Art. 265, 266, 53 y 54 en lo que se refiere a la Seguridad e Higiene en los centros de trabajo; y tiene como finalidad proteger la vida, la salud y la integridad corporal de los trabajadores.

ART. 1

OBJETIVO GENERAL

Establecer los requisitos mínimos de seguridad e higiene en que deben desarrollarse las labores en el Sistema de Recolección, Procesamiento y Eliminación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Eliminar o reducir los riesgos ocupacionales

- Minimizar la intensidad de los daños (Costos directos e indirectos)
- Reducir la probabilidad de los riesgos
- Reducir la frecuencia de los accidentes

CAPITULO II

CAMPO DE APLICACION

ART. 2

El presente reglamento se aplicará en las áreas específicas del Sistema de Recolección, barrido y taller. Las presentes normas de seguridad estipuladas pretenden prevenir las causas directas de los accidentes, las cuales son:

- a. Condiciones inseguras
- b. Actos inseguros

CAPITULO IV

CONDICIONES INSEGURAS y ACTOS INSEGUROS

ART. 3 CONDICIONES INSEGURAS

Son las condiciones físicas ambientales que interrumpen el proceso del trabajador produciendo accidentes.

ART. 4 ACTOS INSEGUROS

Son las actitudes inadecuadas que permiten que se den los accidentes. Se conocen como fallas humanas.

TITULO II
CAPITULO I
DE LA SECCION DE BARRIDO

ART. 5

El trabajador debe ejecutar la labor de barrido erguido en lo posible y no asumir posiciones inadecuadas

ART. 6

Se prohíbe bromear con los compañeros al ejecutar la operación.

ART. 7

El trabajador que se presente bajo la influencia de drogas o en estado de ebriedad no se permitirá ejecutar esta labor.

ART. 8

Deberá utilizar en forma correcta el equipo de protección personal dotado por su respectivo departamento y cuando las circunstancias así lo exijan. Los equipo requeridos son:

- Guantes de cuero
- Mascarillas desechables
- Capas contra lluvia
- Botas de hule
- Gorras contra el sol
- Chalecos fluorescentes;

y otro equipo auxiliar que las nuevas condiciones los demande.

ART. 9

Mientras se despalce barriendo y/o transportando la basura recolectada deberá tener las precauciones con el trafico

vehicular.

ART. 10

Cuando el contenido de la basura se componga de elementos cortopunzantes como cuchillos, vidrios rotos, etc., deberá utilizar en la manipulación guantes de cuero.

ART. 11

En estados lluviosos o atemporalados deberá utilizar su respectiva capa y botas que el art. 8 especifica.

ART. 12

Deberá inspeccionar que la carretilla de recolección, escobas o rastrillos esten en perfectas condiciones al finalizar su jornada.

ART. 13

Al termino de su jornada deberá desinfectarse las manos con agua, jabón y otro desinfectante proporcionado por el Depto.

ART. 14

No debe de lavar su uniforme de trabajo junto con la ropa de la familia.

CAPITULO II

DE LA SECCION DE RECOLECCION

ART. 15

No laborar bajo la influencia de drogas o alcohol.

ART. 16

Deberá disponerse del equipo necesario para cada situación

o actividad de trabajo, tales como los descritos en el art. 8.

ART. 17

No deberán levantarse en forma individual volúmenes de basura u otros pesos mayores de las 120 libras.

ART. 18

Mantener la coordinación necesaria con los demás compañeros en el momento de carga para evitar choques físicos personales.

ART. 19

Se prohíbe bromear mientras se desempeña esta labor.

ART. 20

Tomar las precauciones necesarias cuando en el desempeño de la actividad de recolección exija múltiples cruces de calles de diferentes sentidos.

ART. 21

Cuando la basura se encuentra fuera de los depósitos y ésta este compuesta de elementos cortopunzantes y/o tóxicos se debe usar guantes de cuero, mascarillas, etc.

ART. 22

Si el ambiente es lluvioso o atemporalado usar capas, gorras y botas según se contempla en Art. 8.

ART. 23

Informar al motorista de las fallas que se observen en la

unidad de recolección.

ART. 24

Deberá desinfectarse con lejía y jabón las manos o partes que estuvieron en contacto con la basura.

ART. 25

Los equipos y uniformes de trabajo se deberán lavar por separado de las demás ropas de la familia.

CAPITULO III

DE LOS MOTORISTAS

ART. 26

Deberá inspeccionar al inicio de la jornada la unidad de recolección para asegurarse que no fallará en el transcurso del turno.

ART.27

Deberá desplazarse la unidad de recolección en los sentidos correctos de las callos y/o avenidas, respetando señales y normas de tránsito.

ART. 28

No debe poseer problemas visuales.

ART. 29

No deberá manejar en estado de ebriedad o bajo la influencia de drogas, fatigas, desvelos, etc.

ART. 30

Deberá tener la suficiente capacidad para maniobrar el

vehículo y detectar fallas mecánicas..

ART. 31

Portará equipo de protección personal como mascarillas y equipo de extinción de incendios.

ART. 32

Tomar las precauciones necesarias en tráfico vehicular desordenado, calles angostas, pendientes fuertes, curvas pronunciadas, estados lluviosos, nubes de polvo, neblina, etc.

ART. 33

Mantener después de cada turno la unidad a su cargo limpia y desinfectada.

CAPITULO IV
DE LOS MECANICOS

ART. 34

No deberán presentarse a desempeñar las actividades en estado de ebriedad o bajo la influencia de drogas.

ART. 35

No deberán utilizarse herramientas para fines que no han sido diseñadas.

ART. 36

Antes de empezar y después de cada labor limpiar las herramientas utilizadas.

ART. 37

Evitar bromas, juegos, pláticas dentro del taller.

ART. 38

No trabajar con anillos, relojes, cadenas y otras prendas.

ART. 39

Mantener los pasios del taller libres de obstáculos.

ART. 40

Las herramientas y equipos deben guardarse en el lugar apropiado.

ART. 41

Limpiar máquinas y puestos de trabajo una vez que haya terminado el trabajo.

ART. 42

Cuidar y hacer uso del equipo de protección personal.

ART. 43

Siempre que se realicen trabajos delicados, utilizar la iluminación artificial adecuada.

6. DISTRIBUCION IDEAL DE LAS INSTALACIONES

Como ya antes se mencionó se hará una distribución ideal del lugar donde se reconstruirá el Plantel, donde funcionará la Unidad de Recolección, Procesamiento y eliminación de la Basura en el Municipio de Soyapango. Por

no contar con el total del área disponible del terreno, solamente se aplicaran las técnicas necesarias para simular la distribución de dichas instalaciones.

a. AREAS NECESARIAS

Las áreas que se consideran en las instalaciones son las mostradas en el siguiente cuadro:

| AREAS NECESARIAS |
|-----------------------------|
| 1. OFICINA |
| 2. ESTACIONAMIENTO Y LAVAVO |
| 3. TALLER |
| 4. BODEGA |
| 5. VESTUARIOS |
| 6. CENTRO DE ACOPIO |
| 7. SERVICIOS SANITARIOS |

b. CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS

Con el fin de conocer la relación que deben guardar todas las áreas dentro de la unidad se utilizará la carta de actividades relacionadas.

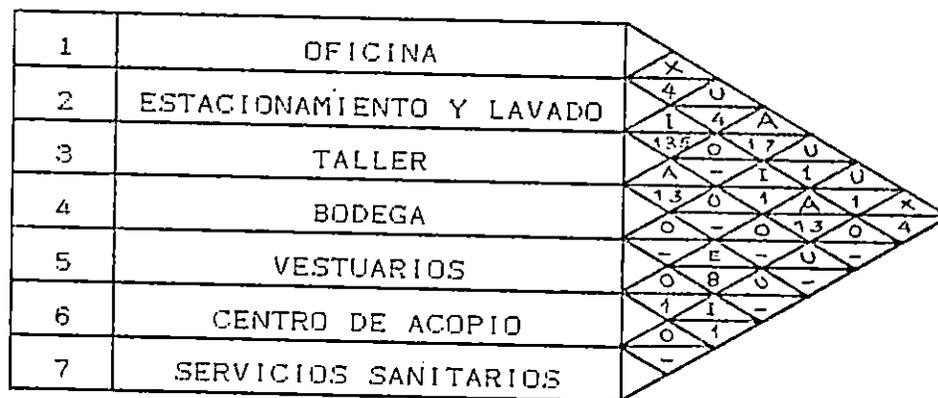
La proximidad entre las áreas se justifican a base a las razones expuestas en los siguientes cuadros:

CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS

| VALOR | PROXIMIDAD |
|-------|--------------------------|
| A | Absolutamente Necesario |
| E | Especialmente importante |
| I | Importante |
| O | Cercania ordinaria |
| U | No importante |
| X | No deseable |

| CLAVE | RAZON |
|-------|---|
| 1 | Grado de Contacto |
| 2 | Ejecutan trabajo similar |
| 3 | Secuencia de flujo de trabajo |
| 4 | Suciedad, polvo, malos olores |
| 5 | Grado de contacto por flujo Información |
| 6 | Utilizan el mismo equipo |
| 7 | Usan registros comunes |
| 8 | Comparten el mismo personal |

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS



C. DIAGRAMA DE RELACION DE ACTIVIDADES

Este diagrama se utilizará para ordenar la información plasmada en la Carta de Actividades Relacionadas. Cada área se agrupa con las que guarda determinado grado de relación.

| HOJA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS | | | | | | |
|----------------------------------|-----|---|-----|-------|-------|---|
| CERCANIA AREA | A | E | I | O | U | X |
| 1. OFICINA | 4 | - | - | - | 3,5,6 | 7 |
| 2. ESTACIONAMIENTO Y LAVADO | 6 | - | 3,5 | 7 | - | 1 |
| 3. TALLER | 4 | - | 2 | 5,6 | 1,7 | - |
| 4. BODEGA | 1,3 | 6 | - | 2,5 | 7 | - |
| 5. VESTUARIO | - | - | 2,7 | 3,4,6 | 1 | - |
| 6. CENTRO DE ACOPIO | 2 | 4 | - | 3,5,7 | 1 | - |
| 7. SERVICIOS SANITARIOS | - | - | 5 | 2,6 | 3,4 | 1 |

D. DIAGRAMA DE BLOQUES

Este diagrama consiste en ordenar por bloques la información obtenida en el diagrama de Relación de actividades. Dichos bloques son colocados de tal forma que se logre ubicar cada área cerca de las que tiene grado de relación A,E, I y lo más distanciado posible de las que guardan grado de relación X. A continuación se presenta para las áreas de la Unidad el diagrama de bloques no ordenados y ordenados.

Diagrama de Bloques Áreas no ordenadas

| | | |
|--|--|--|
| R-4 U-3,5,6 1 X-7 I 0 | R-6 U 2 X-1 I-3,5 0-7 | R-4 U-1,7 3 X I-2 0-5,6 |
| R-1,3 U-7 4 X I 0.2,5 | R U-1 5 X I-2,7 0-3,4,6 | R-2 U-1 6 X I 0-3,5,7 |
| R U-3,4 7 X-1 I-5 0.2,6 | | |

Diagrama de Bloques Areas Ordenadas

| | |
|--|---|
| <p>R-4 U-3, 5, 6 1 X-7 <i>oficina</i></p> <p>I 0</p> | <p>E</p> |
| <p>R-1, 3 U - 7 4 <i>Bodega</i> X</p> <p>I 0-2,5</p> | <p>R-2 E-4 U-1 <i>control de copia</i> 6 X I 0-3, 5, 7</p> |
| <p>R-4 U-1, 7 3 X <i>taller</i></p> <p>I-2 0-5,6</p> | <p>R-6 E U <i>Estacionamiento y lavabos</i> 2 X-1 I-3,5 0-7</p> |
| <p>R U-3, 4 7 X-1 <i>Servicio Sanitario</i></p> <p>I-5 0-2,6</p> | <p>R <i>Reservado</i> E U-1 5 X I-2,7 0-3,4,6</p> |

V. ESTUDIO ECONOMICO

A. PLAN DE INVERSIONES

Para la realización del diseño de la Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura en el Municipio de Soyapango, se requiere de una serie de recursos los cuales se pueden agrupar en dos grandes bloques:

1. Los requeridos para la adquisición e instalación de la Unidad; que constituyen la inversión fija.
2. Los requeridos para la operación o funcionamiento de la Unidad; que constituyen el Capital de Trabajo.

1. INVERSION FIJA

Constituye el conjunto de bienes que deben adquirirse durante la etapa de inicialización de la Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación; y utilizarse durante su vida útil.

Los rubros incluidos en la inversión fija son:

- a. Investigación y Estudios Previos
- b. Mobiliario y equipo
- c. Instalaciones Complementarias y Equipo Auxiliar

a. INVESTIGACION Y ESTUDIOS PREVIOS

Esta constituido por todos los costos en que se ha incurrido para realizar todas las actividades a través de las cuales ha sido posible obtener toda la información necesaria para el diseño de la Unidad de Recolección, Porcesamiento y Eliminación de la basura en el Municipio de Soyapango.

Los recursos involucrados en dicha investigación se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO 3

Costos de Investigación y Estudios Previos

| RECURSOS | TOTAL ₡ |
|--|----------------|
| Humanos | |
| - Proyectistas ¹⁴ | 82 500 |
| Materiales | |
| - Papeleria | 500 |
| - Otros (Lápices, lapiceros, acetatos, cintas, plumones, etc) | 1 150 |
| Servicios | |
| - Publicitarios ¹⁵ | 212 400 |
| - Secretariales | 4 000 |
| - Encuestas | 800 |
| - Fotocopias | 725 |
| - Reproducción de Documentos | 2 250 |
| Subtotal | 304 325 |
| Imprevistos (5%) | 15 216 |
| TOTAL | 319 541 |

¹⁴ Incluye dos proyectistas con salario mensual de ₡3500.00 y ₡250 de prestaciones durante 11 meses.

¹⁵ Ver mayor detalle de la inversión por concepto de publicidad en el Anexo 22

b. MOBILIARIO Y EQUIPO

En este rubro se incluyen todos los elementos materiales necesarios para el desarrollo de las actividades en la Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación. El costo de cada uno de ellos se deriva de cotizaciones adquiridas por los distribuidores de los objetos detallados en el siguiente cuadro.

Debe aclararse que hay dos tipos de inversión en el presente estudio:

- Inversión Real: en el que no se incluyen el costo de los camiones y recolectores,
- Inversión Estimada: en el que se incluyen el total del costo de los camiones y los contenedores, aunque estos hayan sido donados. Esta inversión es la que se utilizará durante el estudio económico a fin de conocer el costo real de los servicios prestados por la Alcaldía.

CUADRO 4
COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPO

| ARTICULO | CANTIDAD | PRECIO/U ¢ | TOTAL ¢ |
|----------------------------|----------|------------|---------|
| MOBILIARIO | | | |
| - Escritorio ejecutivo | 2 | 1800 | 3600 |
| - Silla ejecutiva | 2 | 600 | 1200 |
| - Escritorio standar | 5 | 1200 | 6000 |
| - Silla standard | 5 | 400 | 2000 |
| - Archivador | 1 | 1450 | 1450 |
| - Mesa p/máquina escribir | 1 | 575 | 575 |
| - Silla de espera | 9 | 200 | 1800 |
| - Mesa p/ reuniones | 1 | 1350 | 1350 |
| - Lockers ¹⁶ | 5 | 1500 | 7500 |
| MAQUINARIA Y EQUIPO | | | |
| - Camiones recolectores | 13 | *** | 5750000 |
| - Contenedores | 138 | 4500 | 621000 |
| - Barriles | 7 | 25 | 175 |
| - Rastrillos | 10 | 35 | 350 |
| - Carretillas | 7 | 290 | 2030 |
| - Pizarras | 1 | 300 | 300 |
| - Máquina de escribir | 1 | 3000 | 3000 |
| - Calculadora | 4 | 35 | 140 |
| | | | 6376995 |
| | | | 6402470 |

c. INSTALACIONES Y EQUIPO AUXILIAR

En este rubro se incluye el valor del terreno y de la obra civil a construir, equipo auxiliar necesario para el desarrollo de las actividades así como los materiales que formar parte del equipo de protección para los barredores y recolectores que prestan el servicio.

El valor del terreno se ha calculado del costo de la

¹⁶ Se incluye 5 muebles con 15 depósitos cada uno.

vara cuadrada en la zona de Soyapango que es en promedio ₡350; y del área del mismo que asciende a 2900 varas cuadradas; así mismo, el costo de la obra civil fue calculado a ₡2250 el metro cuadrado según cotización efectuada con un ingeniero civil. El total de todos estos costos se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 5
COSTOS DE INSTALACIONES Y EQUIPO AUXILIAR

| RUBRO | CANTIDAD | COSTO/U ₡ | TOTAL ₡ |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|
| INSTALACIONES | | | |
| - Terreno | 2900 v ² | 350 v ² | 1015000 |
| - Obra civil | 750 m ² | 2250 m ² | 1687500 |
| EQUIPO AUXILIAR | | | |
| - Ventiladores | 3 | 600 | 1800 |
| - Mangueras | 5 | 210 | 1050 |
| - Extinguidores | 3 | 250 | 750 |
| - Compresor | 1 | 12000 | 12000 |
| - Gato Hidráulico | 2 | 600 | 1200 |
| - Oasis c/ balancín | 1 | 150 | 150 |
| EQUIPO DE PROTECCION | | | |
| - Botas y zapatos ¹⁷ | 106 | 150 | 15900 |
| - Capas | 53 | 75 | 3975 |
| - Guantes | 53 | 18 | 954 |
| - Mascarillas | 1 caja | 50 | 50 |
| - Lentes | 1 | 70 | 70 |
| - Uniformes ¹⁸ | 106 | 125 | 2650 |
| - Gorras | 53 | 25 | 1325 |
| | | | 2 744 374 |

¹⁷ A cada trabajador se le proporciona un par de zapatos y uno de botas de hule para la época lluviosa; considerando que hay 46 recolectores y 7 barredores se tiene un total de 53 trabajadores; por lo tanto son 53 pares de botas y 53 pares de zapatos.

¹⁸ A cada trabajador se le proporciona dos uniformes durante un período de un año. Para 53 trabajadores se hace un total de 106 uniformes.

CUADRO 6

RESUMEN DE INVERSIONES FIJAS INICIALES

| RUBRO | TOTAL ¢ |
|--|------------------|
| - Investigaciones y Estudios Previos | 319 541 |
| - Mobiliario y Equipo | 6 402 470 |
| - Instalaciones y equipo auxiliar | 2 744 374 |
| Subtotal | 9 466 385 |
| - Imprevistos y contingencias 5% | 473 319 |
| TOTAL DE INVERSION FIJA REQUERIDA | 9 939 704 |

2. CAPITAL DE TRABAJO

Para que la Unidad comience a funcionar necesita de cierto capital para sufragar todos los gastos necesarios como los salarios de todo el personal, el combustible requerido para que los camiones presten el servicio de recolección y eliminación y procesamiento. Este capital se ha calculado para un período de un mes ya que la unidad se encuentra funcionando en el área de recolección y eliminación, por lo tanto ya se tienen ingresos por este servicio. El capital de trabajo está constituido entonces por los siguientes rubros:

- a. Inventario de materiales
- b. Efectivo en caja

a. INVENTARIO DE MATERIALES

Aquí se incluye el gasto de diesel que a diario se debe incurrir para que la unidad preste el servicio de

recolección, eliminación y procesamiento. Para el cálculo de estos materiales se ha tomado un consumo de 20 galones de diesel por unidad para dos viajes diarios durante un período de 26 días, el costo promedio del diesel se ha tomado del valor actual en el mercado (¢ 9.22), haciendo un total de ¢ 71915 al mes. En este rubro se incluye también el gasto que se hará por la compra de bolsas plásticas para los 64200 hogares de los que se recolectará los materiales para reciclar. Para ellos se calcula un promedio de cuatro bolsas por hogar por mes, a un costo de ¢ 0.25; es decir que se tiene un gasto de ¢64200.

Ahora, se concluye que el dinero que se debe tener para un mes a fin de cubrir el gasto de inventario de materiales es de ¢ 136 115.

b. EFECTIVO EN CAJA

Este rubro esta constituido por todo el dinero que La Unidad necesita para hacer frente a los pagos en concepto de salario para su personal, así como los gastos correspondientes a pago de servicios generales como agua luz y teléfono. El total de este rubro se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO 7
EFECTIVO EN CAJA

| RUBRO | COSTO ¢ |
|---|---------|
| - Salarios y horas extras ¹⁹ | 135000 |
| - Servicios generales agua, luz y teléfono | 385 |
| - Gastos oficina y papelería | 1000 |
| TOTAL | 136385 |

CUADRO 8
CAPITAL DE TRABAJO PARA UN MES

| RUBRO | COSTO ¢ |
|----------------------------|---------|
| - Inventario de materiales | 136 115 |
| - Efectivo en caja | 136 385 |
| TOTAL | 272 500 |

B. PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

En este capítulo se describen todos los costos en que se hace necesario incurrir a fin de prestar un servicio eficiente de recolección; así como los ingresos que la Alcaldía Municipal de Soyapango percibirá en concepto de prestación del servicio.

1. PRESUPUESTO DE EGRESOS

Los desembolsos que la Unidad efectuará se calcularán para cada uno de los servicios a prestar: la recolección y eliminación y procesamiento. El costo de cada servicio se calculará por medio del costeo absorbente, es

¹⁹ El detalle de los salarios se encuentran en el anexo 23

decir por la suma de los costos directos e indirectos involucrados en cada uno de ellos.

a. COSTOS DIRECTOS

SERVICIO DE RECOLECCION Y ELIMINACION

Los costos directos para el servicio de recolección y eliminación está formado por el salario del personal que interviene en la prestación del servicio de recolección y el material principal para prestarlo. Estos rubros ascienden a ¢ 215 204 mensuales tal como se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 9
COSTOS DIRECTOS PARA EL SERVICIO DE RECOLECCION Y
ELIMINACION

| RUBRO | CAN | COSTO/MES | COSTO/AÑO |
|--|---------------------|-----------|-----------|
| MANO DE OBRA DIRECTA ¹⁹ | | | |
| - Recolectores | 45 | 67500 | 810000 |
| - Barredores | 7 | 10500 | 126000 |
| - Motoristas | 15 | 37500 | 450000 |
| - Horas extras | | 18200 | 218400 |
| TOTAL | | 133700 | 1604400 |
| MATERIALES DIRECTOS | 20 | 71916 | 862992 |
| - Diesel | gal/u | | |
| - Diesel para viajes extras | 10 gal/ viaje | 9588 | 115056 |
| TOTAL | | 81504 | 978048 |
| TOTAL | | 215204 | 2582448 |

¹⁹ El detalle de los salarios de cada uno de los trabajadores se encuentra en el anexo 23 e incluye el 25% de prestaciones

COSTO DIRECTO UNITARIO DEL SERVICIO DE RECOLECCION Y ELIMINACION

El costo directo unitario para este servicio será calculado por tonelada de basura recolectada y eliminada. Recordando, que durante un día se eliminaran 337.82 toneladas y que el total de los gastos directos diario es de ₡ 8277 ²¹, tenemos que:

COSTO DIRECTO UNITARIO DE RECOLECCION Y ELIMINACION ES ₡24.50 POR TONELADA.

SERVICIO DE PROCESAMIENTO

En este servicio los egresos en que se incurren son el salario del personal y el material utilizado en la prestación del mismo.

²¹ Para el calculo de estos costos se ha tomado 26 días laborales

CUADRO 10
COSTOS DIRECTOS DEL SERVICIO DE PROCESAMIENTO

| RUBRO | CANT. | COSTO/MES | COSTO TOTAL |
|-----------------------------------|-------|-----------|-------------|
| MANO DE OBRA DIRECTA | | | |
| - Recolector | 1 | 1 500 | 18 000 |
| - Motorista | 1 | 2 500 | 30 000 |
| - Encargado Comercial. y Prom. | 2 | 7 000 | 84 000 |
| TOTAL | | 11 000 | 132 000 |
| MATERIALES DIRECTOS | 20 | 4 794 | 57 532 |
| - Diesel | gal/u | | |
| - Gtos.Publicidad ²² | | 36 496 | 437 952 |
| - Papelería | | 250 | 3 000 |
| - Bolsas ²³ | | 64 200 | 770 400 |
| TOTAL | | 116 740 | 1 268 884 |

COSTO DIRECTO UNITARIO DE PROCESAMIENTO

Para determinar el costo directo unitario en concepto de tonelada de materiales destinados al procesamiento, se ha tomado en cuenta la cantidad de materiales a recolectar por día y los costos involucrados para efectuar dicha labor.

- Materiales recolectados por día = 4.6 toneladas
- Costos totales directos por día = ₡ 4 490

Entonces se tiene que:

COSTO DIRECTO UNITARIO DE PROCESAMIENTO ES ₡976.08 POR TON.

²² Ver detalle de gastos por publicidad en el Anexo 22

²³ Se destinan 4 bolsas por cada uno de los 64200 hogares; lo que hace un total de 256 800 bolsas por mes, a un costo aproximado de ₡0.25 ctvs.

b. COSTOS INDIRECTOS

Los rubros que se incluyan en este apartado son todos los gastos generales en que se incurren al prestar el servicio de recolección y eliminación y procesamiento; tales como los salarios de la mano de obra indirecta, gastos de mantenimiento y la depreciación de todos los recursos materiales. Esta depreciación se ha calculado por el método de la línea recta y según la vida útil establecida en el Art. 30 de la Ley de Impuestos sobre la Renta de la República de El Salvador.

CUADRO 11

SERVICIO DE RECOLECCION Y ELIMINACION

| RUBRO | CANT | COSTO/MES | COSTO/AÑO |
|------------------------------------|------|-----------|-----------|
| MANO DE OBRA INDIRECTA | | | |
| - Jefe de Recolección | 1 | 5 000 | 60 000 |
| - Jefe mtto, mecánicos | 4 | 9 500 | 114 000 |
| GASTOS DE MTTO. (2%) ²⁴ | | 9 583 | 115 000 |
| DEPRECIACION ²⁵ | | 114 300 | 1 371 610 |
| | | 138 383 | 1 660 610 |

²⁴ Se toma el 2% del total de la inversión de los camiones recolectores. Tomado como criterio utilizado en el libro EVALUACION DE PROYECTOS. GABRIEL BACA URBINA. SEGUNDA EDICION

²⁵ Ver tabla de depreciación en el ANEXO 24

CUADRO 12
SERVICIO DE PROCESAMIENTO

| RUBRO | CANT | COSTO/MES | COSTO/AÑO |
|---|------|-----------|-----------|
| MANO DE OBRA INDIRECTA - Jefe de Procesamiento | 1 | 5 000 | 60 000 |
| GASTOS DE MTTO. ²⁶ | | 125 | 1 500 |
| DEPRECIACION ²⁷ | | 2 646 | 31 752 |
| | | 7 771 | 93 252 |

c. DETERMINACION DEL COSTO DEL SERVICIO

DETERMINACION DEL COSTO INDIRECTO UNITARIO DEL SERVICIO DE
RECOLECCION Y ELIMINACION

Para determinar este costo se ha tomado en cuenta todos los gastos indirectos diarios deducidos del total mostrado en el cuadro y del total de basura generada diariamente. De estos datos tenemos que el COSTO INDIRECTO UNITARIO DEL SERVICIO DE RECOLECCION Y ELIMINACION ES DE \$15.75 POR TONELADA.

²⁶ Se toma el 2% del costo del camión utilizado en procesamiento (\$75000), según criterio utilizado por GABRIEL BACA URBINA en su libro EVALUACION DE PROYECTOS

²⁷ Ver tabla de depreciación en el ANEXO 24

DETERMINACION DEL COSTO INDIRECTO UNITARIO DEL SERVICIO DE PROCESAMIENTO

Este costo es de ¢64.97 por tonelada de material recolectado; el cual ha sido calculado del total de los gastos indirectos diarios y del total de material recolectado a diario.

DETERMINACION DEL COSTO TOTAL UNITARIO DE LOS SERVICIOS DE RECOLECCION Y ELIMINACION Y PROCESAMIENTO

Para determinar el costo de los servicios prestados por la Unidad de Recoleccion, Procesamiento y eliminación de la basura en el Municipio de Soyapango, se ha utilizado el sistema de Costos tradicional o Absorbente; mediante este sistema el costo unitario resulta de la suma de los costos unitarios directos e indirectos de cada servicio; de tal forma que el costo de cada uno de ellos se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 13

| COSTOS TOTALES UNITARIO | | | |
|---------------------------|--------------|----------------|---------------------|
| COSTO SERVICIO | DIRECTO ¢ | INDIRECTO ¢ | TOTAL UNITARIO ¢ |
| RECOLECCION Y ELIMINACION | 24.50 | 15.75 | 40.25 |
| PROCESAMIENTO | 976.08 | 64.97 | 1041.06 |

d. COSTOS DE ADMINISTRACION

Estos representan los costos provenientes de efectuar las funciones administrativas en La Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura en el Municipio de Soyapango. En este rubro se incluyen los salarios de un inspector, una secretaria, además de incluir los gastos de oficina y papelería. El detalle de estos costos se muestra en el siguiente cuadro; los cuales serán absorbido por la Alcaldía Municipal y no por la Unidad.

CUADRO 14

GASTOS ADMINISTRATIVOS

| RUBRO | COSTO ANUAL ¢ |
|--|---------------|
| SALARIOS ²⁸ | |
| - Inspector | 42 000 |
| - Secretaria | 18 000 |
| GASTOS DE OFICINA Y PAPELERIA (12%) ²⁹ | 7 200 |
| TOTAL | 67 200 |

²⁸ Ver tabla de salarios en el ANEXO 23

²⁹ Se toma el 12 % del total de los gastos administrativos, según Criterio utilizado por Gabriel Baca Urbina en el Libro EVALUACION DE PROYECTOS

e. COSTOS POR PRESTACION DEL SERVICIO

Para elaborar el presupuesto de costos por prestación de los servicios que proporcionará la Unidad de Recolección, Procesamiento y Eliminación, se ha tomado como base los siguientes elementos fundamentales:

1. Cantidad de basura generada por todo el Municipio durante cinco años, derivado de una proyección de la población con un incremento del 7% anual para el sector habitacional. La basura generada por el sector industrial se calcula con un porcentaje constante para todos los años del 36.25% como un índice del total de la basura del primero para el sector habitacional.
2. El costo total de los servicios de Recolección y Eliminación y Procesamiento.
3. La tasa de inflación constante durante cinco años del ~~11.4%~~ (Ver Anexo 25)
5%

Considerando los aspectos anteriores el presupuesto de costos determinó los siguientes resultados:

CUADRO 15

PRESUPUESTO DE COSTOS DE RECOLECCION Y ELIMINACION

| AÑO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| CANTIDAD DE BASURA (TON) | 337.82 372.25 | 343.2 377.54 | 344.05 378.39 | 339.04 373.38 | 327.76 362.10 |
| GASTOS DE OPERACION | | | | | |
| - Mano de obra directa | 1 604 400 | 1 815 765 | 1 820 263 | 1 793 256 | 1 734 077 |
| - Materiales directos | 1024732978 048 | 1 106 897 | 1 109 639 | 1 093 480 | 1 057 100 |
| - Mano obra indirecta | 174 000 | 196 923 | 197 411 | 194 536 | 188 064 |
| - Mantenimiento | 20,000 115-000 | 130 150 | 130 473 | 128 573 | 124 295 |
| - Depreciación | 1 371 610 | 1 552 307 | 1 556 152 | 1 533 492 | 1 482 472 |
| TOTAL | 4 243 058 | 4 802 042 | 4 813 938 | 4 743 837 | 4 586 008 |

4 634,743 5193727 5205931 5135514 4 977663

Del cuadro se puede observar que durante los primeros tres años hay un incremento de los costos; esto se debe al efecto de la inflación y al incremento en el total de basura a recolectar. A partir del cuarto año se observa una disminución significativa en todos los rubros; este se deriva de la disminución en los volúmenes de basura a recolectar; dado que ya no se necesitaran horas extras para dar una cobertura a la demanda y por ende el consumo de diesel y otros materiales indirectos se verán disminuidos.

CUADRO 16

PRESUPUESTO DE COSTOS DE PROCESAMIENTO

| AÑO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|
| CANTIDAD MATERIALES (TON) | 4.6 | 14.5 | 30 | 52.5 | 82.5 |
| GASTOS DE OPERACION | | | | | |
| - Mano de obra directa | 217 132 000 | 463 521 | 959 009 | 1 678 265 | 2 637 274 |
| - Materiales directos | 1 268 884 | 1 171 121 | 869 065 | 1 520 844 | 2 389 898 |
| - Mano obra indirecta | 60 000 | 210 691 | 435 913 | 762 847 | 1 198 761 |
| - Compra materiales ³⁰ | 1 061 591 | 3 727 966 | 7 713 033 | 13 497 809 | 21 210 844 |
| - Mantenimiento | 1 500 | 5 267 | 10 898 | 19 071 | 29 969 |
| - Depreciación | 31 752 | 111 498 | 230 685 | 403 699 | 634 384 |
| TOTAL € | 2 555 727 | 5 690 064 | 10 218 603 | 17 882 535 | 28 101 130 |

3,468,071 6,602,408 11,130,947 18,748,79 29,013,47
 Los costos en concepto de procesamiento de materiales,

como se observa en el cuadro anterior se ven incrementados en todos los años siguientes al período analizado; esto se debe al efecto inflacionario y al incremento en los volúmenes de materiales a recolectar, que traen como consecuencia un incremento en el costo de mano de obra, diesel y otros materiales. Además, que para el primer año se considera que la alcaldía costeará las bolsas para recolectar los materiales reciclables y para los años siguientes será la misma población u otra institución patrocinadora que los absorberá. Los costos por publicidad denotan además un decremento por la frecuencia a que estos se transmitieran y publicaran (Ver Anexo 22).

³⁰ Ver detalle de costos en concepto de compra de materiales a la población para venderlos posteriormente a los consumidores en el anexo 26

2. PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos que la alcaldía de Soyapango percibirá a través de la Unidad son en concepto de pago por servicio de recolección y eliminación que los usuarios pagaran; y del pago recibido por los consumidores de los materiales recolectados para ser reciclados. Para el calculo de los ingresos por recolección y eliminación primero debe establecerse el precio de este servicio.

a. DETERMINACION DEL PRECIO DEL SERVICIO

Para el establecimiento del precio de venta del servicio de recolección y eliminación se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- La alcaldía necesita recuperar la inversión para llegar al autofinanciamiento.
- Que las necesidades del servicio de recolección y eliminación son grandes y que el poder económico de la población habitacional y comercial son pocas; y las del industrial son mayores.
- El sector industrial actualmente tiene elevados costos por deshacerse individualmente del problema de la basura.

Retomando los costos totales del servicio de recolección y los aspectos arriba expuestos se ha calculado un costo para el sector habitacional y uno para el sector

$p = m \cdot c + \text{EV}$

industrial. Para el primero se toma el costo total de ¢ 39.71/ ton, es decir, ¢0.039/kg, y sabiendo que cada habitante produce 0.68 kg de basura por día, se tiene que cada uno le cuesta ¢0.027/kg. Ahora, tomando como promedio de 5 personas por hogar durante los 30 días del mes y un margen de contribución del 25%, este da un costo mensual por hogar de ¢5.00 por el servicio de recolección.

Para el sector industrial se le ha asignado un margen de contribución del 50%, dando como resultado un precio de ¢60.00/ton.

Entonces, tenemos:

- PRECIO DEL SERVICIO DE RECOLECCION PARA EL SECTOR HABITACIONAL: ¢⁵5.00 por hogar por mes .
- PRECIO DEL SERVICIO DE RECOLECCION PARA EL SECTOR INDUSTRIAL: ¢⁶⁵60.00/Ton.

b. INGRESOS POR PRESTACION DEL SERVICIO DE RECOLECCION, PROCESAMIENTO Y ELIMINACION

1. INGRESOS POR RECOLECCION Y ELIMINACION

Para determinar estos ingresos como ya se mencionó, se ha calculado separadamente para los sectores industrial y habitacional. Para el primero, se toma como punto de referencia la cantidad de basura generada durante cada uno de los cinco años; y el costo de venta asignado. Para el

segundo sector, se toma como base la basura que genera la población proyectada para los siguientes cinco años, la cual ha sido dividida entre 5 personas por hogar como promedio, es decir que los ingresos por este sector se calculan en base a los hogares asentados en el Municipio y el costo promedio cobrado a ellos por la prestación del servicio. Esto da como resultado los siguientes ingresos:

CUADRO 17
INGRESOS POR RECOLECCION Y ELIMINACION DEL SECTOR INDUSTRIAL

| AÑO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| Cant. basura/día (TON) | 124.14 139.48 | 124.42 139.76 | 124.73 140.07 | 122.91 138.25 | 118.83 134.17 |
| Cant. basura/año (TON) | 44 690.4 50,212.8 | 44 791.2 50,313.6 | 44 902.8 50,425.2 | 44 247.6 49 770 | 42 778.8 48 301.2 |
| TOTAL \$ | 2 987 106 | 2 993 844 | 3 001 303 | 2 957 510 | 2 859 335 |

4,820,429 4,830,106 4,840,800 4,779,200 4,636,915.2

CUADRO 18

INGRESOS POR RECOLECCION Y ELIMINACION DEL SECTOR HABITACIONAL

| AÑO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| CANT. BASURA/DIA | 237.87 218.28 | 238.39 218.78 | 238.93 219.32 | 235.74 216.13 | 228.54 208.93 |
| HABITANTES/AÑO | 380,000 321 000 | 374,500 343 470 | 400,115 367 512 | 428,765 393 238 | 450,703 420 765 |
| HOGARES/AÑO ⁼¹ | 70,000 64 200 | 74,494 68 694 | 79,302 73 502 | 84 448 78 648 | 89,953 84 153 |
| TOTAL \$ | 3 852 000 | 4 591 507 | 4 912 874 | 5 256 832 | 5 624 787 |

mal -
calculada
7%

Ingresos totales rec. 4550000. 4842110 51154680 5489120 5846945
9370429.1 96722.16 9995430. 10267040 10483860

⁼¹ Se toma un promedio de 5 habitantes por hogar.

CUADRO 19

INGRESOS TOTALES POR RECOLECCION

| AÑO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| TOTAL ¢ | 6 839 106 | 7 585 351 | 7 914 177 | 8 214 342 | 8 484 122 |

De los cuadros 17,18 y 19 se deduce que los ingresos totales por recolección tienen incremento a través de los años analizados a pesar del decremento en los volúmenes a recolectar en el sector industrial, el cual se ve compensado por el incremento poblacional y trae consigo un aumento en los ingresos por recolección de este sector.

c. INGRESOS POR PROCESAMIENTO

Para determinar los ingresos que la Alcaldía percibirá por la venta de los materiales potencialmente reciclables, se toma en cuenta el precio de cada uno de ellos en el mercado, en las cantidades que se espera recolectar durante los próximos cinco años (Esta información se muestra en el anexo 27); y en la tasa de inflación del 11.4%.

Los calculos de estos datos dan como resultado los siguientes ingresos:

CUADRO 20

INGRESOS POR PROCESAMIENTO

| AÑO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| METALES | | | | | |
| CANTIDA | 13.25 | 41.76 | 86.4 | 151.2 | 237.6 |
| TOTAL ¢ | 46 738 | 164 096 | 339 187 | 594 144 | 933 655 |
| PLASTICOS | | | | | |
| CANTIDA | 101.01 | 318.42 | 658.8 | 1152.9 | 1811.7 |
| TOTAL ¢ | 1 113 444 | 3 910 116 | 8 089 896 | 14 157 318 | 22 247 213 |
| PAPEL | | | | | |
| CANTIDA | 298.08 | 939.6 | 1944.0 | 3402.0 | 5346.0 |
| TOTAL ¢ | 197 144 | 692 276 | 1 432 295 | 2 506 517 | 3 238 811 |
| VIDRIO | | | | | |
| CANTIDA | 13.25 | 41.76 | 86.4 | 151.2 | 237.6 |
| TOTAL ¢ | 14 605 | 51 280 | 106 097 | 185 669 | 291 767 |
| TOTAL ING. ¢ | 1 371 931 | 4 817 768 | 9 967 475 | 17 443 648 | 27 411 446 |

3. DETERMINACION DEL FLUJO DE EFECTIVO

A fin de conocer los resultados a través del tiempo que la Alcaldía Municipal de Soyapango obtendrá con la prestación de los servicio de recolección, procesamiento y eliminación; se elabora el flujo de efectivo para los cinco años siguientes.

CUADRO 21

FLUJO NETO DE EFECTIVO

| AÑO RUBRO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| INGRESOS | 93,70,429 | 96,22,216 | 99,51,430 | 102,670,40 | 104,738,60 |
| -Recol.y Elim. | 6 839 106 | 7 585 351 | 7 914 177 | 8 214 342 | 8 484 122 |
| -Procesamiento | 1 371 931 | 4 817 768 | 9 967 475 | 17 443 648 | 27 411 446 |
| TOTAL | 8 211 037 | 12 403 119 | 17 681 652 | 25 657 990 | 35 895 568 |
| EGRESOS | 107,425,60 | 114,879,84 | 119,429,05 | 277,106,88 | 222,153,96 |
| -Recol.y Elim. | 463,414 | 573,372 | 520,343 | 513,317 | 497,110,53 |
| -Procesamiento | 4 243 058 | 4 802 042 | 4 813 938 | 4 743 837 | 4 586 008 |
| TOTAL | 2 555 727 | 5 692 408 | 10 218 603 | 17 882 535 | 28 101 130 |
| UTILIDAD NETA | 1 412 252 | 1 911 013 | 2 849 111 | 3 031 618 | 3 208 430 |

2, 639,346 2, 693,849 3, 626,365 3, 178,292 3, 904,169

Las utilidades obtenidas se ven atractivas desde el primer año de operación por los altos ingresos obtenidos en la actividad de procesamiento por la venta de los materiales reciclables, y, por que se asume que todos los habitantes harán sus respectivos pagos en el tiempo oportuno. Para lograr esto último la Alcaldía Municipal debe gestionar el cobro del servicio, para el sector habitacional a través de los recibos de energía de CAESS; y para el sector industrial pesar la basura recolectada en cada empresa. De esta forma la Alcaldía garantizará los ingresos por el servicio prestado.

C. EVALUACION FINANCIERA

Pese a que la Alcaldía Municipal de Soyapango, tiene como obligación prestar el servicio de recolección y eliminación de la basura, es necesario realizar una evaluación en terminos financieros; de tal forma que permita conocer la factibilidad del proyecto y sobretodo el tiempo durante el cual la alcaldía recuperará el costo de los camiones. En otras palabras el tiempo en que el servicio se volverá autofinanciable.

Dicha evaluación económica se ha realizado mediante los siguientes indices:

- Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Tasa Mínima atractiva de rendimiento (TMAR)
- Valor Actual Neto (VAN)
- Tiempo de recuperación de la inversión (TRI)

1. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR) Y TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)

a. TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)

Esta tasa constituye la tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta que el inversionista está dispuesto a aceptar. Para la Alcaldía de Soyapango es importante

obtener un rendimiento real de la inversión de tal forma que incremente los recursos financieros más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

El cálculo de la TMAR se efectúa mediante la siguiente fórmula:

TMAR = Índice inflacionario + premio al riesgo

Ahora:

Índice Inflacionario ³¹ = 11.4 % 5 %

Premio al riesgo = 5 %

Por lo tanto:

TMAR = 11.4 % + 5% = 16.4 %
 $\frac{5}{5} + \frac{5}{5} = 10\%$

?
 no es aceptable

Se ha asignado un Premio al riesgo del 5 % por aquellos casos en que el costo del servicio no se recupera a tiempo por la población que no se presenta oportunamente a efectuar los pagos correspondientes a la alcaldía.

Ahora, para evaluar el proyecto, comparamos la TMAR con la tasa de interés ofrecida por el sistema financiero:

TMAR = 16.4 % > 13.5 % ;
 $\frac{10\%}{10\%} > \frac{15.70}{15.70}$

Como se observa la TMAR es mayor que la tasa ofrecida por el Sistema financiero, lo que indica que la TMAR es

³¹ El índice inflacionario fue tomado de una publicación del DIARIO de HOY del mes de Julio de 1996.

aceptable.

b. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Esta tasa supone que la utilidad obtenida cada año es reinvertida en su totalidad, y permite conocer el rendimiento real de la inversión.

La TIR, es aquella tasa que iguala la suma de los flujos netos de efectivo a la inversión fija inicial o, la que hace que la VAN, sea igual a cero. Se obtiene por el método de prueba y error a través de la siguiente formula:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

Donde:

P : Inversión fija inicial

VS : Valor de recuperación

FNE: Flujo Neto de Efectivo

i : TIR ?

Asignando valores se tiene:

P = € 9 939 704

VS = € 1 392 187

FNE1 = € 1 412 252

FNE2 = € 1 911 013

FNE3 = € 2 849 111

FNE4 = € 3 031 618

FNE5 = € 3 208 430

$i = 38\%$

TIR > TMR

Al realizar los calculos, se obtiene una TIR del 10%

A pesar que la TIR resultante es menor a la TMAR, el proyecto financieramente no es factible ya que para el inversionista podría resultar mejor invertir en el sistema financiero; no obstante, el proyecto genera utilidades en todos los periodos analizados y se trata además de un proyecto de tipo social, al cual no se le puede medir su factibilidad solamente con aspectos financieros. Por otra parte en el flujo de efectivo se observa que debido a la venta de mayores volúmenes de materiales a reciclar, los ingresos suben cada año, lo que en el mediano o largo plazo hará financieramente rentable la inversión.

2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor Actual Neto constituye el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos de efectivo a la inversión inicial. Si el resultado es $VAN > 0$, esto implica una ganancia extra después de sobrepasar la TMAR aplicada a lo largo de los cinco años de periodo de estudio considerado.

Los calculos se efectúa de la manera siguiente:

$$VAN = - P + \sum_{i=1}^n \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

Donde:

VAN = Valor Actual Neto

P = Inversión Inicial en Activo fijo

FNE = Flujo Neto de Efectivo

i = TMAR

VS = Valor residual

Asignando valores, se tiene:

$$VAN = ?$$

$$P = \text{¢ } 9\,939\,704$$

$$n = 5 \text{ años}$$

$$VS = \text{¢ } 1\,392\,187 \quad (\text{Este valor residual solo incluye a la obra civil})$$

$$FNE1 = \text{¢ } 1\,412\,252 \quad 2,637,546$$

$$FNE2 = \text{¢ } 1\,911\,013 \quad 2,693,849$$

$$FNE3 = \text{¢ } 2\,849\,111 \quad 3,626,095$$

$$FNE4 = \text{¢ } 3\,031\,618 \quad 3,780,297$$

$$FNE5 = \text{¢ } 3\,208\,430 \quad 3,846,917$$

$$i = 16.4 \%$$

$$VAN = \underline{241,6918.54}$$

Entonces:

$$VAN = \text{¢ } (1\,704\,952)$$

$VAN < 0$; por lo tanto se comprueba que el proyecto a pesar que muestra obtener utilidades desde el primer año de labores; esta se obtiene a una tasa menor que la TMAR.

3. TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

El tiempo de recuperación de la inversión, es el periodo durante el cual al alcaldía Municipal, acumulará suficientes ingresos en efectivo neto para igualar el monto de la inversión inicial.

Para su cálculo, se le antepone a la inversión inicial el signo negativo y se le van sumando sucesivamente los flujos de efectivos de cada año y cuando el monto del capital al final del año resulta positivo indica que ese es el año durante el cual se recupera la inversión.

Al efectuar estos cálculos el tiempo de recuperación de la inversión para este proyecto es de 5 años, tal como se puede observar a continuación:

$$P = \text{¢ } 9\,939\,704$$

$$TRI1 = -P + FNE1 = -9\,939\,704 + 1\,412\,252 = -8\,527\,452$$

$$\begin{aligned} TRI2 &= -P + (FNE1 + FNE2) = -9\,939\,704 + (1\,412\,252 + 1\,911\,013) \\ &= -6\,616\,439 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TRI3 &= -P + (FNE1 + FNE2 + FNE3) \\ &= -9\,939\,704 + (1\,412\,252 + 1\,911\,013 + 2\,849\,111) \\ &= -3\,767\,328 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TRI4 &= -P + (FNE1 + FNE2 + FNE3 + FNE4) \\ &= -9\,939\,704 + (1\,412\,252 + 1\,911\,013 + 2\,849\,111 + \\ &\quad 3\,031\,618) \\ &= -735\,710 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TRI5 &= -P + (FNE1 + FNE2 + FNE3 + FNE4 + FNE5) \\ &= -9\,939\,704 + (1\,412\,252 + 1\,911\,013 + 2\,849\,111 + \\ &\quad 3\,031\,618 + 3\,208\,430) \\ &= 2\,472\,720 \end{aligned}$$

$$TRI1 = -2300158$$

$$TRI2 = -4606309$$

$$TRI3 = -979944$$

$$TRI4 = \underline{2800348} \text{ se recupera a los 4 años.}$$

$$TRI5 = \dots$$

D. EVALUACION SOCIAL

La puesta en marcha del sistema de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la basura diseñado para el Municipio de Soyapango, generará beneficios económicos para la Alcaldía Municipal como encargada de su ejecución. Sin embargo, tanto la población usuaria del servicio (constituida por el sector habitacional, comercial e industrial), así como la población en general serán favorecidos en forma indirecta de otros beneficios. Estos beneficios están orientados en las siguientes áreas:

- Salud
- Educación
- Empleo
- Ingresos
- Ahorros
- Abastecimiento
- Diversión
- Modelo Integral

1. SALUD

La importancia del estudio se fundamenta en los efectos negativos que sobre la salud de los habitantes causa la problemática de la basura, y que, será

solucionada con la implementación del sistema diseñado.

Se espera que sea esta área la que obtendrá los mayores beneficios para la población en general por las siguientes razones:

- La eliminación de los promontorios de basura, la existencia de calles y predios limpios contribuirán a reducir el apareamiento de enfermedades diarreicas, infectocontagiosas y parasitismo intestinal que afectan tanto a la población infantil como adulta.

- El desaparecimiento de la incineración de la basura en cielo abierto y sin control de dioxinas, permitirá que la atmósfera no se contamine y se pueda respirar el aire con las condiciones deseadas para el consumo humano; de esa forma se podrá prevenir en toda la población enfermedades respiratorias, Parkinson, cáncer, retraso mental, hiperacción, falta de memoria, ceguera, etc.

2. EDUCACION

La inclusión en el diseño del sistema de programas educativos a través de campañas dirigidas tanto a la población adulta en sus hogares como a niños en hogares y centros escolares, fortalecerá la educación de los

habitantes en el campo del medio ambiente así como en desechos sólidos.

La educación de la población y elementos técnicos del sistema permitirán que el problema de la basura sea solucionado en forma integral. Esta es una tarea fuerte cuyos beneficios son a largo plazo pero con mayor impacto al problema de la basura.

3. EMPLEO

Para dar una cobertura de servicio de aseo en todo el Municipio, ha sido necesario diseñar un sistema con un elemento técnico administrativo que demanda en consecuencia el crecimiento de la organización respecto a la actual.

Lo planteado anteriormente generará nuevos empleos a los que pueden aspirar tanto los habitantes del Municipio como los que residan fuera de él. De esta manera los beneficios no sólo llegan a la población en general sino que se transforman en interés nacional ya que contribuye con el estado en garantizar el trabajo a la población.

4. INGRESOS PARA LA POBLACION

En la etapa de desarrollo del subsistema de procesamiento, se contempla que la población encargada de separar los desechos en sus hogares, centros y/o empresas;

recibirán directamente los beneficios económicos por la venta de los mismos. Es decir, que será la empresa que los consume la que se encargará de la compra y recolección de los materiales reciclables.

Por lo antes expuesto la población usuaria obtendrá ingresos adicionales que ayudarán significativamente a la situación económica de dicha población.

5. AHORRO

El diseño del sistema de recolección, procesamiento y eliminación de la basura, permitirá ofrecer a la población usuaria, un servicio a un costo menor al proporcionado por personas y/o empresas particulares; o a los costos en que incurren las empresas cuando hace uso de sus propios medios para deshacerse de la basura. En el primer caso, los cobros son elevados y en el segundo las empresas o entidades destinan equipos y recursos humanos a esta labor en menoscabo de su función principal, lo cual significa altos costos principalmente en el pago de horas extras.

Por otro lado el aprovechamiento de los materiales separados de la basura como parte del procesamiento contribuye al ahorro de divisas para el país al prescindir de la importación de algunas materias primas.

6. CALIDAD

El sistema diseñado, proporcionará un servicio de aseo que reune en su calidad los requerimientos y deseos de la población usuaria conocidos de la investigación de campo.

Los aspectos más sobresalientes del servicio y que forman parte de la calidad son:

- a) Frecuencia
- b) Eficiencia
- c) Precio

Frecuencia

Se garantiza que el servicio de recolección será proporcionado dos veces por semana para los tres sectores excepto la ruta del mercado Municipal.

Eficiencia

El servicio de aseo que ofrecerá el sistema, será producido con el uso óptimo de los recursos disponibles y que exigirá del usuario el uso mínimo de recursos.

Precio

La determinación del costo real del servicio de recolección, permitirá establecer un cobro justo que beneficiará a toda la población usuaria.

7. ABASTECIMIENTO

La recuperación de los materiales reciclables de la

composición general de la basura a través de la separación como método de procesamiento, constituye una fuente rica e inagotable de insumos que pasarán a formar parte de materias primas en los procesos productivos de las empresas consumidoras.

8. DIVERSION

Una ciudad limpia y libre de toda contaminación, permite que la población que la habita se desarrolle en condiciones agradables tanto en los centros de trabajo, en el hogar, parques de diversión y/o zonas de recreación.

9. MODELO INTEGRAL

El sistema para la recolección, procesamiento y eliminación de la basura diseñado para el Municipio de Soyapango, contiene una solución integral al problema de la basura en esta localidad; ya que elimina completamente la causas que lo generan.

El modelo puede ser aplicado por otras Alcaldías Municipales u otras entidades dedicadas a brindar el servicio de aseo en ciudades que presenten características similares a las de éste Municipio.

E. EVALUACION AMBIENTAL

Cuando el proceso de disposición de los desechos sólidos en determinada ciudad es nulo o se realiza en forma inapropiada, la basura se convierte en el problema más agudo que urge solucionar. Sus efectos impactan grandemente en la degradación del medio ambiente ya que desequilibran la relaciones naturales del ecosistema.

La contaminación del medio ambiente producido por la basura, afecta principalmente tres elementos básicos de la naturaleza, los cuales son: suelo, agua y aire.

El sistema diseñado contribuye a la conservación de los elementos naturales, librándolos de contaminación provocados por la basura produciendo los siguientes efectos:

SUELO

Durante la época invernal, se evita el contacto de las corrientes de agua superficial con los promontorios y la basura derramada en calles y predios baldíos. Cuando se trata de suelos con alto grado de permeabilidad se evita la contaminación del subsuelo y de los mantos acuíferos de la zona.

AGUA

El buen manejo de la basura a través del proyecto diseñado, evitará que la basura se vaya a ríos, quebradas, o se filtre en el subsuelo. Estas razones contribuirán a reducir la contaminación del agua; uno de los elementos de la naturaleza de mayor demanda en nuestro país en los últimos años.

AIRE

Como se ha mencionado, el diseño contempla el control de la incineración de la basura en cielo abierto^y en la ciudad de Soyapango, aspecto que contribuye en gran medida a reducir el deterioro de la capa de ozono, la generación de dioxinas y humos nocivos que reduzcan la probabilidad de enfermedades pulmonares, cancerinas y otras mortales para la humanidad.

VI. PLAN DE IMPLANTACION

Luego de haber diseñado la solución a la problemática de la basura en el Municipio de Soyapango y haber elaborado su respectivo estudio económico, se procede a establecer los pasos necesarios para desarrollar el plan de implantación. Debe aclararse que algunos de los aspectos contenidos en el diseño, como el diseño de las rutas de recorrido de los camiones; la Alcaldía municipal las implemento desde el 1 de Julio de este año; sin embargo se elabora el presente plan de implantación a fin de dar a conocer todos los requerimientos para el logro efectivo de la implantación.

A. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Proporcionar el proceso que comprende las actividades necesarias para la adecuada implantación del diseño que permite solucionar los problemas causantes de la problemática de la basura, la cual dió origen al presente estudio.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir y establecer la frecuencia cronológica y asignar los responsables para las diferentes actividades

del plan de implantación.

- Determinar los recursos necesarios para la implementación.

B. ACTIVIDADES DEL PLAN DE IMPLANTACION

El conjunto de actividades que se requieren desarrollar para la implementación son:

- a. Presentación del proyecto a la contraparte
- b. Organización de un comité
- c. Diseño del plan de trabajo
- d. Construcción de la obra civil
- e. Supervisión de la obra civil
- f. Adquisición de equipos, mobiliario y materiales.
- g. Contratación de personal
- h. Prueba piloto
- i. Evaluación
- j. Implantación definitiva

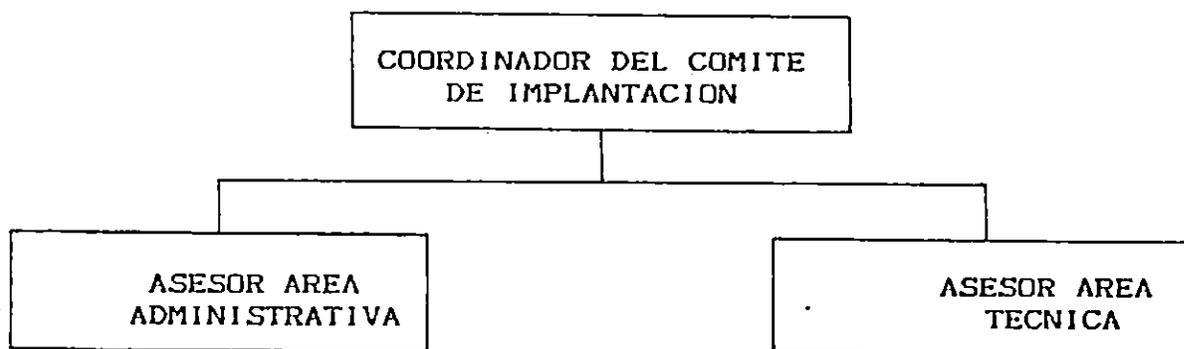
1. PRESENTACION DEL PROYECTO A CONTRAPARTE

Para lograr consolidar el respaldo a la propuesta de diseño de solución, es necesario la realización de una presentación del proyecto ante las autoridades municipales

de la ciudad de Soyapango. Dicha presentación estará a cargo de los proyectistas ante el señor Alcalde y el Concejo Municipal.

2. ORGANIZACION DEL COMITE DE IMPLANTACION

El desarrollo de la implantación requiere de la conformación de un comité para planificar todas las actividades a realizar. Dicho comité estará integrado por tres miembros del Concejo Municipal designado por el mismo. El Comité dependerá del Concejo Municipal y tendrá una conformación sencilla, según lo muestra la siguiente estructura organizativa.



Estructura del Comité de Implantación

Cada uno de los puestos se encargaran de planear, organizar, integrar, dirigir y controlar las diferentes actividades que su área indique.

A continuación se detallan las funciones de cada integrante del comité de implementación:

COORDINADOR GENERAL

Funciones

- Velar por el fiel cumplimiento de las actividades contempladas en el plan de implementación
- Planear, coordinar y controlar la ejecución de las actividades de la implementación
- Organizar los equipos de trabajo cuando sea necesario para el desarrollo de cada actividad.
- Informar periódicamente de los resultados obtenidos durante su implementación.
- Mantenerse informado de las dificultades que se les presentan a los asesores técnico y administrativo como consecuencia del desarrollo de las actividades
- Motivar a los responsables de cada una de las actividades de la implantación a fin que se dé el efectivo cumplimiento de las mismas.

ASESOR ADMINISTRATIVO**Funciones**

- Contratar a todo el personal necesario para complementar la organización del Sistema de Recolección, Procesamiento y Eliminación de la Basura.
- Adiestrar al personal administrativo en las actividades a desarrollar por cada uno de los puestos ocupados dentro de la organización de la Unidad.
- Adquirir y administrar el mobiliario y equipo de oficina que se instalará en la Unidad.
- Apoyar al coordinador de la implantación en todas las actividades a desarrollar.

ASESOR TECNICO**Funciones**

- Evaluar las licitaciones de la construcción de la obra civil de las instalaciones
- Adquirir todo el equipo auxiliar, de protección personal y de seguridad industrial a ser utilizado por la Unidad.
- Adiestrar a todo el personal técnico-operativo que laborará en la Unidad, a fin de encaminarlos en el buen curso del desarrollo de sus actividades.

3. DISEÑO DEL PLAN DE TRABAJO

Determinadas las actividades a desarrollar durante la implementación, se procede a cuantificar el tiempo de duración de cada una.

La asignación se ha procurado que sea en forma objetiva para garantizar el éxito del proyecto.

La unidad de tiempo ha utilizar es la semana, y se considera que las actividades ha realizar se ejecutaran en días hábiles.

Para la asignación de los tiempos de duración de las actividades se ha tomado como base la experiencia y conocimientos de expertos sobre el tema.

Los tiempos asignados son los siguientes:

TIEMPO OPTIMISTA (T_o) : Es el tiempo que toma la actividad bajo condiciones favorables.

TIEMPO PESIMISTA (T_p): Es el tiempo que tarda la actividad bajo condiciones desfavorables.

TIEMPO NORMAL (T_n): Es el tiempo que toma la actividad en condiciones normales.

TIEMPO ESPERADO (T_e): Es el tiempo que se espera que dure una actividad.

El tiempo esperado se calcula mediante la siguiente expresión:

$$T_e = (T_o + 4T_n + T_p) / 6$$

En el siguiente cuadro se muestran las actividades y sus respectivos tiempos de duración.

CUADRO 22
ASIGNACION DE TIEMPO DE DURACION DE ACTIVIDADES

| ACT. | DESCRIPCION | REQ | to | tn | tp | te |
|------|----------------------------|-----|-----|----|-----|----|
| A | Presentación del proyecto | | 0.5 | 1 | 1.5 | 1 |
| B | Organización del Comité | A | 1 | 2 | 3 | 2 |
| C | Diseño del plan de trabajo | B | 1 | 2 | 3 | 2 |
| D | Construcción obra civil | C | 11 | 13 | 15 | 13 |
| E | Supervisión obra civil | C | 11 | 13 | 15 | 13 |
| F | Adquisición de equipos | D | 1 | 2 | 3.5 | 2 |
| G | Contratación de personal | C | 2 | 4 | 6 | 4 |
| H | Prueba piloto | F,G | 1 | 2 | 3 | 2 |
| I | Evaluación | H | 0.5 | 1 | 1.5 | 1 |
| J | Implantación definitiva | I | 0.5 | 1 | 1.5 | 1 |

Del PERT, mostrado en el diagrama 9 se determina que la duración total del plan de implantación será de 24 semanas. con una ruta crítica que conforma las actividades A-B-C-D-F-H-I-J.

4. RESPONSABLES DE LAS ACTIVIDADES

La asignación de los responsables de ejecutar cada actividad del plan se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 23

RESPONSABLES DE LAS ACTIVIDADES

| ACTIVIDAD | RESPONSABLE |
|-----------|------------------------|
| A | PROYECTISTAS |
| B | CONCEJO MUNICIPAL |
| C | COMITE DE IMPLANTACION |
| D | SUBCONTRATO PARTICULAR |
| E | ASESOR TECNICO |
| F | ASESOR TECNICO |
| G | ASESOR ADMINISTRATIVO |
| H | COMITE DE IMPLANTACION |
| I | COORDINADOR DE COMITE |
| J | COMITE DE IMPLANTACION |

5. PROGRAMACION DEL PLAN DE IMPLANTACION

Determinada la secuencia de cada actividad y su tiempo de duración se procede a programar la calendarización para la implantación a través del cronograma mostrado en la página siguiente. Las fechas de inicio y finalización de cada actividad se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 24

INICIO Y FINALIZACION DE LAS ACTIVIDADES

| ACTIVIDAD | FECHA INICIO | FECHA FINALIZACION |
|-----------|--------------|--------------------|
| A | 1-7-96 | 6-7-96 |
| B | 8-7-96 | 20-7-96 |
| C | 22-7-96 | 10-8-96 |
| D | 12-8-96 | 9-11-96 |
| E | 12-8-96 | 9-11-96 |
| F | 11-11-96 | 23-11-96 |
| G | 12-8-96 | 7-9-96 |
| H | 25-11-96 | 7-12-96 |
| I | 9-12-96 | 14-9-96 |
| J | 16-12-96 | 21-12-96 |

DIAGRAMA DE PERT PARA EL PLAN DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

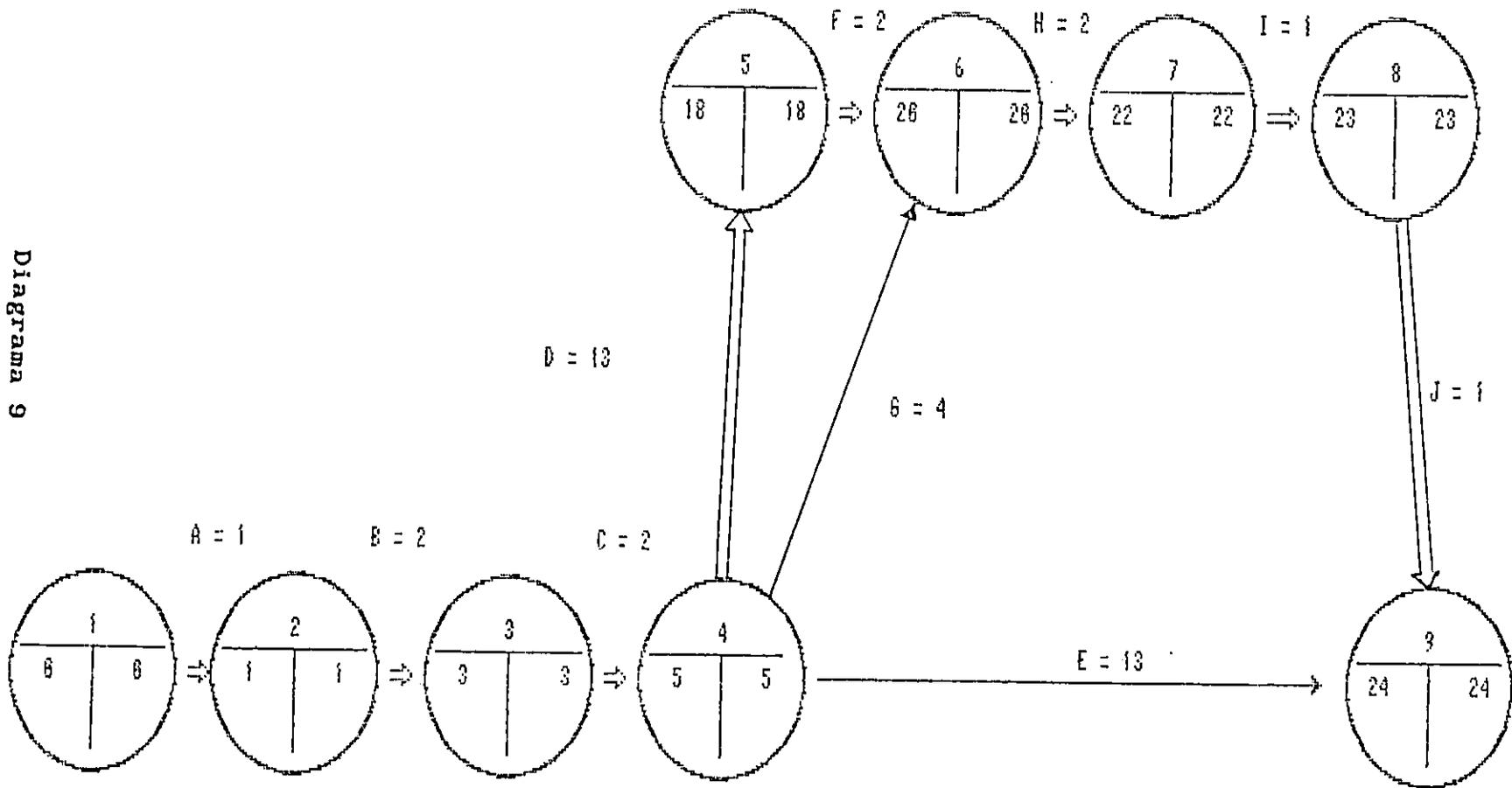


Diagrama 9

VII. CONCLUSIONES

- El subsistema de recolección diseñado para el Municipio de Soyapango, permitirá llevar el servicio hacia todas las colonias legalmente registradas en el departamento de catastro de la Alcaldía Municipal; con una cobertura efectiva del 100%.

- La metodología empleada en el diseño del programa de rutas permitirá la revisión periódica de éste; evitando así la obsolescencia y satisfaciendo demandas futuras.

- El procesamiento de los desechos generados en el Municipio de Soyapango a través de la técnica de reciclaje, permitirá el aprovechamiento gradual de materiales reprocesables; entre vidrios, metales, papeles y plásticos.

- El Programa de reciclaje se iniciará el primer año con la recuperación de 4.6 ton. por día, y se tiene como meta llegar a recolectar 82.5 ton./día en el quinto año del período considerado, permitiendo que el subsistema de recolección llegue a una cobertura del 100% de la demanda del servicio, prescindiendo del uso de horas extras.

- El diseño y ejecución de campañas como estrategias para la educación de la población entorno a la basura consituye una herramienta muy importante, ya que el

esfuerzo de la municipalidad de solucionar el problema de la basura, en forma integral, deberá contar con la colaboración de toda la población.

- La eliminación o disposición final de la basura en los municipios del área Metropolitana es un problema abordado en forma conjunta por las trece municipalidades que la conforman, razón por la cual el grado de profundidad del subsistema diseñado se limita a una descripción de las condiciones necesarias para llevar a cabo un relleno sanitario y la incineración, así como las ventajas y desventajas de los mismos.

- El subsistema técnico administrativo diseñado, constituye el engranaje que dinamiza e interrelaciona todos los elementos que conforman el sistema.

- El diseño del programa de mantenimiento preventivo para las unidades recolectoras, garantizará la operatividad y la vida útil de las mismas.

- El sistema para la recolección, procesamiento y eliminación de la basura en el Municipio de Soyapango requiere de una inversión total inicial de \$9 939 704 entre fija y capital de trabajo; la cual tendrá una recuperación de tres años para la primera.

- El precio mensual cobrado por el servicio de recolección y eliminación de la basura para el sector

habitacional es de ₡ 5.00 por hogar, generando un margen de contribución del 25%; mientras que para el sector industrial se tiene un margen de contribución del 50% con un precio por servicio de ₡ 60.00 por tonelada.

- El Valor Actual Neto es menor que cero, y la TIR es menor que la TMAR, lo que comprueba que el proyecto no es factible financieramente, a corto plazo, sin embargo a mediano o largo plazo si lo es, ya que en el flujo de efectivo se muestra que a partir del primer año se obtiene utilidades y estas incrementan año con año debido al incremento en los volúmenes de las ventas de los materiales reciclables.

- La población del Municipio de Soyapango obtendrá beneficios indirectos del Sistema de Recolección, procesamiento y eliminación de la basura, ya que serán favorecidos principalmente en las áreas de salud, educación en manejo de desechos sólidos y empleo entre otros.

- El Sistema diseñado contribuirá en la conservación de los elementos naturales tales como el agua, suelo y aire; liberándolos de la contaminación provocada por la basura.

- La implantación del diseño fue iniciada el 1 de Julio y tendrá una duración de 24 semanas.

VIII. RECOMENDACIONES

- El programa de rutas y el precio del servicio deberán revisarse por lo menos una vez al año.
- En la etapa intermedia del proyecto de procesamiento se recomienda la adquisición de unidades recolectoras adicionales para el subsistema de procesamiento, o la subcontratación de servicios de transporte privados. Para la etapa posterior se deberán suscribir convenios con las empresas consumidoras de los materiales separados, con el fin que sean éstas las encargadas de la recolección en el punto de generación; liberando a la municipalidad de la responsabilidad de recolección, transporte, almacenaje y comercialización.
- Las autoridades municipales deberán asegurarse que todas las decisiones relativas a eliminación y/o disposición final no contribuyan en la degradación del medio ambiente.
- Recuperada la inversión fija inicial del Sistema, se deberán realizar análisis de reemplazo de las unidades recolectoras que por el grado de deterioro u obsolescencia lo exijan.
- Para establecer una cuota de cobro fija por recolección para cada industria, deberá realizarse un muestreo de las cantidades de basura generadas.
- Valuar los puestos de la organización al menos dos veces al año con el fin de garantizar el desarrollo

eficiente de sus miembros.

- Para lograr dar el servicio de recolección, procesamiento y eliminación en todo el Municipio debe darse fiel cumplimiento al programa de mantenimiento preventivo para evitar que las unidades recolectoras se deterioren en menor tiempo del esperado.

- Los encargados de la Sección de Procesamiento deben buscar periódicamente, alternativas de procesamiento mediante la asistencia a seminarios o cursos de capacitación relacionados con el tema.

- Se recomienda que el Comité de Seguridad e Higiene, vele por el uso del equipo de protección personal asignado a cada puesto; o de lo contrario que se establezcan medidas drásticas para su uso.

BIBLIOGRAFIA

TESIS

- ESTUDIO DE LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LA CIUDAD DE COJUTEPEQUE. UNIVERSIDAD JOSE SIMEON CANAS (UCA). 1984

- ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA CIUDAD DE MEJICANOS, CONSIDERANDO LOS ASPECTOS ECONOMICOS, FINANCIEROS, TECNOLOGICOS Y DE SALUD PUBLICA. UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

FOLLETOS

- ASEO URBANO, RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS. MANUAL DE INTRODUCCION. ING. VON COLLAS GALVEZ, FRANCISCO.

- GUIAS PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR DE ASEO URBANO EN LATINOAMERICA Y EL CARIBE.
O.P.S. / O.M.S.

- INFORME SOBRE LA ASESORIA PARA APOYAR LA CREACION DE LA EMPRESA MUNICIPAL DE ASEO EN EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR.
O.P.S.

- MANUAL PARA MUNICIPALIDADES, SERVICIOS PUBLICOS, LA
BASURA
COOPERACION ESPAÑOLA A.E.C.I. - I.C.I.

- PROGRAMA REGIONAL DE MEJORAMIENTO DE LA RECOLECCION,
TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.
O.P.S.

- RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL DE LOS DESECHOS SOLIDOS
CENTRO DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA APROPIADA CESTA.
1990

- SITUACION EN EL MUNDO
LESTER BROWN Y OTRAS
1991

LIBROS

- INVESTIGACION DE OPERACIONES
HAMDY A. TAHA
SEGUNDA EDICIONE. 1981

- PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA INGENIEROS
IRWIN MILLER - JOHN E. FREUND
TERCERA EDICION. 1987

- MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL
H.B. MAYNARD
TERCERA EDICION
MC. GRAW HILL

- ADMINISTRACION DEL PERSONAL
AGUSTIN REYES PONCE
VIGESIMO PRIMERA EDICION
1991

- MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
WILLIAM HONDLEY
EDITORIAL MC GRAW HILL

- FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
GABRIEL BACA URBINA
MC, GRAW HILL
SEGUNDA EDICION. 1993

- CONTABILIDAD DE COSTOS
JOHN JW. NEUNER

- DISTRIBUCION EN PLANTA
RICHARD MUTER

- HIGIENE INDUSTRIAL, ESTUDIO Y ENSANANZA
BLOOMFIELD J.J.

GLOSARIO TECNICO

BASURA

Es todo lo que contamina y deteriora la calidad del ambiente; son todos los desechos que no se pueden reciclar.

COMPOSTAGE

Es un producto homogéneo obtenido a través de un proceso biológico, en el que la materia orgánica contenida en los residuos se transforma, por medio de bacterias, en otras más estables de valor potencial como acondiciador del suelo.

DESPERDICIOS

Residuos putescibles, animales o vegetales procedentes del manejo, preparación y consumo de alimentos.

DESECHOS

Residuos sólidos no putescibles, tanto combustibles como no combustibles, tales como el papel, carton, latas, madera, vidrios, colchones, loza, metales y objetos similares.

INCINERACION

Es un proceso de combustión controlada que transforma los residuos sólidos en dióxido de carbono, reduciendo significativamente su volumen y peso inicial.

PIROLISIS

Es la descomposición térmica de compuestos orgánicos en un ambiente carente de oxígeno.

PROCESAMIENTO DE LA BASURA

Es cualquier transformación de los residuos, previa disposición final con el objeto de reducir su volumen o obtener beneficios económicos.

RECICLAJE

Es una serie de procesos industriales a los que pueden ser sometidos los residuos sólidos, permitiendo su aprovechamiento. Las operaciones básicas que constituyen al reciclaje son separación, recuperación y transformación.

RELLENO SANITARIO

Es una técnica para la disposición de la basura en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestias o peligro para la salud y seguridad pública.

ANEXOS

ANEXO 1

COLONIAS QUE COMPRENEN CADA DISTRITO DEL MUNICIPIO DE SOYAPANGO

DISTRITO AMATEPEC

- Colonia Amatepec
- Comunidad Montemaría
- Urbanización Monte María I y II
- Urbanización Ciudad Credisa
- Colonia 10. de Mayo
- Colonia Amatepec I y II
- Residencial Amatepec
- Urbanización altos del Cerro
- Condominio Atonal
- Colonia 10 de Octubre
- Colonia Los Girasoles
- comunidad Nueva Esperanza
- Comunidad Altos de Monte María
- Colonia Florencia I y II,
- Colonia Buena Vista
- Colonia Antekirta

DISTRITO PRADOS DE VENECIA

- Col. Lomas del Río I y II
- Lotificación San Enrique
- Col. Nueva Esperanza
- Col. Sta. Barbara
- Col. Sta. Cecilia
- Col. Cuscatlán
- Col. Contreras
- Col. Las Flores
- Col. Los Pirineos
- Col. San Isidro
- Col. San Antonio
- Col. Floresta
- Col. Villa De Jesús
- Urb. Prados Venecial, I, II y III
- Urb. Bella Vista
- Urb. La Coruña II
- Urb. Los Alpes
- Comunidad El Cacao I y II
- Condominio Venecia
- Comunidad Los Nardos
- Comunidad Escalante
- Centro de Soyapango

DISTRITO SAN JOSE Y DISTRITO BOSQUES DEL RIO

- Repto. San José I, II, III
- Col. Los angeles
- Col. El Limón
- Urb. Jardines de Monteblanco
- Urb. Bosques del Río I, II, III
- Col. El Sauce
- Col. Rivera

DISTRITO DE MONTECARMELO

- Urb. Sierra Morena I y II
- Urb. Brisas Ote.
- Urb. Brisas Poniente
- Urb. Brisas de soyapango
- Urb. Brisas del Sur I y II
- Col. Las Carolinas
- Col. San Nicolás
- Col. Sta. Rita
- Col. Montecarmelo I y II
- Col. San Antonio
- Col. San Rafael
- Col. Buena Vista
- Col. Los Girasoles
- Urb. La Esperanza

DISTRITO BOSQUES DEL MATAZANO

- Canton Matazano
- Col. Morazán
- Col. España
- Col. California
- Col. San Cayetano
- Col. Divino Salvador
- Col. San Rafael
- Col. Vásquez
- Col. Sta. Lucía Poniente
- Col. Bosques del Matazano I-III
- Col. Urb. Venecia
- Comunidad Pleitez
- Comunidad Jardín
- Comunidad San Luis
- Comunidad El Rosario
- Comunidad California
- Comunidad El Guaje
- Comunidad Las Carolinas

DISTRITO LOS SANTOS

- Col. Las Arboledas
- Col. Guadalupe
- Reparto Morazán I y II
- Col. San Cristóbal
- Col. Suyapa
- Urb. Los Santos I, II, III
- Urb. La Coruña I
- Urb. Bosques de Prusia
- Repto. Los Laureles
- Col. Divina Providencia
- Col. Castillo
- Repto. San Fernando

DISTRITO UNICENTRO

- Urb. San Fernando
- Residencial Miraflores
- Urb. Montes de San Bartolo I-V
- Urb. Jardines del Pepeto I-III
- Col. El Pepeto
- Urb. Abalam
- Urb. Santa Eduvigis
- Repto. San Ramon
- Urb. Prados de Venecia IV
- Urb. Las Margaritas I-V
- Urb. El Carmen

ANEXO 2

| INDUSTRIAS Y COMERCIOS REGISTRADOS EN LA ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO (HASTA EL 9 DE JUNIO DE 1995) | |
|--|-----|
| INDUSTRIAS | 170 |
| COMERCIOS | 152 |

FUENTE: REGISTRO DE CATASTRO DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO

ANEXO 3

| NOMBRE Y UBICACION DE LOS PROMONTORIOS DE BASURA EN LA CIUDAD DE SOYAPANGO | |
|--|-----------------------------|
| NOMBRE | UBICACION |
| - El Vivero | Col. Guadalupe |
| - Brisas | Col. Las Brisas |
| - Amatepec | Col. Amatepec |
| - Montecarmelo | Col. Montecarmelo |
| - Ruta 31 | Col. Montecarmelo |
| - Unidad de Salud | Col. Amatepec |
| - La Ceiba | Col. Amatepec |
| - La Cancha | Col. Ciudad Credisa |
| - La Línea | Col. Ciudad Credisa |
| - El Cementerio | Col. Guadalupe |
| - El Rastro | Col. Guadalupe |
| - Juan Pablo | Calle Juan Pablo, Soyapango |
| - Cabañas | Comunidad Cabañas Morazán |
| - Oxagasa | Reparto Morazán |
| - Alpes | Col. Los alpes |
| - Santos 1 | Col. Los Santos 1 |
| - Psiquiátrico | Col. Los Conacastes |
| - Los Conacastes | Col. Los Conacastes |
| - El Pepeto | Col. El Pepeto |
| - La Cantina | Col. Los Angeles |
| - El Mercado | Centro Soyapango |

FUENTE: ENTREVISTA CON EL JEFE DEL PLANTEL DE BASURA DE SOYAPANGO

ANEXO 4

| ZONAS DE RECOLECCION DEL MUNICIPIO DE SOYAPANGO | |
|---|---|
| No. DE RUTA | ZONAS |
| 1 | CREDISA, AMATEPEC, COL. 22 DE ABRIL |
| 2 | LAS BRISAS, FLORENCIA, MONTECARMELO |
| 3 | EL MATAZANO, SAN RAFAEL, LAS MAGNOLIAS |
| 4 | REPTO. GUADALUPE, COL, GUADALUPE, SUYAPA |
| 5 | LOS SANTOS I Y II, BOSQUES DE PRUSIA, LA CORUÑA |
| 6 | COL. LOS ALPES, COL. CONTRERAS, COL LAS FLORES |
| 7 | LOS CONACASTES, REPTO. EL CARMEN, COL EL PEPETO |
| 8 | MERCADO, COL LA FLORESTA, BELLAVISTA, EL CENTRO |
| 9 | PRADOS DE VENECIA, CONDOMINIOS VENECIA, UNICENTRO |
| 10 | PARQUE INDUSTRIAL DESARROLLO, REPTO PRUSIA, REPTO MORAZAN |

ANEXO 5

CARACTERISTICAS DEL UNIVERSO DEL SECTOR HABITACIONAL

DISTRITO MONTECARMELO

Número de colonias : 9
Número de Urbanizaciones : 8
DISTANCIA ³² : 1.5 Km

ACCESIBILIDAD

De las 17 colonias que conforman el distrito de Montecarmelo, 9 de ellas tiene un poco angostas con curvas poco pronunciadas; no pavimentadas y en su mayoría adoquinadas. Las restantes, la constituyen 8 urbanizaciones con calles pavimentadas y mucho mas anchas que las anteriores. El recorrido para llegar a la mayoría de estas colonias y urbanizaciones es afectado por el tráfico que se genera al pasar por el Boulevard del Ejército.

TOPOGRAFIA

Las colonias y urbanizaciones de este distrito tienen vías con curvas y pendientes muy pronunciadas, dado que todas estan en las faldas del Cerro de San Jacinto.

DENSIDAD POBLACIONAL

En el se asientan muchas industrias como La Embotelladora Salvadoreña, Gina Bella, Adoc, Arte y Cuero, Prado, Cainsa, Pan Lido, Arte Comercial, etc. Presenta una distribución bastante dispersa entre sus colonias. El Tamaño de lotes o casas en promedio es grande ³³. Sus calles son amplias y numerosas dentro de las colonias que lo conforman.

³² Esta distancia se ha tomado del centro del distrito a la ubicación del plantel de la Unidad de Recolección, ubicado sobre la Calle Roosevelt Pnte; a la altura de Gasolinera Texaco.

³³ Los lotes y casas grandes se consideran cuando tienen más de 75 m². Ver en DISTRIBUCION DE LA MUESTRA los criterios de caracterización.

CLASE SOCIAL

Son en su mayoría de clase media baja, las casas son urbanizaciones y colonias que se iniciaron en su mayoría como lotificaciones. El valor de las casas oscila entre \$40 000 y \$100 000, aunque existen unas que pasan de los \$100 000.

DISTRITO LOS SANTOS

Número de colonias : 6
Número de Urbanizaciones : 3
Número de repartos : 3
DISTANCIA : 1.8 Km

ACCESIBILIDAD

La mayor parte de estas colonias poseen calles anchas y pavimentadas, con poco congestionamiento por la cercanía a que se encuentran respecto del centro de Soyapango

TOPOGRAFIA

Las vías de acceso son planas y con pocas curvas

DENSIDAD POBLACIONAL

Las numerosas colonias se encuentran muy proximas entre si. El distrito es muy extenso.

Las zonas industriales ahí asentadas son pocas.

Es por lo tanto un distrito con población alta

CLASE SOCIAL

En estas colonias se asientan las familias más "Acomodadas" del Municipio. Las casas son grandes y con un alto valor económico que sobrepasan los \$100 000.

DISTRITO UNICENTRO

Número de colonias : 1
Número de Urbanizaciones : 18
Número de Repartos : 1
Número de Residenciales : 1

DISTANCIA : 2.95 Kms

ACCESIBILIDAD

La mayor parte de colonias de este distrito tiene poco acceso; en el interior de ellas las calles de acceso son pasajes peatonales y calles angostas que restringen una fluidez en el tráfico. Para desplazarse del centro de Soyapango a estas colonias se encuentran con tramos con problemas de acceso debido al tráfico en algunos sectores.

TOPOGRAFIA

Las escasas calles son planas en su mayoría.

DENSIDAD POBLACIONAL

Este tiene una alta proximidad entre sus numerosas colonias. Las casas de sus colonias en promedio son muy pequeñas (menores de 50 m²) y no poseen suficientes calles internas.

CLASE SOCIAL

Es este distrito el valor de las casas asciende aproximadamente de \$40 000 a \$100 000. Sus habitantes son en su personal obrero y administrativo de bajo rango.

DISTRITO AMATEPEC

Número de colonias : 10

Número de comunidades : 3

Número de urbanizaciones : 5

Número de residenciales : 1

DISTANCIA : 2.55 Kms

ACCESIBILIDAD

Para llegar a las colonias de este Distrito es necesario pasar por un tramo largo del Boulevard del Ejército donde se forman grandes congestionamientos vehiculares; agregado a esto las colonias no tienen accesos amplios. En este distrito hay tres comunidades que no tienen acceso vehicular ya que se asientan a la orilla del paso férreo.

TOPOGRAFIA

Las colonias de este distrito tiene vías con muchas curvas y con pendientes bastantes pronunciadas por asentarse las faldas del Cerro de San Jacinto.

DENSIDAD POBLACIONAL

Tiene una densidad media ya que sus colonias estan bastantes dispersas. El tamaño de sus casa o lotes se consideran grandes.

CLASE SOCIAL

Aquí se asientan dos tipos de clases sociales; en primer lugar 3 comunidades que conforman las llamadas Zonas Marginales, por otro lado estan las colonias de Ciudad Credisa y Monte María donde viven personas de más alto nivel económico.

DISTRITO PRADOS DE VENECIA

Número de colonias : 14

Número de Urbanizaciones : 7

Número de comunidades : 6

DISTANCIA : 0.8 Km

ACCESIBILIDAD

El acceso de las colonias de este distrito es dificultoso por las colonias marginales ahí asentadas. Sin embargo, tenemos otras que le proporcionana al distrito el caracter de accesible como Prados de Venecia, La Coruña II, el Centro de Soyapango, etc.

DENSIDAD POBLACIONAL

Se considera con densidad media porasentar casas de lotes grandes e incluir el centro de la ciudad.

CLASE SOCIAL

La clase social predominante en los habitantes de este distrito es de clase con nivel económico medio, sus casas tienen un valor aproximado de \$40 000 a \$100 000.

DISTRITO DE BOSQUES DEL RIO Y SAN JOSE

Número de colonias : 4
Número de Urbanizaciones : 4
Número de Repartos : 1
DISTANCIA : 3.9 Kms

ACCESIBILIDAD

El acceso a este distrito es bastante dificultoso dado que el recorrido se realiza por una calle de mucho tráfico vehicular y muy angosta. En el interior del distrito las colonias no poseen suficientes calles internas y las que existen son estrechas y en mal estado.

TOPOGRAFIA

La inclinación de sus calles es bastante leve y no presentan mayores curvaturas.

DENSIDAD POBLACIONAL

Para Bosques del Río se considera una densidad poblacional alta debido a la proximidad de sus colonias y por tener casas pequeñas. San José, es considerado con densidad baja porque el tamaño de sus casa es mayor que Bosques del Río.

CLASE SOCIAL

Dado que en este distrito el valor de las casas de sus colonias oscila entre \$40 000 y \$100 000, se califica como clase media baja.

DISTRITO BOSQUES DEL MATAZANO

No. de colonias : 12
No. de Comunidades : 7
DISTANCIA : 2.6 Kms

ACCESIBILIDAD

El acceso a este distrito es poco dificultoso por dos razones principales, en primer instancia por tener que cruzar el Boulevard del Ejercito para llegar a estas colonias; y por tener calles de acceso sin pavimentar.

TOPOGRAFIA

No posee accidentes en su superficie, en su mayoría las calles y los terrenos son planos.

DENSIDAD POBLACIONAL

El distrito se considera con densidad poblacional media por tener casas con lotes grandes . Las colonias de este distrito estan bastantes dispersas entre si.

CLASE SOCIAL

Se considera población de clase social baja por las numerosas comunidades que la conforman. El costo de las viviendas por lo tanto es en promedio bajo con valor menor de \$40 000.

ANEXO 6

TAMAÑO DE LA MUESTRA

La fórmula para estimar el tamaño de la muestra es la siguiente:^{1/}

$$n = \frac{Z^2 N P Q}{Z^2 P Q + (N-1) e^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza

N = Universo o población

P = Probabilidad de éxito (de respuesta)

Q = Probabilidad de fracaso (Q = 1-P)

e = Error máximo permitido

Para efectos del estudio:

n = ?

Z = 95% = 1.96

Se desea que el resultado obtenido sea confiable

^{1/}BONILLA, Gildaberto. Estadística II. UCA Editores. 2a. edición, San Salvador, 1991.

(seguro) por lo menos en un 95%

N = 321 000 habitantes

N = 170 industrias

N = 166 (152 comercios + 14 servicio)

P = 0.5

Q = 0.5

e = 10%

Se considera que el estudio es satisfactorio con un intervalo de confianza de $\pm 10\%$

Sustituyendo en la fórmula los tres N tenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2 (321000) (0.5) (0.5)}{(1.96)^2 (0.5) (0.5) + (321000-1) (0.1)^2}$$

$$n = 96$$

$$n = 60$$

$$n = 61$$

Lo que indica que 96 será el número total de hogares a encuestar, 60 empresas y 61 entidades comerciales y de servicio.

ANEXO 7

VALUACION POR PUNTOS PARA DISTRIBUCION DE LA MUESTRA POR DISTRITOS

| PARAMETROS | | | | | |
|--------------|-----------|---------|------------|----------|----------|
| DISTRITO | DISTANCIA | ACCESO | TOPOGRAFIA | DENSIDAD | C.SOCIAL |
| MONTECARMELO | CORTA | REGULAR | CURVA INCL | BAJA | MED.BAJA |
| LOS SANTOS | MEDIA | BUENA | PLANA | ALTA | MEDIA |
| UNICENTRO | MEDIA | REGULAR | PLANA | ALTA | MED.BAJA |
| AMATEPEC | MEDIA | MALA | CURVA INCL | MEDIA | MEDIA |
| PRADOS DE V. | CORTA | BUENA | PLANA | ALTA | MED.BAJA |
| BQUEZ. MATZ. | MEDIA | REGULAR | PLANA | MEDIA | BAJA |
| SN. JOSE | LARGA | MALA | PLANA | MEDIA | MED.BAJA |
| BQUZ. RIO | LARGA | MALA | INCLINADA | ALTA | MED.BAJA |

Para la valuación de puntos se tomó como base una escala de 100 puntos, para las opciones mayores, como larga distancia, accesibilidad mala, topografía inclinada, densidad alta y clase social baja. Los 66 puntos para las opciones medias como; media distancia, accesibilidad

regular, topografía curva, densidad media y clase social media baja; los 33 puntos a, corta distancia, accesibilidad buena, topografía plana, densidad poblacional baja y clase social media. Esta puntuación dió los resultados mostrados en la siguiente tabla:

ASIGNACION DE PUNTOS

| PUNTAJES | | | | | | | | |
|--------------|--------|------|-------|--------|--------|-------|----|-----|
| DISTRITO | DISTAC | ACCS | TOPOG | DENSID | C.SOC. | TOTAL | % | ENC |
| MONTECARMELO | 33 | 66 | 100 | 33 | 66 | 300 | 11 | 11 |
| LOS SANTOS | 66 | 33 | 33 | 100 | 33 | 266 | 10 | 10 |
| UNICENTRO | 66 | 66 | 33 | 100 | 66 | 333 | 12 | 12 |
| AMATEPEC | 66 | 100 | 100 | 66 | 33 | 366 | 14 | 14 |
| PRADOS DE V | 33 | 33 | 33 | 100 | 66 | 266 | 10 | 10 |
| BQUEZ. MATZ. | 66 | 66 | 33 | 66 | 100 | 333 | 12 | 12 |
| SN. JOSE | 100 | 100 | 33 | 66 | 66 | 366 | 14 | 14 |
| BQUZ. RIO | 100 | 100 | 100 | 100 | 66 | 466 | 17 | 17 |

ANEXO 8

LISTADO DE EMPRESAS ENCUESTADAS

GRANDES EMPRESAS

1. EMBOTELLADORA SALVADOREÑA
2. CIGARRERIA MORAZAN
3. ADOC S.A.
4. PRODUCTOS ALIMENTICIOS DIANA
5. LA FABRIL DE ACEITES
6. FABRICA OLIVA
7. INDUSTRIAS METALICAS S.A.
8. TEXTUFIL
9. TROPIGAS DE EL SALVADOR
10. CAINSA
11. LABORATORIOS LOPEZ
12. IGSAL, REPROCENTRO
13. GLANCES S.A. DE C.V.
14. PAPELERA HISPANOAMERICA
15. BATERIAS DE EL SALVADOR
16. ALUMINIOS DE EL SALVADOR
17. PINTURAS PINSAL
18. LENOX DE C.A.
19. LIDO S.A.
20. UNISOLA PLANTA DE DETERGENTES Y DESINFECTANTES
21. CORCHO Y LATA
23. INDUSTRIAS FLORENZI (PINEDA HERMANOS)
24. ARTE COMERCIAL
25. PRADO S.A.
26. PLANTA DE TORREFACCION DE CAFE
27. GRIFOS Y VALVULAS (GRIVAL)
28. CENTROAMERICANA DE EMPAQUES
29. SUN CHEMICAL
30. CREACIONES POPEYE
31. DELMED
32. EXPON S.A. DE C.V.
33. INDUSTRIAS CARICIA
34. TECNOPLASTICOS S.A. DE C.V.
35. CUEROS ARTIFICIALES
36. INVERSIONES VINILICAS
37. CAJAS Y BOLSAS S.A. DE C.V.
38. MAQUITEX S.A. DE C.V.
39. QUIMICAS LASSER
40. MOORE BUSSINESS

MEDIANAS EMPRESAS

1. INDUSTRIAS CARIBE
2. BONI DISCOS
3. INDUSTRIAS GALO
4. CROMADORA EL AVE FENIX
5. INDUSTRIAS FOAM
6. ARTES GRAFICAS PUBLICITARIAS
7. COMERCIAL GINA BELLA
8. BLANQUEADORES Y DESINFECTANTES (BYDSA)
9. HERRAMIENTAS CENTROAMERICANAS
10. ACRILICOS INDUSTRIALES
11. SETRAPLASTIC S.A.

PEQUEÑAS EMPRESAS

1. INDUSTRIAS MIMA
2. RESORTESA DE C.V.
3. ELECTRODEPOSITOS DE CENTROAMERICA
5. FABRICA DE CAMAS MORY
6. INDUSTRIAS MECANICAS R.A.F.
7. CREACIONES FREDYS S.A. DE C.V.
8. IMPRESOS PENTAGONO TEXTILES
9. INDUSTRIAS METALICAS EL PROGRESO
10. FABRICA DE TUBOS Y BALDOSAS

ANEXO 9

LISTADO DE ENTIDADES COMERCIALES Y DE SERVICIO ENCUESTADOS

1. RASTRO MUNICIPAL
2. MERCADO MUNICIPAL
3. SUPERMERCADO SUPER SELECTOS
4. TIENDA DE MAYOREO LA NUEVA TAPACHULTECA
5. UNIDAD DE SALUD DE GUADALUPE
6. FAMA VIDEO (LOS SANTOS)
7. TRANSMERIDIAN DE EL SALVADOR
8. ALMACENES D'BACH
9. ALMACENES TROPIGAS, SUCURSAL UNICENTRO
10. GIGANTE EXPRESS S.A. DE C.V.
11. CLINICAS DENTALES INTEGRALES
12. DIPROINSA DE C.V.
13. BANCO AGRICOLA COMERCIAL
14. DISCAR S.A. DE C.V.
15. POLLO CAMPERO
16. DISTRIBIDORA PAR DOS # 36
17. FUNERARIA PATO FUENTES.
18. OXGASA DE C.V.
19. ESQUIVEL S.A. DE C.V.
20. ALMACENES VIDRI S.A. DE C.V.
21. CROWLEY MARITIME TRANSPORT CORP.
22. COLEGIO SAN ANTONIO
23. BANCO DE LOS TRABAJADORES DE SOYAPANGO
24. IGLESIA PARROQUIAL DE SOYAPANGO
25. GRUPO ESCOLAR ANTONIO JOSE CAÑAS #2
26. GASOLINERA ESSO MORAZAN
27. TRANSMACO
28. ALMACEN ROLIN
29. ALMACEN MURILLO
30. FARMACIAS SAN JUDAS
31. PIZZA HUT, SOYAPANGO
- 32-38 TIENDAS
- 39-41 ABARROTERIAS
- 42-45 SALAS DE BELLEZA
- 46-48 SASTRERIAS
- 49-50 BARBERIAS
- 51-53 VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
- 54-55 LABORATORIOS CLINICOS
- 56-57 CLINICAS MEDICAS
- 58-59 FERRETERIAS
- 60-61 PANADERIAS

ANEXO 10

5. ¿ Cómo califica el servicio de recolección de basura actual que a usted le atiende?
 a. Muy bueno b. bueno c. regular d. malo
6. ¿ Por qué razón lo califica así?. Puede marcar más de una si lo desea.
 a. Por la frecuencia de recolección b. Por su costo
 c. Por la atención del personal de recolección
 d. Otro (Especifique): _____
 Pase a la pregunta 8
7. ¿ Cómo se deshace de la basura que genera?
 a. La quema b. La entierra c. La tira en un basurero
 d. Otro (Especifique): _____
8. ¿ Qué desechos de la basura generada separa con fines de venderlos para ser reutilizados o reciclados
 a. Vidrios b. Plásticos c. Papeles y cartones
 d. Metales e. Otros (especifique): _____
 f. No los separa
9. Si la Alcaldía Municipal u otra institución particular le solicitará clasificar la basura generada a fin de mejorar el servicio de recolección y obtener algún beneficio económico; ¿Estaría dispuesto hacerlo ?
 a. Si b. No
10. ¿ Con que frecuencia le gustaría que le atendieran con el servicio de recolección de basura?
 a. Todos los días b. Cada dos días c. Una vez a la semana
 d. Otros (Especifique): _____
11. ¿ Qué día (s) prefiere que le visite el camion de recolección de basura
 a. Lunes b. Martes c. Miércoles
 d. Jueves e. Viernes f. Sábado g. Domingo
12. ¿ Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por un servicio de recolección eficiente?
 a. Menos que ₡5.00 b. Entre ₡5.00 y ₡10.00
 c. Entre ₡10.01 y ₡20.00 d. Más de ₡20.00

O B S E R V A C I O N E S :

COLONIA: _____
 NOMBRE DEL ENCUESTADOR: _____
 FECHA DE LA ENCUESTA: _____

ALCALDIA MUNICIPAL DE SOYAPANGO
SOLUCIONANDO EL PROBLEMA DE LA BASURA
ENCUESTA SECTOR COMERCIAL E INDUSTRIAL

Muy buenos Días (Tardes)! Estamos realizando una investigación para la Alcaldía Municipal de Soyapango con el propósito de conocer los diferentes problemas y necesidades en relación a la BASURA en el sector Comercial e Industrial del Municipio de Soyapango; con el fin de buscar alternativas de solución que permitan a la población desarrollarse en un ambiente limpio y libre de contaminación.

Le solicitamos muy amablemente su valiosa colaboración y le aseguramos que los resultados de la encuesta serán manejados confidencialmente y utilizados para beneficio de la población en general.

INDICACIONES

- Lea cuidadosamente cada pregunta y marque con una X sobre la respuesta que responde a la pregunta
- Para ciertas preguntas y cuando se le indique puede marcar más de una respuesta.
- Para unas preguntas se dan instrucciones, después de las opciones, si se debe continuar con la pregunta siguiente o pasarse a otra más adelante.

¡ MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION!!

1. ¿ A qué actividad económica se dedica?

2. El servicio de recolección de basura que usted recibe, es: Puede marcar más de una si lo desea
a. Municipal b. Particular c. no tiene
Si su respuesta es el literal c pase a la pregunta 8

3. ¿ Con qué frecuencia recibe el servicio de recolección de basura?

| | M | P |
|-------------------------|-------|-------|
| a. Diariamente | _____ | _____ |
| b. Cada dos días | _____ | _____ |
| c. Una vez a la semana | _____ | _____ |
| d. Otros (Especifique): | _____ | |

4. ¿ En que saca su basura para ser recolectada?
a. En contenedores
b. En depósitos de metal o plástico
c. En bolsas de plástico
d. Cajas de carton o madera
e. Otras (Especifique): _____

5. ¿ Cuánto paga (o cuánto le cuesta) mensualmente por el servicio de recolección?
- a. Menos de ₡ 50
 - b. De ₡ 50.01 a ₡100.0
 - c. De ₡100.01 a ₡ 150.00
 - d. De ₡1500.01 a ₡200.00
 - e. Más de ₡ 200.00
6. ¿ Cómo califica el servicio de recolección de basura actual que a usted le atiende?
- a. Muy bueno
 - b. bueno
 - c. regular
 - d. malo
7. ¿ Por qué razón lo califica así?
- a. Por la frecuencia de recolección
 - b. Por su costo
 - c. Por la atención del personal de recolección
- Pase a la pregunta 9
8. ¿ Si no recibe el servicio de recolección de basura cómo se deshace de ella?
- a. La quema
 - b. La entierra
 - c. La tira en un basurero
 - d. La lleva directamente al Relleno "El Angel" de Apopa
 - e. Otro (Especifique): _____
9. La basura que usted genera diariamente tiene un peso aproximado de:
- a. Menos que 25 Kg
 - b. Entre 25.01 kg y 50 kg
 - c. Entre 50.01 kg y 100 kg
 - d. Entre 100.01 kg y 200 kg
 - e. Más de 200 kg.
10. ¿ Que desechos de la basura generada separa con fines de venderlos para ser reutilizados o reciclados?
- a. Vidrios
 - b. Plásticos
 - c. Papeles y cartones
 - d. Metales
 - e. Otros (especifique): _____
 - f. No los separa
11. Si genera desechos tóxicos o peligrosos, que tratamiento les da:
- a. Lo bota conjuntamente con la demás basura
 - b. Los quema
 - c. Los entierra
 - d. Les da un tratamiento especial (Explique brevemente): _____
 - e. No genera
12. Si la Alcaldía Municipal u otra institución particular le solicitará clasificar la basura generada, a fin de mejorar el servicio de recolección y obtener algún beneficio económico; ¿Estaría dispuesto hacerlo ?
- a. Si
 - b. No

13. ¿ Con que frecuencia le gustaría que le atendieran con el servicio de recolección de basura?
- a. Todos los días
 - b. Cada dos días
 - c. Una vez a la semana
 - d. Otros (Especifique): _____
14. ¿ Qué día (s) prefiere que le atienda el servicio de recolección de basura
- a. Lunes
 - b. Martes
 - c. Miércoles
 - d. Jueves
 - e. Viernes
 - f. Sábado
 - g. Domingo
15. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un servicio de recolección eficiente?
- a. Menos de ₡50.00
 - b. De ₡50.01 a ₡100.00
 - c. De ₡100.01 a ₡150.00
 - d. De ₡150.01 a ₡200.00
 - e. Más de ₡200

OBSERVACIONES

COLONIA : _____
NOMBRE DEL ENCUESTADOR: _____
FECHA DE LA ENTREVISTA: _____

ANEXO 11

TABLA 1: TIPO DE SERVICIO DE RECOLECCION ACTUAL

| SECTOR OPCION | HABITACIONAL | | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|------------------|--------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % | FR | % |
| MUNICIPAL | 41 | 43 | 15 | 25 | 28 | 64 |
| PARTICULAR | 31 | 32 | 11 | 18 | 9 | 20 |
| PROPIO | - | - | 29 | 47 | 5 | 11 |
| NO TIENE | 24 | 25 | 6 | 10 | 2 | 5 |
| TOTAL | 96 | 100 | 61 | 100 | 44 | 100 |

TABLA 2 : FRECUENCIA DE RECOLECCION

SERVICIO MUNICIPAL

| SECTOR OPCION | HABITACIONAL | | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|------------------|--------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| | M | % | M | % | M | % |
| DIARIAMENTE | 1 | 3 | - | - | 12 | 38 |
| CADA 2 DIAS | 9 | 21 | 2 | 13 | 2 | 6 |
| 1 VEZ/SEMAN | 15 | 36 | 7 | 47 | 5 | 16 |
| 2 VECES/SEM | 11 | 26 | 1 | 7 | 9 | 28 |
| OTROS | 6 | 14 | 5 | 33 | 4 | 12 |
| TOTAL | 42 | 100 | 15 | 100 | 32 | 100 |

SERVICIO PRIVADO

| SECTOR OPCION | HABITACIONAL | | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|------------------|--------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| | P | % | P | % | P | % |
| DIARIAMENTE | 1 | 4 | 7 | 17 | 2 | 14 |
| CADA 2 DIAS | 24 | 92 | 5 | 12 | 3 | 22 |
| 1 VEZ/SEMAN | 1 | 4 | 22 | 52 | 8 | 57 |
| 2 VECES/SEM | - | - | 3 | 7 | - | - |
| OTROS | - | - | 5 | 12 | 1 | 7 |
| TOTAL | 26 | 100 | 42 | 100 | 14 | 100 |

TABLA 3 : COSTOS ACTUALES DEL SERVICIO

SECTOR HABITACIONAL

| SECTOR OPCION | HABITACIONAL | | | |
|------------------|--------------|-----|----|-----|
| | M | % | P | % |
| NADA | - | - | - | - |
| MENOS DE ¢5 | 5 | 12 | 3 | 10 |
| DE ¢5 A ¢10 | 6 | 15 | 26 | 84 |
| DE ¢10.01 A ¢15 | 3 | 7 | 1 | 3 |
| MAS DE ¢15 | 6 | 15 | 1 | 3 |
| IMPUESTOS | 21 | 51 | - | - |
| TOTAL | 41 | 100 | 31 | 100 |

SECTOR INDUSTRIAL Y COMERCIAL

| SECTOR OPCIONES | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|--------------------|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % |
| MENOS DE ¢50 | 3 | 5 | 11 | 25 |
| DE ¢50.01 A ¢100 | 1 | 2 | 2 | 5 |
| DE ¢100.01 A ¢150 | 8 | 13 | 7 | 16 |
| DE ¢150.01 A ¢200 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| MAS DE ¢200 | 32 | 52 | 6 | 14 |
| NO SABE | 3 | 5 | 12 | 27 |
| IMPUESTO | 13 | 21 | 5 | 11 |
| TOTAL | 61 | 100 | 44 | 100 |

TABLA 4 : CALIDAD DEL SERVICIO DE RECOLECCION ACTUAL

| SECTOR OPCIONES | HABITACIONAL | | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|-----------------|--------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % | FR | % |
| MUY BUENO | 2 | 3 | 4 | 15 | 3 | 8 |
| BUENO | 22 | 30 | 9 | 35 | 11 | 30 |
| REGULAR | 36 | 50 | 8 | 31 | 11 | 30 |
| MALO | 12 | 17 | 5 | 19 | 12 | 32 |
| TOTAL | 72 | 100 | 26 | 100 | 37 | 100 |

TABLA 5 : COMO SE DESHACE DE LA BASURA

| SECTOR OPCIONES | HABITACIONAL | | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|-------------------|--------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % | FR | % |
| LA QUEMA | 13 | 42 | 8 | 19 | 1 | 9 |
| LA ENTIERRA | 2 | 6 | - | - | - | - |
| TIRA BASURERO | 9 | 29 | - | - | 4 | 36 |
| RELLENO SANITARIO | | | 28 | 67 | 4 | 36 |
| OTROS | 7 | 23 | 6 | 14 | 2 | 19 |
| TOTAL | 31 | 100 | 42 | 100 | 11 | 100 |

TABLA 6 : VOLUMEN DE BASURA GENERADA

| SECTOR OPCIONES | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|-----------------------|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % |
| MENOS DE 25 Kg | 9 | 15 | 29 | 66 |
| DE 25.01 Kg a 50 Kg | 7 | 11 | 1 | 3 |
| DE 50.01 Kg a 100 Kg | 13 | 21 | 2 | 4 |
| DE 100.01 Kg a 200 Kg | 12 | 20 | 2 | 4 |
| MAS DE 200 Kg | 20 | 33 | 10 | 23 |
| TOTAL | 61 | 100 | 44 | 100 |

TABLA 7 : MATERIALES QUE SEPARA

| SECTOR OPCIONES | HABITACIONAL | | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|--------------------|--------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % | FR | % |
| VIDRIOS | 16 | 16 | 1 | 1 | 4 | 8 |
| PLASTICOS | 4 | 4 | 9 | 12 | 2 | 4 |
| PAPELES Y CARTONES | 19 | 18 | 22 | 30 | 7 | 14 |
| METALES | - | - | 19 | 26 | 5 | 10 |
| OTROS | 1 | 1 | - | - | 1 | 2 |
| NO LOS SEPARA | 62 | 61 | 23 | 31 | 31 | 62 |
| TOTAL | 102 | 100 | 74 | 100 | 50 | 100 |

QUE HACE CON LOS DESECHOS QUE NO LOS SEPARA

| SECTOR OPCIONES | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|--------------------------------|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % |
| LOS BOTA C/ DEMAS BASURA | - | - | 2 | 4 |
| LOS QUEMA | 1 | 2 | - | - |
| LOS ENTIERRA | 2 | 3 | 2 | 4 |
| LES DA UN TRATAMIENTO ESPECIAL | 1 | 2 | 1 | 2 |
| NO GENERA | 58 | 93 | 41 | 90 |
| TOTAL | 62 | 100 | 46 | 100 |

TABLA 8 : DISPOSICION A SEPARAR LOS DESECHOS

| SECTOR OPCIONES | HABITACIONAL | | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|-----------------|--------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % | FR | % |
| SI | 93 | 97 | 52 | 85 | 37 | 84 |
| NO | 3 | 3 | 9 | 15 | 7 | 16 |
| TOTAL | 96 | 100 | 61 | 100 | 44 | 100 |

TABLA 9 : FRECUENCIA DE ATENCION DESEADA .

| SECTOR OPCIONES | HABITACIONAL | | INDUSTRIAL | | COMERCIAL | |
|--------------------|--------------|-----|------------|-----|-----------|-----|
| | FR | % | FR | % | FR | % |
| TODOS LOS DIAS | 21 | 25 | 10 | 16 | 24 | 63 |
| CADA 2 DIAS | 45 | 54 | 19 | 32 | 11 | 29 |
| UNA VEZ/SEMANA | 2 | 2 | 18 | 30 | 3 | 8 |
| DOS VECES/SEMANA | 15 | 18 | 7 | 12 | - | - |
| OTROS | 1 | 1 | 6 | 10 | - | - |
| TOTAL | 84 | 100 | 60 | 100 | 38 | 100 |

ANEXO 12

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

El diagrama de Causa y Efecto fue desarrollado para representar la relación entre algún efecto y todas las posibles causas que lo influyen. El efecto o problema es colocado en el lado derecho del Diagrama y las influencias o causas principales son listadas a su izquierda.

Un Diagrama de Causa y efecto bien detallado tomará la forma de esqueleto de un pescado. De esta bien definida lista de posibles causas, las más comunes son identificadas y seleccionadas para un análisis mayor; a medida que se examine cada causa, trate de ubicar todo lo que ha cambiado así como las desviaciones de las normas o patrones. Recuerde, trate de curar las causas, no los síntomas del problema. Elimine las causas tanto como le sea posible.

PASOS EN LA CONSTRUCCION DE UN DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO.

1. Genere las causas necesarias para construir un Diagrama de Causa y Efecto de alguna de las siguientes maneras:
 - a. Lluvia de ideas
 - b. Hojas de inspección

2. Elabore el diagrama de Causa y Efecto actual de la siguiente forma:
 - a. Coloque la frase descrita que identifica el problema en el cuadro de la derecha.
 - b. Por pasos de acuerdo al proceso de producción, anote por categoría las tradicionales causas principales o bien cualquier causa que sea útil para organizar los factores más importantes.
 - c. Coloque en forma apropiada en categorías principales

las ideas generadas en la lluvia de ideas.

d. Para cada causa pregúntese ¿ Por qué sucede ? y liste las respuestas como ramificaciones de las principales causas.

3. Interpretación

Con el fin de encontrar las causas más elementales del problema, haga lo siguiente:

- a. Observe las causas que aparecen repetidamente
- b. Llegue al consenso del grupo
- c. Reúna información para determinar las frecuencias relativas de las diferentes causas.

ANEXO 13

UBICACION DE CONTENEDORES

RUTA 1

| CONTENEDOR | COLONIA | UBICACION |
|------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | Urb. Altos del Cerro | Av. Texistepeque |
| 2 | Urb. Altos del Cerro | Faseo Gral. Trabanino |
| 3 | Centro Urb. Lamatepec | Final av. Los Pinos |
| 4 | Centro Urb. Lamatepec | Av. Los Pinos |
| 5 | Centro Urb. Lamatepec | Av. Los Pinos |
| 6 | Centro Urb. Lamatepec | Final Pje. 16, C. Ppal |
| 7 | Centro Urb. Lamatepec | C. Ppal. final Pje.21 |
| 8 | Centro Urb. Lamatepec | Sobre línea ferrea |
| 9 | Centro Urb. Lamatepec | Frente a Pje. 4 |
| 10 | Centro Urb. Lamatepec | Calle Los Cedros |
| 11 | Centro Urb. Lamatepec | Redondel C. Los Cedros |

RUTA 2

| CONTENEDOR | COLONIA | UBICACION |
|------------|-----------------------|----------------------|
| 2.1 | Col. CREDISA | Av. Cuscachapa |
| 2.2 | Col. CREDISA | Final Av. Coatepeque |
| 2.3 | Col. Monte María | Final Calle Olomega |
| 2.4 | Col. CREDISA | Sobre Calle Olomega |
| 2.5 | Col. Monte María | Final pje. 4 |
| 2.6 | Comunidad 22 de Abril | Calle Principal |
| 2.7 | Comunidad 22 de Abril | Calle Principal |
| 2.8 | Comunidad 22 de Abril | Calle Principal |
| 2.9 | Comunidad 22 de Abril | Calle Principal |
| 2.10 | Comunidad 22 de Abril | Calle Principal |
| 2.11 | Comunidad 22 de Abril | Calle Principal |

RUTA 3

| CONTENEDOR | COLONIA | UBICACION |
|------------|-----------------------|---------------------|
| 3.1 | Lotificacion Amatepec | Calle a La Pedrera |
| 3.2 | Rpto. Los Girasoles | Calle Las Magnolias |
| 3.3 | Col. Buena Vista | Calle Ojos de Agua |
| 3.4 | Col. Florencia | Calle Las Lilas |
| 3.5 | Col. Florencia | Calle Principal |
| 3.6 | Col. Antekirta | Pje. San Carlos |
| 3.7 | Col. Santa María | Calle Principal |

ANEXO 14

EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE

MODELO DE LA ESQUINA NOROESTE

El método comienza asignando la cantidad máxima permisible por la oferta y la demanda (la que está en la esquina noroeste de la tabla).

La columna satisfecha se tacha indicando que las variables restantes de la columna tachada es igual a cero. un renglon se tsatisfacen simultáneamente , unicamente uno (cualquiera de los dos) debe tacharse. Después de ajustar las cantidades de oferta y demanda para todos los renglones y columnas no tachadas, la cantidad máxima factible se asigna al primer elemento no tachado en la nueva columna. El procedimiento termina cuando exactamente un renglon o columna se dejan de tachar.

ANEXO 15

COMPOSICION DE LOS RESIDUOS (% EN PESO) EN EL SALVADOR

| MATERIAL | PORCENTAJE |
|----------------|------------|
| CARTON Y PAPEL | 18.0 |
| METALES | 0.8 |
| VIDRIO | 0.8 |
| TEXTILES | 4.2 |
| PLASTICOS | 6.1 |
| ORGANICOS | 43.0 |
| OTROS | 27.1 |

ANEXO 16

CONSUMIDORES POTENCIALES DE MATERIALES RECICLABLES

PARA EL PLASTICO

PLASTYMET S.A.
INDUSTRIAS PANDA
TECNOPLASTICOS
METALOPLASTIC
TACOPLAST S.A. DE C.V.
MATICERIA ROXI S.A. DE C.V.
PLASTIGLAS
INDUSTRIAS PEPE S.A. DE C.V.
POLISA S.A. DE C.V.
ACOIPLAST
INDUSTRIAS PLASTICA AMAPOLA
INFRANOVA S.A. DE C.V.
KONTEIN
MANUFACTURAS PLASTICAS S.A. DE C.V.
INCOPLASA
OMNIPLASTICOS S.A. DE C.V.
PLASTICOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.
PLASTINOVA S.A. DE C.V.
POLYBAG S.A. DE C.V.
SERTEA S.A. DE C.V.
SALVAPLASTIC S.A. DE C.V.
IPSA DE C.V.
PLASTICOS MELENDEZ ZEDAN
PLASTICOS DIVERSOS
THERMOPLAST S.A.

25

PARA EL HIERRO

ACERO, S.A. DE C.V.
CORINCA, S.A. DE C.V.
METALURGICA SARTI, S.A. DE C.V.
ACOOM DE R.L.
METALURGICA R.M.
FIMES
FUNDICION ELMO'S
SIDERURGICA SALVADOREÑA TINETI, S.A. DE C.V.
TALLER DELBOSCO

9

PARA EL ALUMINIO .

ALUMINIOS CENTROAMERICANOS, S.A.DE C.V.
COBRESA
ALUMINIOS INTERNACIONALES, S.A.DE C.V.
INCO
CEFESA INDUSTRIAL S.A. DE C.V.
TALLERES SARTI S.A.DE C.V.
ALUMINIOS CUSCATLECOS
ALUMINIOS DE EL SALVADOR, S.A.
ALUMINIO DE CENTROAMERICA, S.A. DE C.V.
INDUSTRIAS METALICAS S.A.

PARA EL PAPEL

SERVICIOS PAPELEROS CENTROAMERICANOS, S.A.
CARTOTECNIA CENTROAMERICANA, S.A.
HISPALIA S.A. DE C.V.
KIMBERLY CLARK DE CENTROAMERICA S.A.

PARA EL VIDRIO

PRODUCTOS EL NEGRITO
UNIDADES DE SALUD
PRODUCTORES DE MIEL DE ABEJA
PRODUCTORES DE JALEAS

ANEXO 17

UNIDAD DE RECOLECCION, PROCESAMIENTO Y ELIMINACION DE BASURA

REGISTRO DE EQUIPO RECOLECTOR

CODIGO: _____

CLASE DE CAMION RECOLECTOR: _____

FECHA DE ADQUISICION: _____

MARCA: _____

MODELO: _____

CAPACIDAD: _____

VIDA ECONOMICA: _____

TIPO: _____

AÑO: _____

Nº MOTOR: _____

Nº CHASIS: _____

Nº SERIE: _____

COLOR: _____

Nº SERIE CONTENEDOR: _____

COSTO DEL CAMION: _____

OBSERVACIONES:

ANEXO 18

| REGISTRO DE EQUIPO AUXILIAR Y HERRAMIENTAS | | | | | | |
|--|-------------|--------|-------------|------------|-----------------|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | PRECIO | UTILIZACION | EXISTENCIA | FECHA DE CONTRA | OBSERVACIONES |
| | | | | | | |

ANEXO 19

| REGISTRO DE PERSONAL DE LA UNIDAD | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------------|-----------------|--------------------|---------------|---------------|
| CODIGO DE EMPLEADO | NOMBRE | FECHA NACIMIENTO | GRADO ACADENICO | DESTREZA PRINCIPAL | FECHA INGRESO | OBSERVACIONES |
| | | | | | | |

Archivo de Personal

ANEXO 20

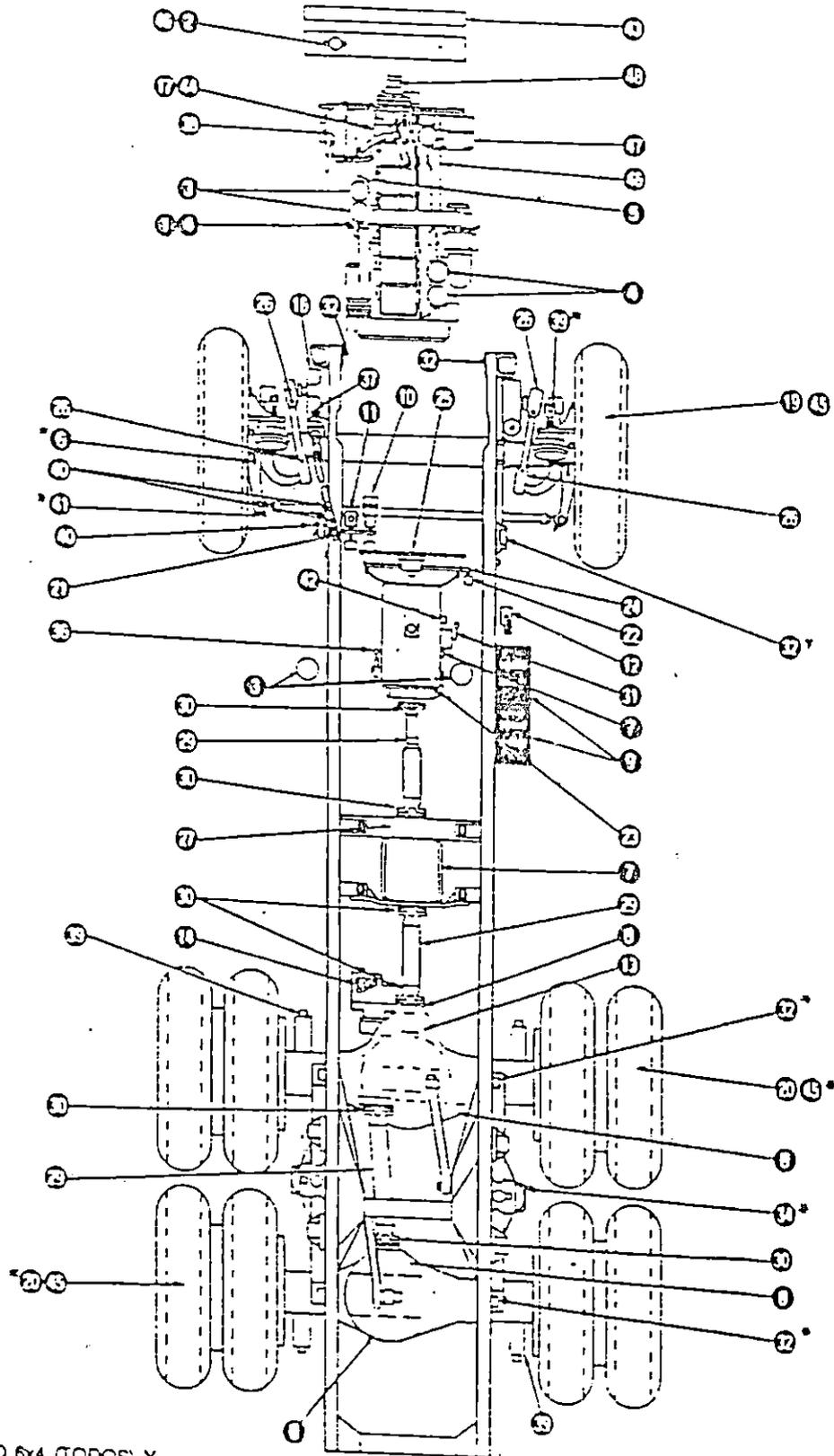
| CONTROL DE EXISTENCIA DE MATERIALES Y REPUESTOS | | | | | | | |
|---|-------|----------|---------|-------------------------------|---------|----------|---------|
| Descripción: | | | | Código: | | | |
| Distribuidor: | | | | Unidad de Medida: | | | |
| Utilización: | | | | Cantidad económica a comprar: | | | |
| No. de Orden | Fecha | SALE | | ENTRA | | SALDO | |
| | | Cantidad | Colones | Cantidad | Colones | Cantidad | Colones |
| | | | | | | | |

Archivo de Materiales y repuestos

DIAGRAMA DE LUBRICACION

ANEXO 21

MT-28373C

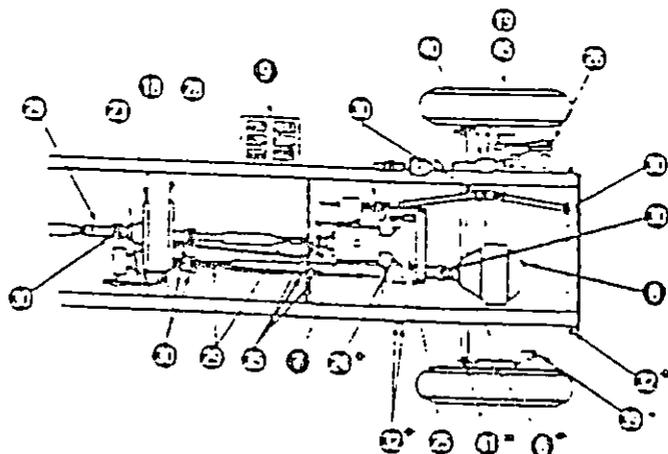


VEHICULO TIPICO 6x4 (TODOS) Y
EJE DELANTERO NO PROPULSOR

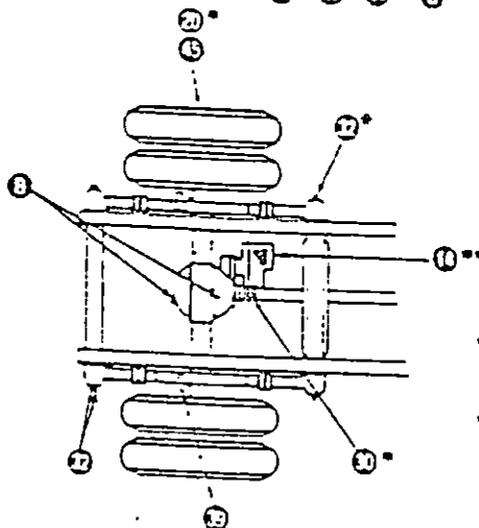
* ESTOS PUNTOS SON SIMETRICOS
A AMBOS LADOS DEL VEHICULO

DIAGRAMA DE LUBRICACION (Continuación)

MT-202



VEHICULO TIPICO 4x4, 6x6



VEHICULO TIPICO 4x2 (EJE TRASERO) (TODOS LOS CHASIS)

• ESTOS PUNTOS SON SIMETRICOS A AMBOS LADOS DEL VEHICULO

•• OPCIONAL

ESPECIFICACIONES PARA MOTORES DIESEL INTERNATIONAL®**

ESPECIFICACIONES DEL MOTOR 7.3

| | Ingricas | | | Métricas | | |
|--|--------------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|
| Modelos de motor | A-130, A-155, A-170 | | | | | |
| Número de cilindros | 8 | | | | | |
| Configuración | V | | | | | |
| Diámetro | 4.11 pulg | | | 104.39 mm | | |
| Carrera | 4.19 pulg | | | 106.2 mm | | |
| Cilindrada | 444 pulg ³ | | | 7.3 litros | | |
| Relación de compresión | 21.5 : 1 | | | | | |
| Orden de encendido | 1-2-7-3-4-5-6-8 | | | | | |
| Clasificación de motor | A-130 | A-155 | A-170 | A-130 | A-155 | A-170 |
| Potencia al freno @ 3000 RPM kw | 130 BHP | 155 BHP | 170 BHP | 97 kw | 115.6 kw | 126.7 |
| Torque máximo @ 1600 RPM N•m | 272 lb-pie | 304 lb-pie | 322 lb-pie | 368 N•m | 412 N•m | 436 |
| Marcha mínima (sin carga) | 650 ± 50 RPM | | | | | |
| Marcha regulada (plena carga) | 2700 RPM | | | 3000 RPM | | |
| Sincronización (estática) | Marcas de alineación | | | | | |
| Juego de alicaválvulas | 0 (juego de válvula) | | | | | |
| Presión de aceite lubricante (motor a temperatura de operación) | | | | | | |
| Marcha mínima baja, mínimo | 10 psi | | | 69 kPa | | |
| Marcha mínima alta | 40-70 psi | | | 276-482 kPa | | |
| Restricción máxima de escape | 41 pulg H ₂ O | | | 10.1 kPa | | |
| Restricción máxima de admisión | 25 pulg H ₂ O | | | 6.0 kPa | | |

** Todos los motores fabricados por Navistar son International®. La información correspondiente a motores no fabricados por Navistar, se encontrará en manuales separados suministrados con el vehículo.

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES DE MOTORES DT/DTA 360

| | | |
|--|--|--|
| Número de cilindros | 6 | |
| Diámetro | 4.010 pulg (101.9 mm) | |
| Recorrido | 4.751 pulg (116.4 mm) | |
| Cilindrada | 360 pulg ³ (5.9 L) | |
| Relación de compresión | 16.7 : 1 | |
| Orden de encendido | 1-5-3-6-2-4 | |
| Juego de alzapuercas (Frío o caliente) | <u>Admisión</u> 0.025 pulg (0.635 mm) | <u>Escape</u> 0.025 pulg (0.635 mm) |
| Peso del motor -- seco, sin accesorios | 1441 lb (654 kg) | |
| Presión de aceite del motor (Aceite a temperatura de operación; con aceite SAE 30) | 10-30 psi (69-207 kPa) | |
| Marcha mínima baja (700 RPM) | 40-65 psi (276-448 kPa) | |
| Marcha mínima alta | | |

POTENCIA Y REGULACIONES DE VELOCIDAD

| | DT-360 | DTA-360 |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Potencia al freno @ RPM | 170 BHP @ 2700 | 180 BHP @ 2700 |
| Torque (pie-lb) (máximo) | 400 lb-pie @ 1700 | 400 lb-pie @ 1700 |
| Velocidad mínima (sin carga) | 650 ± 50 RPM | |
| Velocidad regulada (sin carga) | 3060 ± 30 RPM 3090 (máximo) | 3065 ± 30 RPM 3095 (máximo) |
| Velocidad regulada (plena carga) | 2700 RPM (máximo) | |

NOTA: La potencia está basada en los estándares J1349 al nivel del mar y 25°C de temperatura ambiente. No se requiere desaireación hasta 3048 metros de altitud.

ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES DE MOTORES DT/DTA 466

| | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| Número de cilindros | 6 | |
| Diametro | 4.30 pulg (109.2 mm) | |
| Recorrido | 5.35 pulg (135.9 mm) | |
| Cilindraca | 466.4 pulg ³ (7.6L) | |
| Potencia (caballos de fuerza - A.M.A.) | 44.37 | |
| Relación de compresión | 16.3 : 1 | |
| Orden de encendido | 1-5-3-6-2-4 | |
| Juego de alaválvula (Frío o caliente) | Admisión 0.025 pulg (0.635 mm) | Escape 0.025 pulg (0.635 mm) |
| Peso del motor - seco, sin accesorios | 1441 lb (654 kg) | |
| Presión de aceite del motor (Aceite a temperatura de operación; con aceite SAE 30) | | |
| Marcha mínima baja | 20-33 psi (138-228 kPa) | |
| Marcha mínima alta | 50-70 psi (345-483 kPa) | |

POTENCIA Y REGULACIONES DE VELOCIDAD DEL DT-466

| | | |
|--|-------------|-------------|
| Potencia al freno @ RPM | 210 2600 | 185 2600 |
| Marcha mínima alta (RPM) (Sin carga) | 2935 ± 30 | 2885 ± 30 |
| Marcha mínima baja (RPM) | 650 ± 50 | |
| Velocidad regulada (RPM) (Plana carga) | 2600 | |

NOTA: La potencia está basada en los estándares J1349 a 152.4 metros de altitud y 29.5°C de temperatura ambiente. No se requiere desaireación hasta 3048 metros de altitud.

POTENCIA Y REGULACIONES DE VELOCIDAD DEL DTA-466

| | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Potencia al freno @ RPM | 245 2400 | 215 2400 | 230 2400 |
| Marcha mínima alta (RPM) (Sin carga) | 2750 ± 30 | 2740 ± 30 | 2740 ± 30 |
| Marcha mínima baja (RPM) | 650 ± 50 | | |
| Velocidad regulada (RPM) (Plana carga) | 2400 | | |

NOTA: La potencia está basada en los estándares J1349 a 152.4 metros de altitud y 29.5°C de temperatura ambiente. No se requiere desaireación hasta 3048 metros de altitud.

CARGAS (LB) Y PRESIONES (LB/PULG²) DE NEUMATICOS (SOLO MICHELIN)
 (Para camiones, buses y remolques en servicio normal de carretera)

| Tamaño | | | LIMITE DE CARGA DE NEUMATICOS (LB) A LAS DISTINTAS PRESIONES (LB/PULG ²) TOMADAS EN FRIO | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|--|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| C/cámara | S/cámara | | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 |
| 7.50R21 | | D | 2305 | 2505 | 2695 | 2873 | 3058 | 3250 | 3350E | | | | | | | |
| | | S | 2405 | 2615 | 2810 | 2995 | 3197 | 3217 | 3530E | | | | | | | |
| | 8R 22.5 | D | 2622 | 2805 | 2987 | 3157 | 3356 | 3550 | 3730 | 3800F | | | | | | |
| | | S | 2722 | 2915 | 3107 | 3300 | 3495 | 3692 | 3887 | 3970F | | | | | | |
| 8.25R20 | 9R 22.5 | D | 2610 | 2810 | 3114 | 3261 | 3474 | 3671 | 3830E | 4050 | 4220F | | | | | |
| | | S | 2660 | 2860 | 3317 | 3502 | 3700 | 3912 | 4050E | 4307 | 4500F | | | | | |
| 9.00R20 | 11R 22.5 | D | | | | | 3914 | 4131 | 4349 | 4566 | 4740F | 4995 | 5080G | | | |
| | | S | | | | | 4255 | 4490 | 4725 | 4962 | 5150F | 5430 | 5510G | | | |
| 10.00R20 | 10R 22.5 | D | | | | 3992 | 4224 | 4455 | 4692 | 4922 | 5190 | 5440 | 5620G | 5782 | 5950H | |
| | | S | | | | 4135 | 4692 | 4950 | 5215 | 5470 | 5755 | 6040 | 6245G | 6427 | 6610H | |
| 11.00R20 | 12R 22.5 | D | | | | 4145 | 3990 | 4635 | 4880 | 5130 | 5361 | 5575 | 6000G | 6180 | 6360H | |
| | | S | | | | 4680 | 4957 | 5235 | 5512 | 5705 | 6055 | 6295 | 6590 | 6895 | 7200H | |
| 12.00R20 | | D | | | | | 4629 | 4905 | 5181 | 5435 | 5725 | 5966 | 6255 | 6500 | 6755 | 7160J |
| | | S | | | | | 5197 | 5512 | 5327 | 6117 | 6447 | 6725 | 7055 | 7330 | 7605 | 8100J |
| 13.00R20 | | D | | | | 5000 | 6125 | 6449 | 6802 | 7132 | 7504 | 7512 | 8150 | 8450J | | |
| | | S | | | | 6445 | 6805 | 7165 | 7557 | 7925 | 8337 | 8680 | 9055 | 9370J | | |

Cada peso con una letra (D-N) al lado, representa el peso máximo para esa clasificación de carga de neumático. No exceda la carga de los aros ni los límites de presión. Consulte al concesionario Michelin con respecto a los límites de carga para servicios que no sean el normal de carretera, y con respecto a otros tamaños y designaciones. D = En rueda doble S = En rueda sencilla

CARGAS (LB) Y PRESIONES (LB/PULG²) DE NEUMATICOS (SOLO MICHELIN) (Continuación)
 (Para camiones, buses y remolques en servicio normal de carretera)

| Tamaño | | | LIMITES DE CARGA DE NEUMATICOS (LB) A LAS DISTINTAS PRESIONES (LB/PULG ²) TOMADAS EN FRIO | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| C/cámara | S/cámara | | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 |
| 13/80R20 | | D | | | | | | 5122 | 5512 | 5792 | 6075 | 6355 | 6625 | 6907 | 7160J | |
| | | S | | | | | | 5690 | 5995 | 6285 | 6610 | 6880 | 7210 | 7500 | 8000J | |
| 14.00R20 | | D | | | | | | | 8077 | 8473 | 8887 | 9232 | 9645 | 9900M | | |
| | | S | | | | | | | 8832 | 9287 | 9782 | 10197 | 10692 | 11000M | | |
| 14/80R20 | | D | | | | | | | 6045 | 6325 | 6660 | 6937 | 7242 | 7562 | 7992 | 8140J |
| | | S | | | | | | | 6710 | 7020 | 7395 | 7700 | 8040 | 8395 | 8875 | 9040J |
| 10.00R 22 | | D | | | | 4295 | 4534 | 4740 | 4976 | 5200F | 5495 | 5790G | | | | |
| | | S | | | | 4705 | 4960 | 5235 | 5512 | 5708F | 6105 | 6400G | | | | |
| 11.00R 22 | | D | | | | 4492 | 4787 | 5042 | 5302 | 5544 | 5806 | 6060 | 6300G | 6499 | 6650H | |
| | | S | | | | 4935 | 5265 | 5555 | 5845 | 6120 | 6435 | 6720 | 7000G | 7237 | 7400H | |
| 12.00R 22 | | D | | | | | | 5346 | 5642 | 5912 | 6221 | 6462 | 6800H | | | |
| | | S | | | | | | 5952 | 6267 | 6660 | 6890 | 7165 | 7550H | | | |
| 11.00R 24 | | D | | | | | 5070 | 5346 | 5622 | 5877 | 6166 | 6407 | 6750H | | | |
| | | S | | | | | 5637 | 5952 | 6267 | 6560 | 6890 | 7165 | 7500H | | | |
| 12.00R 24 | | D | | | | | 5871 | 6193 | 6325 | 6635 | 7006 | 6316 | 7689 | 7950J | | |
| | | S | | | | | 6435 | 6787 | 7027 | 7370 | 7785 | 8130 | 8542 | 8840J | | |
| 11R 24.5 | | D | | | | 4087 | 4285 | 4534 | 4740 | 4976 | 5200F | 5495 | 5790G | | | |
| | | S | | | | 4465 | 4705 | 4960 | 5235 | 5512 | 5780F | 6105 | 6400G | | | |
| 255/70R22.5 Load Range G | | D | 11,460 | 12,205 | 12,950 | 13,695 | 14,440 | 15,180 | 15,930 | 16,670 | 17,415 | 18,160 | | | | |
| | | S | 8,175 | 8,590 | 7,000 | 7,410 | 7,820 | 8,235 | 8,645 | 9,055 | 9,470 | 9,880 | | | | |
| 255/80R22.5 Load Range F | | D | | | | 15,260 | 16,320 | 17,280 | 18,300 | 19,240 | | | | | | |
| | | S | | | | 8,260 | 8,820 | 9,480 | 9,920 | 10,400 | | | | | | |
| 275/80R22.5 | | D | | | | 3992 | 4224 | 4455 | 4692 | 4922 | 5180 | 5510G | | | | |
| | | S | | | | 4435 | 4692 | 4950 | 5215 | 5470 | 5755 | 6005G | | | | |
| 275/80R24.5 | | D | | | | 3992 | 4224 | 4455 | 4692 | 4922 | 5180 | 5510G | | | | |
| | | S | | | | 4435 | 4692 | 4950 | 5215 | 5470 | 5755 | 6005G | | | | |
| 13/75R22.5 | | D | | | | | | | 5417 | 5707 | 5990 | 6247 | 6552 | 6822 | 7160 | |
| | | S | | | | | | | 6045 | 6365 | 6680 | 6970 | 7310 | 7610 | 8000 | |

Cada peso con una letra (D-N) al lado, representa el peso máximo para esa clasificación de carga de neumático. No exceda la carga de los arcos ni los límites de presión. Consulte al concesionario Michelin con respecto a los límites de carga para servicios que no sean el normal de carretera, y con respecto a otros tamaños y designaciones. D = En rueda doble S = En rueda sencilla

**CARGAS (LB) Y PRESIONES (LB/PULO²) DE NEUMÁTICOS DE LONAS DIAGONALES Y RADIALES (NO MICHELIN)
(Para camiones, buses y remolques en servicio normal de carretera)**

| Tamaño | | ** | LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICOS (LB) A LAS DISTINTAS PRESIONES (LB/PULO ²), TOMADAS EN FRÍO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|----|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|--|
| C/cámara | S/cámara | | 40 45 | 45 50 | 50 55 | 55 60 | 60 65 | 65 70 | 70 75 | 75 80 | 80 85 | 85 90 | 90 95 | 95 100 | 100 105 | 105 110 | 110 115 | 115 120 | |
| 7.50x20 | 8-22.5 | D | 2070 | 2230 | 2390 | 2190 | 2520 | 2750D | 2370 | 2950 | 3100E | 3210 | 3320 | 3430I | 3540 | 3640G | | | |
| | | S | | | 2320 | 2500 | 2690 | 2940 | 2990 | 3110D | 3270 | 3410 | 3530E | 3660 | 3730 | 3910 | 4040 | 4150G | |
| 8.25x20 | 9-22.5 | D | 2180 | 2340 | 2500 | 2300 | 3110 | 3270 | 3410 | 3550E | 3690 | 3820 | 3950F | 4070 | 4200 | 4320G | | | |
| | | S | | | 2300 | 2310 | 3170 | 3370 | 3590 | 3720 | 3890 | 4050E | 4210 | 4350 | 4500F | 4640 | 4790 | 4920G | |
| 9.00x20 | 10-22.5 | D | | 3120 | 3310 | 3510 | 3850 | 3870 | 4040E | 4200 | 4360 | 4520F | 4670 | 4820 | 4970G | | | | |
| | | S | | | 3560 | 3770 | 4000 | 4210 | 4410 | 4510E | 4720 | 4970 | 5150F | 5320 | 5490 | 5670G | | | |
| 10.00x20 | 11-22.5 | D | | | 3730 | 3970 | 4190 | 4380 | 4580 | 4780F | 4950 | 5120 | 5300G | 5470 | 5630 | 5800H | | | |
| | | S | | | 4200 | 4500 | 4800 | 5000 | 5200 | 5400F | 5610 | 5810 | 6010G | 6210 | 6410 | 6610H | | | |
| 10.00x22 | 11-24.5 | D | | | 4000 | 4200 | 4480 | 4680 | 4870 | 5070F | 5260 | 5450 | 5640G | 5820 | 6000 | 6170H | | | |
| | | S | | | 4520 | 4820 | 5070 | 5310 | 5550 | 5790F | 6000 | 6210 | 6420G | 6630 | 6840 | 7030H | | | |
| 11.00x20 | 12-24.5 | D | | | 4100 | 4200 | 4500 | 4700 | 4900 | 5190F | 5300 | 5590 | 5780G | 5980 | 6150 | 6320H | | | |
| | | S | | | 4670 | 4910 | 5200 | 5450 | 5690 | 5920F | 6140 | 6370 | 6570G | 6790 | 7010 | 7200H | | | |
| 11.00x22 | 12-24.5 | D | | | 4350 | 4400 | 4640 | 4820 | 5000 | 5220F | 5300 | 5540 | 5740G | 5930 | 6100 | 6270H | | | |
| | | S | | | 4900 | 5020 | 5230 | 5520 | 5700 | 6010 | 6250F | 6500 | 6770 | 7000G | 7220 | 7440 | 7660H | | |
| 11.00x24 | | D | | | 4820 | 4990 | 5110 | 5390 | 5600 | 5890F | 6050 | 6310 | 6520G | 6730 | 6930 | 7130H | | | |
| | | S | | | 5270 | 5570 | 5820 | 6110 | 6420 | 6830F | 7090 | 7400 | 7710 | 8000G | 8290 | 8580 | 8870H | | |
| 12.00x20 | | D | | | 4900 | 5100 | 5410 | 5620 | 5910 | 6110G | 6300 | 6500 | 6700H | 7010 | 7200I | | | | |
| | | S | | | 5620 | 5920 | 6200 | 6400 | 6740 | 7000G | 7250 | 7500 | 7740H | 7990 | 8210J | | | | |
| 12.00x24 | | D | | | 5500 | 5910 | 6120 | 6350 | 6650 | 6910G | 7160 | 7410 | 7610H | 7870 | 8100J | | | | |
| | | S | | | 6300 | 6650 | 6920 | 7280 | 7590 | 7890G | 8120 | 8350 | 8510H | 8770 | 9000J | | | | |
| | 15-22.5 | D | | 5000E | 5320 | 5620 | 5910F | 6200 | 6400 | 6740G | 7000 | 7250 | 7500H | | | | | | |
| | | S | | | 5500E | 6040 | 6390 | 6720F | 7010 | 7360 | 7680G | 7950 | 8240 | 8520H | 8790 | 9060 | 9290J | | |
| | 16.5-22.5 | D | | 5300 | 5170 | 5520 | 6000 | 7190 | 7520 | 7820 | 8120H | | | | | | | | |
| | | S | | | 5500 | 7010 | 7410 | 7750 | 8170 | 8540 | 8900 | 9200H | 9570 | 9930 | 10210J | | | | |
| | 18-22.5 | D | | 6100 | 6350 | 7200 | 7610G | 7980 | 8320 | 8620H | 8910 | 9210 | 9500J | 10010 | 10070L | | | | |
| | | S | | | 7010 | 7700 | 8220 | 8550G | 8970 | 9470 | 9960H | 10240 | | | | | | | |

Cada peso con una letra (D-N) al lado, representa el peso máximo para esa clasificación de carga de neumático. No exceda la carga de los aros ni los límites de presión. Consulte al fabricante de los neumáticos con respecto a los límites de carga para servicios que no sean el normal de carretera, para otros tamaños, y para tamaños que tengan sulcos tales como ML (minería y forestal).

* Presión en frío para neumáticos de lonas diagonales. ** Presión en frío para neumáticos de lonas radiales. Los neumáticos radiales tienen una R en la designación del tamaño (ejemplo: 10.00R20).
 D = En rueda doble S = En rueda sencilla

**CARGAS (LB) Y PRESIONES (LB/PULG²) DE NEUMATICOS RADIALES
DE BAJO PERFIL (NO MICHELIN)**

(Para camiones, buses y remolques en servicio normal de carretera)

| Tamaño | | | LIMITES DE CARGA DE NEUMATICOS (LB) A LAS DISTINTAS PRESIONES (LB/PULG ²) TOMADAS EN FRIO | | | | | | | | |
|------------|-------------|---|---|------|------|------|------|------|---------|------|---------|
| Con cámara | Sin cámara | | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 |
| | 245/75R22.5 | D | 3465 | 3615 | 3765 | 3915 | 4055 | 4195 | 4300(G) | | |
| | | S | 3470 | 3645 | 3810 | 3975 | 4140 | 4300 | 4455 | 4610 | 4675(G) |
| | 265/75R22.5 | D | 3870 | 4040 | 4205 | 4370 | 4525 | 4685 | 4805(G) | | |
| | | S | 3875 | 4070 | 4255 | 4440 | 4620 | 4800 | 4975 | 5150 | 5205(G) |
| | 295/75R22.5 | D | 4500 | 4690 | 4885 | 5075 | 5260 | 5440 | 5675(G) | | |
| | | S | 4500 | 4725 | 4945 | 5155 | 5370 | 5575 | 5780 | 5980 | 6175(G) |
| | 285/75R24.5 | D | 4540 | 4740 | 4930 | 5205 | 5310 | 5495 | 5675(G) | | |
| | | S | 4545 | 4770 | 4990 | 5210 | 5420 | 5675 | 5835 | 6040 | 6175(G) |
| 13/80R20 | | D | | | 6130 | 6380 | 6640 | 6890 | 7160(J) | | |
| | | S | | | 6880 | 7170 | 7450 | 7790 | 8050(J) | | |
| 14/80R20 | | S | | | | 7590 | 7890 | 8200 | 8500 | 8810 | 9090(J) |

- D = En rueda doble
- S = En rueda sencilla

Cada peso con una letra (D-N) al lado, representa el peso máximo para esa clasificación de carga de neumático. No exceda la carga de los aros ni los límites de presión.

**CUADRO DE CONVERSION DE CLASIFICACION
DE CARGA A NUMERO DE LONAS.**

| Clasificación de carga | Número de lonas |
|------------------------|-----------------|
| D | 8 |
| E | 10 |
| F | 12 |
| G | 14 |
| H | 16 |
| J | 18 |
| L | 20 |
| M | 22 |
| N | 24 |

COMBINACIONES DE NEUMATICOS Y AROS
 Neumáticos designados para servicio normal de carretera

| Con cámara | | Sin cámara | |
|---------------------|--------------|---------------------|--------------|
| Tamaño de neumático | Ancho de aro | Tamaño de neumático | Ancho de aro |
| 7.50x20 | 6.00, 6.50 | 8-22.5 | 6.75 |
| 8.25x20 | 6.50, 7.00 | 9-22.5 | 6.75 |
| 9.00x20 | 7.00, 7.50 | 10-22.5 | 6.75, 7.50 |
| 10.00x20 | 7.50, 8.00 | 11-22.5 | 7.50, 8.25 |
| 10.00x22 | 7.50, 8.00 | 11-24.5 | 7.50, 8.25 |
| 11.00x20 | 7.50, 8.00 | 12-22.5 | 8.25 |
| 11.00x22 | 7.50, 8.00 | 12-24.5 | 8.25 |
| 11.00x24 | 7.50, 8.00 | 15-22.5 | 12.25, 13.00 |
| 12.00x20 | 8.50 | 16.5-22.5 | 12.25, 13.00 |
| 13/80R20 | 8.50 | 18-22.5 | 13.00, 14.00 |
| 14/80R20 | 10.00 | 275/80R22.5 | 7.50, 8.25 |
| | | 275/80R22.5 | 7.50, 8.25 |
| | | 285/75R24.5 | 7.50, 8.25 |
| | | 295/75R22.5 | 7.50, 8.25 |

CUADRO DE TORQUES

RUEDAS DE DISCO

| Tamaño | Montaje de tuerca | Torque | |
|---------|---|-----------|---------|
| | | N•m | Ple-lb |
| 11/16" | Brida | | |
| 22 mm | Brida | 475-543 | 350-400 |
| | Motor Wheel – 37.5 mm entre lados planos | 610-678 | 450-500 |
| | International® /Budd – 33 mm entre lados planos | 610-678 | 450-500 |
| 3/4" | Cabeza cuadrada estándar: 13/16" entre lados planos | 610-678 | 450-500 |
| | 1-1/2" entre lados planos | 610-678 | 450-500 |
| 1-1/8" | Cabeza hexagonal estándar: 1-1/2" entre lados planos | 610-678 | 450-500 |
| | Cabeza hexagonal de trabajo pesado: 1-3/4" entre lados planos | 882-949 | 650-700 |
| 15/16" | Cabeza cuadrada de trabajo pesado: 15/16" entre lados planos | 1017-1221 | 750-900 |
| 1-5/16" | Cabeza de trabajo pesado: 1-3/4" entre lados planos | 1017-1221 | 750-900 |

RUEDAS FUNDIDAS

| | | | |
|------|-----------------------------|---------|---------|
| 5/8" | Tuerca de abrazadera de aro | 217-237 | 160-175 |
| 3/4" | Tuerca de abrazadera de aro | 258-285 | 190-210 |

Roscas secas -- sin lubricación

Quando haya corrosión excesiva, puede usarse una capa delgada de lubricante en las primeras tres roscas del espárrago. Mantenga el lubricante alejado de las superficies redondeadas de contacto de las tuercas, o en los asientos redondeados de las ruedas de disco y abrazaderas de aro de las ruedas fundidas.

ANEXO 22

DETALLE DE INVERSION Y GASTOS PUBLICITARIOS

1. INVERSION INICIAL

a. Periódico

Se publicará en 1/4 de página dos veces a la semana a un costo unitario de ₡4500; durante dos meses

₡108 000

b. Radio

Elaboración de cuña (30 seg.)

₡ 4 000

Transmisión (₡60/30seg.), 24 veces al día

durante dos meses

₡ 86 400

c. Hojas impresas

70 mil hojas a ₡200 el mil

₡ 14 000

GASTOS PARA EL PRIMER AÑO

| MEDIO | FRECUENCIA | COSTO MENSUAL ₡ | COSTO ANUAL ₡ |
|-------------|-----------------|-----------------|---------------|
| - RADIO | 15 VECES AL DIA | 27 000 | 324 000 |
| - HOJAS | 20/ COL(2480) | 496 | 5 952 |
| - PERIODICO | 2 VECES AL MES | 9 000 | 108 000 |
| TOTAL | | 36 496 | 437 952 |

GASTOS PARA EL SEGUNDO AÑO

| MEDIO | FRECUENCIA | COSTO MENSUAL ¢ | COSTO ANUAL ¢ |
|-------------|-----------------|-----------------|---------------|
| - RADIO | 10 VECES AL DIA | 18 000 | 216 000 |
| - HOJAS | 10/ COL (1240) | 248 | 2 976 |
| - PERIODICO | 1 VEZ AL MES | 4 500 | 54 000 |
| TOTAL | | 22 748 | 272 976 |

GASTOS PARA EL TERCER AÑO

| MEDIO | FRECUENCIA | COSTO MENSUAL ¢ | COSTO ANUAL ¢ |
|-------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| - RADIO | 10 VEC/DIA (8/MES) | 4 800 | 57 600 |
| - HOJAS | 5 / COL (620) | 124 | 1 488 |
| - PERIODICO | | | - |
| TOTAL | | 4 924 | 59 088 |

ANEXO 23

| SALARIOS MENSUALES | | | |
|--|-------------------|-----------------|----------------------|
| CARGO | Cantidad | Salario Neto | Salario c/prestac |
| Jefe de Recolección y Eliminación | 1 | 4000 | 5000 |
| Jefe de Procesamiento | 1 | 4000 | 5000 |
| Inspector | 1 | 2800 | 3500 |
| Jefe de Mantenimiento | 1 | 2800 | 3500 |
| Motoristas | 16 ^{1/2} | 2000 | 2500 |
| Barredores | 7 | 1200 | 1500 |
| Recolectores | 46 ^{1/2} | 1200 | 1500 |
| Mecánicos | 3 | 1600 | 2000 |
| Promotor de Investigación y Desarrollo | 1 | 2800 | 3500 |
| Encargado de comercialización | 1 | 2800 | 3500 |
| Secretaría Recepcionista | 1 | 1200 | 1500 |

ANEXO 24

DEPRECIACION PARA RECOLECCION Y ELIMINACION

| CONCEPTO | INVERSION INICIAL ¢ | VIDA UTIL | DEPRECIACION ANUAL | | | | | VALOR RESIDUAL |
|--------------------|---------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| CAMIONES | 5 750 000 | 5 | 1 150 000 | 1 150 000 | 1 150 000 | 1 150 000 | 1 150 000 | 0 |
| MOBILIARIO YEQUIPO | 166 470 | 2 | 83 235 | 83 235 | - | - | - | 0 |
| OBRA CIVIL | 1 687 500 | 20 | 84 375 | 84 375 | 84 375 | 84 375 | 84 375 | 1 265 625 |
| TOTAL ¢ | 7 603 970 | | 1 317 610 | 1 317 610 | 1 234 375 | 1 234 375 | 1 234 375 | |

DEPRECIACION PARA PROCESAMIENTO

| CONCEPTO | INVERSION INICIAL | VIDA UTIL | DEPRECIACION ANUAL |
|--|-------------------|-----------|--------------------|
| CAMION | 75 000 | 5 | 15 000 |
| MOBILIARIO Y EQUIPO (10% DEL TOTAL DE INVERSION) | 16 647 | 2 | 8 323 |
| OBRA CIVIL (10% DEL TOTAL DE LA INVERSION) | 168 750 | 20 | 8 437 |
| TOTAL ¢ | 185 397 | | 31 760 |

Inflación pasa de 11% en junio

MERVIN POEY LO
ECONOMISTA

ANEXO 25

Por ese a todos los mensajes alientados por parte de los funcionarios gubernamentales encargados de la cuestión económica, la inquietud inflacionaria parece no obedecer y se mantiene en constante alza desde principios del año.

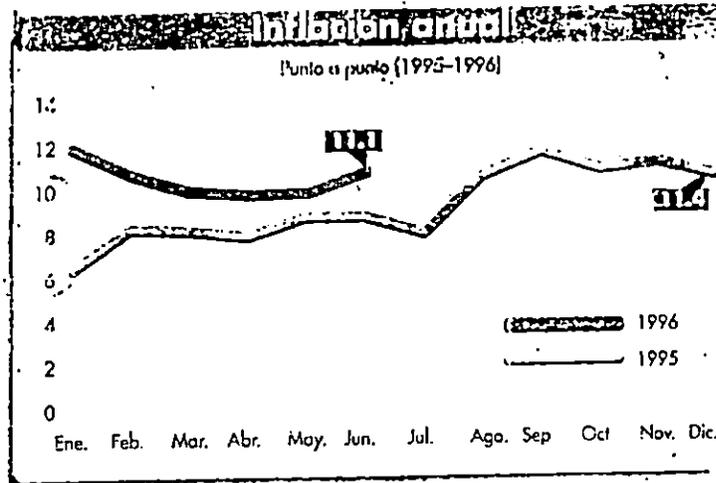
Los últimos informes de la Dirección General de Estadística y Censos del Ministerio de Economía, dan cuenta que el incremento de los precios al Consumidor, durante el mes de junio fue 1.5%,

con lo que la tasa de inflación punto a punto se eleva a 11.1%, a escasos 0.3% de igualar el índice de inflación alcanzado en diciembre de 1995.

Según informó la Dirección General de Estadística y Censos, dependencia del Ministerio de Economía, el grupo de Alimentos, es el que mayor incremento registró en junio, con 3.9% de incremento.

La fuente detalló que dicho incremento "está acorde con la estacionalidad en la producción de los bienes de origen agrícola, identificados en la canasta de mercado del IPC, como el subgrupo "Vegetales y Legumbres", que tradicionalmente para mediados del año, denotan poca oferta en el mercado nacional".

Detalla que entre los alimentos, el subgrupo de vegetales y legumbres ex-



Fuente: Dirección General de Estadística y Censos, Ministerio de Economía

Depa. de Información de EL DIARIO DE HOY

perimentó un incremento de 19.0%, seguido por el subgrupo Cereales y Derivados con el 8.4%.

No obstante el crecimiento de los precios en el mes de junio, el gobierno considera que se logrará la meta de inflación para finales de 1996, entre el 7.0% y 9.0% previsto en el Programa Monetario y Financiero, ya que en la estimación de la misma, se había considerado la tendencia a crecer de los precios a mediados del año.

Otras variaciones

Según la dependencia de Economía, el impacto de los precios en los restantes grupos de la canasta de mercado, no fue significativa, ya que Vestuario se incrementó únicamente en 0.3%; Vivienda y Misceláneos por el contrario, mostraron contracción de 0.3% y 0.2% respectivamente.

Durante este mes, además de Vegeta-

les y Legumbres 19.0%, Vegetales y Derivados 8.4%, también observaron incrementos Condimentos 2.1%, Huevos 1.7%, Productos Lácteos 1.2%, Alimentos Preparados 0.3%, y Bebidas 0.1%.

Contrariando las alzas anteriores disminuyeron los subgrupos Pescado, Maniscos 4.1%, Frutas Frescas y Envasadas 1.0%, Carne: Vacuna, Porceña y Avícola 0.0%, asimismo se mantuvieron los precios de Azúcar y Indes de Cacao.

A nivel de bienes y servicios, el grupo de productos y servicios, no mostró significativos incrementos: Frijol Blanco de Seco 22.9%, Bapollo 27.5%, Chile Verde 27.1%, Pan Dulce 21.0%, Cuisquillo 22.5%, Rábano 17.9%, Naranja 17.1%, Cebolla 11.8%, Yuca 11.0%, Zanahoria 12.5%, Maíz 13.7%, Papa 19.0%, Aguacate 6.2%, Sopa de Pollo con Fideos (sobre) 7.0%, Tortilla de Maíz 6.0%, Otras Especies 6.0%, Leche en Polvo 5.6%, Galletas (paquete de 12 unidades) 5.1% y Gasco 5.3%.

Por otra parte se experimentaron disminuciones siguientes: Limón 27.0%, Pipián 26.8%, Lechuga 15.3%, Papaya 13.1%, Guineo 12.1%, Plátano 8.5%, Manzana 8.4%, y Pescado: Fresco 5.5%.

Con los resultados anteriores se obtuvo para el mes de junio una tasa de inflación acumulada diciembre/95-junio/96 llega a 5.0% y la tasa de inflación punto a punto se eleva a 11.1%.

ANEXO 26

GASTOS POR COMPRA DE MATERIALES

| AÑO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| METALES (¢1.00/LB; ¢2 204 TON.) | | | | | |
| CANTIDA | 13.25 | 41.76 | 86.4 | 151.2 | 237.6 |
| TOTAL ¢ | 29 203 | 102 531 | 212 134 | 371 235 | 583 369 |
| PLASTICOS (¢4.00/LB; ¢8 818/TON.) | | | | | |
| CANTIDA | 101.01 | 318.42 | 658.8 | 1152.9 | 1811.7 |
| TOTAL ¢ | 890 706 | 3 127 920 | 6 471 558 | 11 325 227 | 17 796 786 |
| PAPEL (¢0.20/LB; 441/TON) | | | | | |
| CANTIDA | 298.08 | 939.6 | 1944.0 | 3402.0 | 5346.0 |
| TOTAL ¢ | 131 453 | 461 601 | 955 036 | 1 671 314 | 2 626 351 |
| VIDRIO (¢0.35/LB; ¢772/TON.) | | | | | |
| CANTIDA | 13.25 | 41.76 | 86.4 | 151.2 | 237.6 |
| TOTAL ¢ | 10 229 | 35 914 | 74 305 | 130 033 | 204 338 |
| TOTAL ING. ¢ | 1 061 591 | 3 727 966 | 7 713 033 | 13 497 809 | 21 210 844 |

ANEXO 27

PRECIOS DE LOS MATERIALES RECICLABLES

| MATERIAL | PRECIO/LB | PRECIO/TON |
|----------|-----------|------------|
| METAL | ¢1.60 | ¢3527.40 |
| PLASTICO | ¢5.00 | ¢11023.11 |
| PAPEL | ¢0.30 | ¢661.38 |
| VIDRIO | ¢0.50 | ¢1102.31 |