

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADEMICO DE INGENIERIA SANITARIA



**PROYECTO DE OPTIMIZACION DE SERVICIOS
DE RECOLECCION Y ELIMINACION
DE RESIDUOS SOLIDOS - TRUJILLO**

Tomo I

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO SANITARIO**

GUILLERMO CUADROS CAPILLA

PROMOCION 1979 - 2

LIMA - PERU - 1981

SUMARIO

| | |
|----------------------|---|
| <u>PRIMERA PARTE</u> | DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE ASEO URBANO EN LA CIUDAD DE TRUJILLO. |
| CAPITULO I | INFORMACION BASICA DE LA CIUDAD EN ESTUDIO. |
| CAPITULO II | MARCO INSTITUCIONAL DEL SERVICIO DE ASEO URBANO DENTRO DE LA MUNICIPALIDAD. |
| CAPITULO III | INVESTIGACION SOBRE LA CARACTERISTICA DE LOS DESECHOS SOLIDOS. |
| CAPITULO IV | SITUACION DEL SERVICIO EXISTENTE |
| CAPITULO V | EVALUACION DEL SERVICIO EXISTENTE |
| <u>SEGUNDA PARTE</u> | ESTUDIO DE ASEO URBANO DE LA CIUDAD |
| CAPITULO VI | BARRIDO DE CALLES |
| CAPITULO VII | RECOLECCION Y TRANSPORTE |
| CAPITULO VIII | DISPOSICION FINAL |
| CAPITULO IX | RECOMENDACIONES Y SISTEMAS PROPUESTOS |
| CAPITULO X | COSTOS |
| CAPITULO XI | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES. |

INDICE

| | Pag. |
|--|------|
| Introducción | |
| A. Diagnóstico de la situación actual de aseo urbano de la ciudad de Trujillo. | 3 |
| 1. Información básica de la ciudad del estudio | |
| 1.1 Aspectos históricos | 3 |
| 1.2 Aspectos geográficos | 6 |
| 1.3 Servicios Públicos existentes | 9 |
| 1.4 Condiciones actuales de la localidad y sus proyecciones. | 16 |
| 2. Marco institucional del servicio de aseo urbano dentro de la municipalidad | 5 8 |
| 2.1 Organismo encargado | 5 8 |
| 2.2 Organización | 63 |
| 2.3 De la Oficina de aseo urbano | 66 |
| 3. Investigación sobre las características de los residuos sólidos. | 71 |
| 3.1 Cantidad de basura producida por persona | 71 |
| 3.2 Composición física de la basura | 73 |
| 3.3 Otros productores de desechos sólidos | 73 |
| 3.4 Poder calorífico | 83 |
| 3.5 Variación de la composición de la basura con las estaciones del año | 83 |
| 3.6 Estimación del valor económico de la recuperación de los materiales | 83 |
| 4. Situación del servicio existente | 84 |
| 4.1 Situación del manejo y almacenaje domiciliario de basura doméstica y pública | 84 |
| 4.2 Barrido de calles | 85 |
| 4.3 Recolección y transporte | 89 |
| 4.4 Disposición final | 93 |
| 4.5 Aspectos administrativos de la entidad que presta el servicio | 96 |
| 4.6 Aspectos económicos financieros | 98 |

| | Pag. |
|---|------|
| 5. Evaluación del servicio existente | 100 |
| 5.1 Conclusiones y comentarios sobre la organización actual. | 100 |
| 5.2 Conclusiones y comentarios sobre la planta de personal | 101 |
| 5.3 Evaluación sobre los métodos y sistemas de operación, mantenimiento y administración | 102 |
| 5.4 Evaluación de los aspectos económicos financieros. Análisis de costos | 103 |
| 5.5 Evaluación del equipamiento infraestructural | 104 |
| 5.6 Evaluación del servicio actual considerando cada una de las fases que componen el sistema | 104 |
| 5.7 Conclusiones generales acerca de la eficiencia del servicio de limpieza | 108 |
| B. Estudio de aseo urbano de la ciudad | 111 |
| 6. Barrido de calles | 113 |
| 6.1 Cobertura | 113 |
| 6.2 Cantidad de basura de barrido | 114 |
| 6.3 Proyección a diez años | 115 |
| 6.4 Modalidad de barrido | 117 |
| 7. Recolección y transporte | 120 |
| 7.1 Cantidad de basura a recolectar | 121 |
| 7.2 Frecuencia de recolección | 125 |
| 7.3 Cantidad de basura por área | 128 |
| 7.4 Modalidad de la recolección | 130 |
| 7.5 Vehículos a utilizar en la recolección | 133 |
| 7.6 Métodos de recolección | 136 |
| 7.7 Tiempo antes del ingreso a la ruta (T1) | 140 |
| 7.8 Período ó tiempo de recolección (T2) | 140 |
| 7.9 Período ó tiempo de transporte a la disposición final (T3) | 140 |

| | Pag. |
|---|------|
| 7.10 Tiempo de descarga (T4) | 140 |
| 7.11 Tiempo de regreso de la disposición final al ingreso a la nueva ruta (T5). | 141 |
| 7.12 Tiempo de regreso de la disposición final al depósito municipal (T6) | 141 |
| 7.13 Tiempo necesario por ruta (T) | 141 |
| 7.13.5 Horario de recolección | 143 |
| 7.13.6 Cuadrilla de recolección | 143 |
| 7.13.7 Análisis y diseño de las rutas de recolección de residuos sólidos | 144 |
| 7.13.8 Tratamiento domiciliario de los residuos sólidos en los Pueblos Jóvenes ó Barrios Periféricos. | 154 |
| 7.14 Instalaciones que dispone el municipio | 159 |
| 8. Disposición final | 162 |
| 8.1 Estudio de alternativas para disposición final | 164 |
| 8.2 Selección de alternativas | 165 |
| 8.3 Solución propuesta | 166 |
| 9. Recomendaciones y sistemas propuestos | 182 |
| 9.1 Sistema propuesto como más adecuado para el aseo urbano | 187 |
| 9.2 Organización propuesta para el sistema | 196 |
| 9.3 Aspectos de personal | 204 |
| 9.4 Aspectos económicos-financieros | 218 |
| 10. Costos | 226 |
| 10.1 Consideraciones generales | 226 |
| 10.2 Costo de barrido de calles | 228 |
| 10.3 Costos de recolección | 229 |
| 10.4 Costos de disposición final | 230 |

| | Pag. |
|--|------|
| 10.5 Costos de instalaciones | 231 |
| 10.6 Resumen | 231 |
| 10.7 Ingresos de Limpieza Pública. | 235 |
| 11. Conclusiones y recomendaciones finales | 240 |
| 11.1 Conclusiones | 240 |
| 11.2 Recomendaciones | 242 |

PRIMERA PARTE

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE ASEO URBANO

EN LA CIUDAD DE TRUJILLO

ESTUDIO DE EVALUACION Y OPTIMIZACION DEL SERVICIO DE ASEQ URBANO DE LA CIUDAD DE TRUJILLO

INTRODUCCION

El Proyecto de Optimizacion se apoya en los aspectos de el tamaño, la tecnologia, la localizacion y el momento de implementacion; consistente en determinar las necesidades actuales y futuras que permitan evaluar la capacidad operativa y los recursos disponibles determinandose las areas problemas y concluir finalmente con las recomendaciones correspondiente.

Tanto en la metodologia general, como en la empleada al tratar cada uno de los aspectos considerados, se ha utilizado un criterio integral, enfocado hacia el cumplimiento del proposito de los servicios de Limpieza Publica, que consiste en recoleccion de basuras, en la mayor area de la poblacion, en forma tal que asegure su regular atencion y continuidad dentro de las politicas sociales y economicas.

En el presente trabajo se hace el analisis critico y se formula las conclusiones y recomendaciones que constituyen en Diagnostico sobre los Servicios de Recoleccion y Disposicion de Basuras de la ciudad de Trujillo, con el fin de que adopten las medidas necesarias e inmediatas para solucionar los problemas que afronta la ciudad en este aspectos y ademas para sentar las bases que permitan obtener los creditos necesarios para la solucion integral, que se traduce en la adecuada prestacion de servicios a la poblacion.

Se formula programa de actividades tecnico-economicas que garantice a la ciudad una mejor y pronta atencion.

Los problemas de contaminacion en el caso de produccion de basura se agrandan en la medida en que la densidad de la poblacion se incrementa y que los efectos de la contaminacion se sienten fisica y psicologicamente, en ese sentido lo que crece es realmente la poblacion, no se debe ver una contaminacion material sumando toneladas por toneladas sino la velocidad del incremento por actividad humana.

CAPITULO

INFORMACION BASICA DE LA CIUDAD EN ESTUDIO

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE ASEO URBANO

1. INFORMACION BASICA DE LA CIUDAD DE TRUJILLO

1.1 ASPECTOS HISTORICOS

DE LA CIUDAD :

El Perú, a través de la historia, ha sido el país primigenio en la creación de aglomeraciones humanas y urbanas cuyos orígenes se desconocen por antiguos o se aunan en lo más profundo del recuerdo colectivo con la leyenda y el mito. La creación urbana peruana se adelantó en siglos a las de otras civilizaciones americanas.

En lo que se refiere a la formación de los primeros asentamientos humanos en el Norte del Perú, y especialmente en el Departamento de La Libertad, se conoce que inicialmente se desarrollaron dos grandes culturas pre-incas; la de los Mochicas, y la de los Chimús; restos o vestigios de ésta última se encuentran en la Ciudadela de Chan-Chan, capital del Imperio Chimú, situado a 4 Kms. al Nor-Oeste de la ciudad de Trujillo, la que fuera conquistada posteriormente por los Incas en el siglo XV aproximadamente unos 50 o 70 años antes de la llegada de los españoles.

Trujillo fué fundada por Diego de Almagro por orden de Francisco Pizarro el 6 de Diciembre de 1534, pero otros historiadores señalan desde hace 46 años, el 1º de Marzo de 1535 como fecha de su fundación. En 1615 es designada sede de Obispado por su importancia administrativa y religiosa. El movimiento sísmico de 1619 destruye gran parte de la ciudad; sin embargo, el auge agrícola de ésta época contribuye a facilitar su reconstrucción. En 1687 se construyen las murallas que encerrarían la ciudad con el fin de evitar los posibles ataques piratas que constituían por esa época una constante amenaza.

En el período de 1700-1879, se instituye un nuevo tipo de administración, cambiándose los Corregimientos por las Intendencias que se cons

tituían en polos de unidad y de gobierno abarcando extensas áreas territoriales motivando un notorio cambio de la situación política.

A inicios de 1800 el sentimiento nacional por la Independencia ha ce eco en el pueblo Trujillano siendo la primera ciudad en lograr la por el año 1820.

Después de la guerra por la Independencia todo el país y por cierto Trujillo queda sumido en una etapa de recuperación económica, la que se restablece en la década de 1860, debido al auge de la explotación del guano y a la expansión de la industria azucarera.

En 1875 el país sufrió una seria crisis debido al colapso de la industria del guano la que incidió en la producción azucarera, sumándose se a todo ello al estallido de la guerra del Pacífico en 1879.

A principios del siglo XX, la industria azucarera inicia su recuperación motivada por la modernización de la tecnología agrícola el crecimiento de la ciudad supera los límites del ámbito amurallado, uniéndose con los pueblos que antiguamente circundaban a ésta. En 1918 se constituye Casa Grande como una de las haciendas más extensas del Valle Chicama al comprender su territorio un área aproximada de 7210 fanegadas. En 1945 se acrecienta la dinámica urbana como producto de las corrientes migratorias procedentes del campo, principalmente de las zonas de Cajamarca y Ancash; éste proceso migratorio motiva a partir de 1948 la formación de barrios marginales como El Porvenir, La Esperanza y Florencia de Mora.

A partir de 1956 se comienzan a formar algunas nuevas urbanizaciones, sin mayor control; la expansión y distribución de la ciudad se extiende alrededor de la antigua ciudad colonial que se caracteriza por el trazo urbano tipo damero, siguiendo la línea de antiguas fortificaciones coloniales. El crecimiento vigoroso de la ciudad con relación a las nuevas urbanizaciones, como Palemo, Las Quintanas, El Golf, han transformado a Trujillo en los últimos años en una metrópoli.

El movimiento sísmico de 1970 intensificó el proceso migratorio hacia Trujillo el cual contribuyó a incrementar nuevas urbanizaciones y a la formación de pueblos periféricos.

Geográficamente la ciudad de Trujillo está rodeada de fértiles valles siendo puerta de salida de los productos de la sierra liberteña esencialmente agropecuarios y mineros. Salaverry en su puerto principal, ubicado a 14 Kms. al Sur de Trujillo; por el se embarca gran parte de la producción azucarera y algodones de toda esta región norteña.

DEL SISTEMA DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS

El Concejo Provincial de Trujillo, ha sido y es la entidad encargada de la administración de los servicios de Limpieza Pública.

En el período 1960 a 1970 la recolección de residuos sólidos se realizaba con camiones de baranda, después en 1970 a 1980 se implementaron unidades compactadoras; en ésta década las dependencias públicas y privadas han desarrollado una ardua labor en lo que respecta a estudios de los servicios de aseo urbano.

Actualmente el barrido de calles se hace mediante cuadrillas de barredores abarcando la parte céntrica y las urbanizaciones donde la basura es reunida en montículos para luego ser transportada al camión compactador, siendo deficitario el servicio en los barrios de pueblos periféricos.

En la recolección de los residuos sólidos de la ciudad participan alrededor de trescientas personas, trabajando en dos turnos, en la mañana y en las tardes; actualmente el personal del Concejo Provincial viene apoyando a los distritos La Esperanza, El Porvenir, Víctor Larco y Moche en la recolección de la basura.

En cuanto a la recolección de desechos sólidos en los mercados, tienen

barredores que ejecutan su trabajo en las mañanas y en las tardes que lo depositan éstos en un container en un volúmen de almacenamiento aproximado de 3 m³.

La ciudad ha sido dividida en doce sectores con la finalidad de efectuar un mejor trabajo de recolección, se utiliza doce camiones compactadores los que luego de cumplir su labor son aseados en las inmediaciones del botadero de basura (disposición final de la basura) en la afueras de la ciudad aproximadamente a 14 Kms. de la Plaza de Armas; en el Pueblo Joven El Milagro, al norte de Trujillo.

La existencia de chancherías en el botadero de basura ha motivado a las Autoridades Sanitarias tomar medidas drásticas contra la crianza de cerdos que se alimentan de basura ya que este hecho atenta contra la salud de las personas que consumen esta carne y la de los que concurren diariamente al lugar para la selección de alimentos y otros residuos.

1.2 ASPECTOS GEOGRAFICOS

1.2.1 UBICACION GEOGRAFICA DE LA CIUDAD

La ciudad de Trujillo es la capital del Departamento de La Libertad situada en la margen derecha del río Moche con una altura sobre el nivel del mar de 33.5 mts. y distante 5 Kms. de la costa, a 545 Kms. de la ciudad de Lima.

Esta ciudad conserva aún su sabor colonial tipificado por las calles, casas señoriales y otras expresiones de su arquitectura y tradición.

De igual manera forma parte del eje de desarrollo Chiclayo - Trujillo - Chimbote, descrita como una zona de acción concentrada y de alto desarrollo.

Su actividad principal es agrícola y agro industrial a partir de los cultivos tradicionales como son la caña de azúcar y el arroz.

Coordenadas Geográficas

Las coordenadas geográficas de la ciudad de Trujillo son 8°06'57" de la Línea Ecuatorial latitud sur y 79°02'05", longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

Límites de la Ciudad

La Ciudad de Trujillo limita con los siguientes distritos

| | | |
|--------------|---|----------------------|
| Por el Norte | : | La Esperanza |
| Por el Sur | : | Moche |
| Por el Este | : | El Porvenir |
| Por el Oeste | : | Victor Larco Herrera |

En la zona Norte a 10 Kms. se encuentra el Aeropuerto "Carlos Martínez de Pinillos", y a 12 Kms. la Caleta de Huanchaco; así también el Parque Industrial y la Cumbre que están a 9 Kms. y 12 Kms. respectivamente muy cerca del Distrito La Esperanza.

En la zona Oeste a 4 Kms. sobre el litoral del Pacífico, se encuentra el Balneario de Buenos Aires, el más cercano a Trujillo a sólo 5 minutos de la Plaza de Armas.

En la zona Sur se distingue al Distrito de Moche, Balneario Las Delicias y el Puerto Salaverry a una distancia de 6 Kms. 8 Kms. y 14 Kms. de la Plaza de Armas respectivamente.

En la zona Este, se observa el Porvenir, Laredo, y más hacia el interior lugares turísticos como Quirihuac, Shirán, Simbal, etc.

1.2.2 CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS E HIDROGRAFICAS

La zona en que se encuentra la ciudad de Trujillo tiene una topografía llana y sensiblemente desértica, la que es interrumpida por el río Moche, está próxima a la cordillera occidental de los Andes Norte, presentándose una hilera de cumbres de poca altura que empiezan a elevarse hacia el Este, notándose por la zona del Distrito de El Porvenir los cerros El Presidio, Pesqueda, etc. teniendo la ciudad una pendiente aproximada de $6.7\%^\circ$ (m/Km.), en una área proximada de 3000 Hectáreas.

Moche es el único río cercano y descarga en el Océano Pacífico en un punto situado a 5 Kms. al Sur-Oeste de la ciudad, conduce apreciable cantidad de agua en los meses de Enero a Mayo.

1.2.3 CLIMA

La ciudad de Trujillo y sus alrededores, goza de agradable clima templado y primaveral debido a la influencia de la corriente marina de Humboldt; se caracteriza además por la ausencia de lluvias.

Su temperatura media anual oscila de 17°C a 22°C , presentándose las temperaturas más elevadas durante los meses de Enero, Febrero y Marzo, observándose la temperatura más baja entre los meses de Abril a Octubre. A continuación se muestra el Cuadro N° 1, estadístico que comprende 10 años, desde 1967 a 1976, sobre temperaturas ($^\circ\text{C}$) máximas, mínimas y medias, precipitaciones pluviales y humedad relativa.

CUADRO N° 1

| SENAMHI 1967 - 1976 | | | | | |
|---------------------|-------------|--------|-------|-----------------------|----------------------------|
| MESES | TEMPERATURA | | | PRECIPITACION (mm) | HUMEDAD RELATIVA (%) |
| | Máxima | Mínima | Media | | |
| Enero | 25 | 17.2 | 20.8 | 3.3 | 82 |
| Febrero | 25.9 | 18.3 | 21.8 | 2.9 | 83 |
| Marzo | 25.7 | 18.3 | 21.8 | 6.4 | 83 |
| Abril | 24.0 | 17.2 | 20.4 | 2.0 | 83 |
| Mayo | 23.0 | 16.3 | 19.4 | 0.0 | 84 |
| Junio | 21.6 | 15.6 | 18.5 | 0.02 | 83 |
| Julio | 20.5 | 14.8 | 17.6 | Trazas | 84 |
| Agosto | 20.0 | 14.6 | 17.2 | 0.1 | 84 |
| Setiembre | 19.7 | 14.4 | 16.9 | Trazas | 85 |
| Octubre | 20.5 | 14.4 | 17.2 | 0.0 | 84 |
| Noviembre | 21.6 | 15.0 | 18.0 | 0.2 | 83 |
| Diciembre | 23.4 | 16.2 | 19.7 | 0.4 | 82 |

De lo anterior se nota en los últimos años una temperatura media anual de 21°C, una temperatura más alta de 26°C (en Febrero) y una temperatura más baja de 15°C (en Agosto); con una precipitación máxima de 6.4 mm en el mes de Marzo.

Los vientos predominantes tienen una dirección Sur-Oeste, con una velocidad máxima de 42 Kms./Hora.

1.3 SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES

De acuerdo a la información obtenida la ciudad cuenta con los siguientes servicios públicos :

1.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

La zona donde se encuentra ubicada la ciudad de Trujillo se identifica por no tener recursos hídricos de régimen regular disponibles de tipo superficial originando que la única fuente de agua provenga en su totalidad del subsuelo, hecho que caracteriza o tipifica la problemática del abastecimiento de agua potable.

La entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de estos servicios es la Empresa de Saneamiento de Trujillo (ESAT), creada por Decreto Ley 21688 con fecha 6 de Noviembre de 1976, la que asumió sus funciones el 1° de Febrero de 1977.

La producción de agua potable alcanza aproximadamente 860 lts/seg. en promedio. Esta cifra representa alrededor del 50% de la producción que requiere actualmente Trujillo, para una población estimada por la ESAT de 455,667 habitantes.

La Empresa de Saneamiento de Trujillo ha instalado a la fecha 46,050 conexiones domiciliarias de agua que cubre el 77% de la población servida, aproximadamente 322,000 habitantes, o sea 7 habitantes/conexión. El resto de la población es abastecida por camiones cisternas. Las 35,274 conexiones domiciliarias de desagües existentes representan el 76% de las conexiones de agua.

La capacidad de almacenamiento de agua en la actualidad es de 20,500 m³., distribuidos en 10 reservorios elevados y 7 apoyados.

A corto plazo con la intensificación de la explotación de las aguas superficiales del Proyecto Chavimochic, se piensa resolver el abastecimiento de agua en forma integral.

Las aguas servidas de la ciudad de Trujillo se evacúan directamente al mar sin tratamiento alguno, situación que viene siendo estudiada por la Empresa de Saneamiento de Trujillo para disminuir el

fenómeno de la contaminación ambiental y posible recuperación de éste recurso hídrico para las actividades agrícolas é industriales.

TARIFAS DE AGUA Y DESAGUE

Las tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado están divididas por categorías correspondientes a uso doméstico, comercial é industrial y aún dentro de éstas categorías existen de una a tres tasas. Por ejemplo en la categoría doméstico, las tarifas D-20, D-25, D-55 indican que el consumo mínimo es de 20 m³., 25 m³. y 55 m³. respectivamente, siendo aplicada en los siguientes sectores de la ciudad.

D-20, para Pueblos Jóvenes

D-25, para el Centro Comercial y Urbanizaciones

D-55, para Urbanizaciones que no tienen medidor

Por concepto de tarifas de desagüe, se cobra el 30% del valor de la tarifa de agua, por lo tanto la tarifa total que paga el usuario por agua y desagüe es :

Tarifa (agua + desagüe) = tarifa de agua x N°m³ + 30% (tarifa de agua x N° m³.)

En un caso particular, para la categoría D-55, el importe mensual a marzo de 1981 es de :

$$22 \times 55 + 30\% (22 \times 55) = 1210 + 363 = S/ 1,573.00$$

El Cuadro N° 2 muestra los importes mensuales de consumo de agua en soles.

CUADRO N° 2

| TARIFAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO R.M. N° 616-A-80-VC-8600 | | | | |
|---|------------------|---|---------------------------------|--|
| Categorías | N° de conexiones | Consumo mínimo (m ³ .) | Importe soles/m ³ | Importe mensual en soles de con- sumo de agua. |
| Doméstico 1 (D-20) | 22,387 | 20 | 15 | 300 |
| Doméstico 2 (D-25) | 25,107 | 25 | 18 | 450 |
| Doméstico 3 (D-55) | 170 | 55 | 22 | 1,210 |
| Comercial 1 (C-25) | 1,378 | 25 | 32 | 800 |
| Comercial 2 (C-40) | 2,699 | 40 | 36 | 1,440 |
| Comercial 3 (C-60) | 298 | 60 | 45 | 2,700 |
| Industrial 1 (I-80) | 72 | 80 | 84 | 6,720 |
| Industrial 2 (I-130) | 40 | 130 | 94 | 12,220 |

1.3.2 SERVICIO ELECTRICO

El servicio eléctrico es administrado por Electro Perú. La central hidroeléctrica del Cañón del Pato es la principal fuente que suministra energía eléctrica a Trujillo a través de una línea de transmisión. Tiene tres centros de transformación, siendo la capacidad instalada de 48,000 Kilowats. Así mismo existe una central térmica de energía de 20,000 Kilowats. El número de usuarios es de 26,442 hasta el 31 de Enero de 1981.

Las necesidades de energía eléctrica de Trujillo cada vez son mayores debido al crecimiento de la población y al proceso de desarrollo industrial relacionado básicamente con proyectos motrices.

TARIFAS

El siguiente Cuadro N° 3 muestra las tarifas del servicio eléctrico

CUADRO N° 3

| TARIFAS DEL SERVICIO ELECTRICO | | | | |
|--------------------------------|------------------|---------------------|----------------|--|
| Categoría | N° de conexiones | Consumo Mínimo (Kw) | Importe S./Kw. | Importe mensual de Consumo de energía eléctrica S/ |
| Domiciliar 20 | 2,951 | 30 | 4.53 | 136.00 |
| Domiciliar 21 | 19,471 | 200 | 11.90 | 2380.00 |
| Domiciliar 22 | 352 | s/medid. | | 220.00 |
| Industrial 30 | 357 | | 12.45 | 353 - 12.45 S./Kw. |
| Comercial 40 | 2,744 | 30 | 33.80 | 1061.00 |
| Comercial | | 30 | 33.65 | |
| Comercial 41 | 66 | s/medid. | | 505.00 |
| Comercial 50 | 501 | 30 | 18.20 | 546.00 |
| Comercial | | 30 | 21.45 | |
| Comercial 51 | 23 | 100 | 4.05 | 405.00 |

Tarifa N° 10 Alumbrado Público a medidor S/ 5.60 Kwh.

Tarifa N° 11 Alumbrado Público a pensión fija S/ 1.25 Watt-mes

1.3.3 SERVICIO TELEFONICO

La ciudad de Trujillo cuenta con una central telefónica que está bajo la administración de Entel-Perú. Ultimamente se ha instalado un sistema semi-electrónico que tiene discado directo, favoreciendo a los usuarios para las llamadas a larga distancia, sobre todo a las ciudades más importantes del país tales como Lima, Piura Chiclayo, Ica, Iquitos, Huancayo, Arequipa, etc.

Hasta marzo de 1981, existen un total de 9,533 conexiones, siendo verdaderamente poca cantidad para una ciudad con cerca de medio millón de habitantes, pues se requiere una mayor atención en cuanto al incremento del número de conexiones por parte de Entel-Perú.

TARIFAS

Sistema automático :

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| Domiciliaria | = S/ 1,000/mes |
| Oficial (Instituciones Estatales) | = 1,000/mes |
| Profesional | = 2,000/mes |
| Industrial - Comercial | = 4,500/mes |
| Taxistas | = 500/mes |

En el mes de marzo de 1981 la recaudación total fué S/ 20' 189,003.00

1.3.4 CORREOS Y COMUNICACIONES

La Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones administra a través de la Dirección de Correos de Trujillo el sistema de correos y comunicaciones. La frecuencia postal es diaria.

La Dirección de Correos de Trujillo se compone de una División de Correos de Trujillo, División de Correos de Pacasmayo y finalmente de una División Técnica Normativa que está afiliada a la Unión Postal Universal (UPU) organismo técnico normativo para los países signatarios. El tráfico postal promedio de 1980 fué de 1'927,365 cartas.

Los ingresos provienen de la venta de sellos postales o sea estampillas y alquiler de apartados.

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|----|-------------|
| Los ingresos de 1980 por | venta de sellos postales | S/ | 39' 206,152 |
| | máquina franqueadora | | 2' 832,790 |
| | | | <hr/> |
| | | S/ | 42' 038,942 |
| | | | <hr/> |

TARIFAS :

El siguiente Cuadro N° 4, se muestra las tarifas del servicio de correos y comunicaciones.

CUADRO N° 4

TARIFAS DEL SERVICIO DE CORREOS Y COMUNICACIONES

Tarifas Postales Ordinarias para Estampillas Postales

Tarifa Unica Envíos Postales Nacionales

| A - CARTAS | | B - TARJETAS POSTALES | | C - IMPRESOS | |
|-----------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Peso hasta grs. | Tarifa (\$/) | Peso hasta grs. | Tarifa (\$/) | Peso hasta grs. | Tarifa (\$/) |
| 20 | 40.00 | Única | 30.00 | 50 | 30.00 |
| 40 | 60.00 | | | 100 | 50.00 |
| 60 | 80.00 | | | 150 | 70.00 |
| 100 | 130.00 | | | 200 | 90.00 |

Tarifa Postales Internacionales

Vía Superficie

| A - CARTAS | | B - TARJETAS POSTALES | | C - IMPRESOS | |
|-----------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Peso hasta grs. | Tarifa (\$/) | Peso hasta grs. | Tarifa (\$/) | Peso hasta grs. | Tarifa (\$/) |
| 10 | 80.00 | Única | 80.00 | 20 | 60.00 |
| 20 | 120.00 | | | 50 | 100.00 |
| 50 | 220.00 | | | 100 | 130.00 |
| 100 | 290.00 | | | 250 | 240.00 |

La Tarifa Internacional Aérea está en función del peso y la distancia de envío

Vía Aérea

A-Cartas

| Peso hasta grs. | Tarifa (\$/) I | Tarifa (\$/) II | Tarifa (\$/) III | Tarifa (\$/) IV |
|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 10 | 100.00 | 140.00 | 160.00 | 200.00 |
| 20 | 150.00 | 220.00 | 270.00 | 340.00 |
| 40 | 280.00 | 420.00 | 520.00 | 660.00 |
| 60 | 380.00 | 600.00 | 740.00 | 960.00 |

B - Tarjetas Postales

| Peso hasta grs. | Tarifa (\$/) I | Tarifa (\$/) II | Tarifa (\$/) III | Tarifa (\$/) IV |
|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Única | 90.00 | 130.00 | 140.00 | 170.00 |

1.4 CONDICIONES ACTUALES DE LA CIUDAD Y SUS PROYECCIONES

1.4.1 ASPECTOS DEMOGRAFICOS

CENSOS ANTERIORES

La ciudad de Trujillo fué fundada con 80 pobladores; en 1701 contaba con una población de 9,286 habitantes y en 1760 alcanzaba 9941 habitantes; después de éstos incrementos sucesivos, la población de Trujillo descendió notablemente; una estimación del Cabildo en el año 1825 la fija en 4,600 vecinos.

Si se analiza la información obtenida se observa que desde 1701 hasta 1876 el crecimiento demográfico de la ciudad se realizó con la tasa de 0.067% anual. El censo nacional de población en 1876 consigna para la ciudad de Trujillo la cifra de 10,436 habitantes, la tasa de crecimiento fué luego en aumento; pues en el censo de 1940 alcanza 36,958 habitantes la zona urbana de distrito de Trujillo, siendo el crecimiento demográfico de 1.9% entre 1876 y 1940.

En el censo de 1940 se nota, de acuerdo a datos estadísticos, la formación de pequeñas poblaciones en la parte perimétrica de la ciudad de Trujillo; pero en el período de 1940-1961 estas poblaciones se integran formando distritos como La Esperanza, El Porvenir, Víctor Larco Herrera, Moche y otros que en forma conjunta se denomina Trujillo Metropolitano.

El censo realizado en 1961 consigna un número de 119,221 habitantes para el Distrito de Trujillo, lo que da una tasa de crecimiento de 5.7% entre 1940 y 1961, alcanzando Trujillo Metropolitano la población de 135,381 habitantes para el año 1961 con una tasa de 5.9%.

El censo del año 1972 arroja para el Distrito de Trujillo 132,847 habitantes con un crecimiento demográfico del orden de 0.9%, pero para Trujillo Metropolitano la población es de 279,481 habitantes siendo su crecimiento demográfico del 6.8%; este incremento resulta como con

secuencia del sismo de la ciudad de Huaraz, por el que miles de familias emigraron primero a Chimbote y luego a Trujillo atraídas por su desarrollo industrial.

En el período de 1972 a 1980 se profundiza el fenómeno socio-económico de migración e industrialización resultando con ello una ciudad más dinámica y con más necesidades; pudiéndose establecer proyecciones de población futura en base a una tasa de crecimiento de 6.8%. El crecimiento físico del centro urbano es bastante acelerado con tendencia de continuar con el mismo ritmo en los próximos 20 años.

Los nuevos incrementos de población plantean un verdadero desafío a los técnicos responsables del Planeamiento Regional y Urbano, pues los problemas de distribución y alojamiento que conlleva el crecimiento demográfico contemporáneo es de tal envergadura que requiere sustituir el padrón actual de desarrollo urbano por nuevas técnicas, métodos, estrategias y tal vez modelos sociales; y ello urgentemente, pues la magnitud de necesidades es de tal naturaleza que tendrá como única salida una catástrofe social la cual surge siempre como resultado de problemas colectivos insatisfechos o mal resueltos.

El Cuadro N° 5, muestra la población censada desde 1876 a 1972 y las tasas de crecimiento entre los años 1940 a 1972.

TASA DE CRECIMIENTO ESPERADA, EN CADA ETAPA DE IMPLEMENTACION PARA LOS AÑOS 1981 - 1986 - 1991 - 1996 - 2000.

Se considera que el aumento demográfico y la proyección poblacional de la ciudad de Trujillo en la última década se debe a las inversiones regionales de carácter industrial que ha efectuado el sector estatal y privado, hecho principal de ésta política ha sido la creación del parque industrial y a las acciones de la Reforma Agraria, lo cual ha generado modificaciones en el régimen migracional por las nuevas oportunidades de trabajo, lo que ha permitido que ésta ciudad se convierta en un importante polo de desarrollo socio económico en el Norte del país.

CUADRO N° 5

| ZONA | POBLACION Y TASAS | POBLACION CENSADA EN LOS AÑOS | | | | TASA DE CRECIMIENTO | |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|------------------------|-------------------|
| | | 1876 | 1940 | 1961 | 1972 | 1940 o 1961 | 1961 o 1972 |
| Departamento de La Libertad | | 147,336 | 383,252 | 528,234 | 783,728 | 1.5% | 3.6% |
| Provincia de Trujillo | | - | 116,682 | 225,140 | 394,273 | 3.2% | 5.2% |
| Trujillo Metropolitano | | - | 39,958 | 135,381 | 279,481 | 5.9% | 6.8% |
| Centro Urbano | | - | | 141,833 | 247,431 | | 5.2% |
| Distrito de Trujillo | | 10,436 | 36,958 | 119,221 | 132,847 | 5.7% | 0.9% |
| Distrito El Porvenir | | - | 11 | 12,714 | 58,331 | 39.8% | 14.8% |
| Distrito La Esperanza | | - | 25 | 5,333 | 42,113 | 29.0% | 20.6% |
| Distrito Víctor Larco H. | | - | 688 | 4,565 | 14,140 | 9.4% | 10.8% |
| Areas Integradas : | | - | | 22,329 | 32,050 | | 3.3% |
| Distrito Laredo | | - | | 10,734 | 13,269 | | 1.9% |
| Distrito Salaverry | | - | | 4,605 | 5,284 | | 1.2% |
| Distrito de Huanchaco | | - | | 1,087 | 4,497 | | 13.7% |
| Distrito Moche | | - | | 5,903 | 9,000 | | 3.9% |

La proyección poblacional del año 2000 se ha creído conveniente analizarla mediante dos métodos matemáticos; como es el interés compuesto y parabólico y con los cálculos de proyección poblacional efectuado con motivo del Forum Trujillo - Año 2000 por el Ministerio de Vivienda y Construcción, División de Control Urbano y la Empresa de Saneamiento de Trujillo.

Es opinión del Proyectista que es muy conservadora la cifra que dá el Ministerio de Vivienda y Construcción para el año 1981; en cambio encuentra bastante aceptable el resultado obtenido para ese mismo año, por la Empresa de Saneamiento de Trujillo.

1. - METODO DE INTERES COMPUESTO :

Para la aplicación de éste método se ha usado la siguiente fórmula:

$$N_x = N^{\circ} (1+i)^{t_0}$$

N_x = Población a calcular

N° = Población del último censo

i = Tasa de crecimiento

t_0 = Número de años.

De acuerdo a lo analizado anteriormente el crecimiento de Trujillo Metropolitanano es del orden del 6.8% y del Departamento de La Libertad del 3.6% tomando como factor constante el desarrollo del período comprendido entre 1961 y 1972.

Aplicando la fórmula anterior se ha obtenido la población para períodos escalonados de cinco años a partir de 1981 en la Ciudad y en el Departamento (Cuadro N° 6).

Estos valores de proyección poblacional hasta el año 2000 se muestra en el Gráfico N° 1. Página N° 27.

CUADRO N° 6

| POBLACION ESTIMADA EN CADA ETAPA DE IMPLEMENTACION | | |
|--|--------------|--------------------|
| Año | En la ciudad | En el Departamento |
| 1981 | 505,695 | 1'077,469 |
| 1986 | 702,989 | 1'285,886 |
| 1991 | 977,255 | 1'534,618 |
| 1996 | 1'358,527 | 1'831,470 |
| 2000 | 1'768,137 | 2'109,788 |
| Tasa de crecimiento | 6.8% | 3.6% |

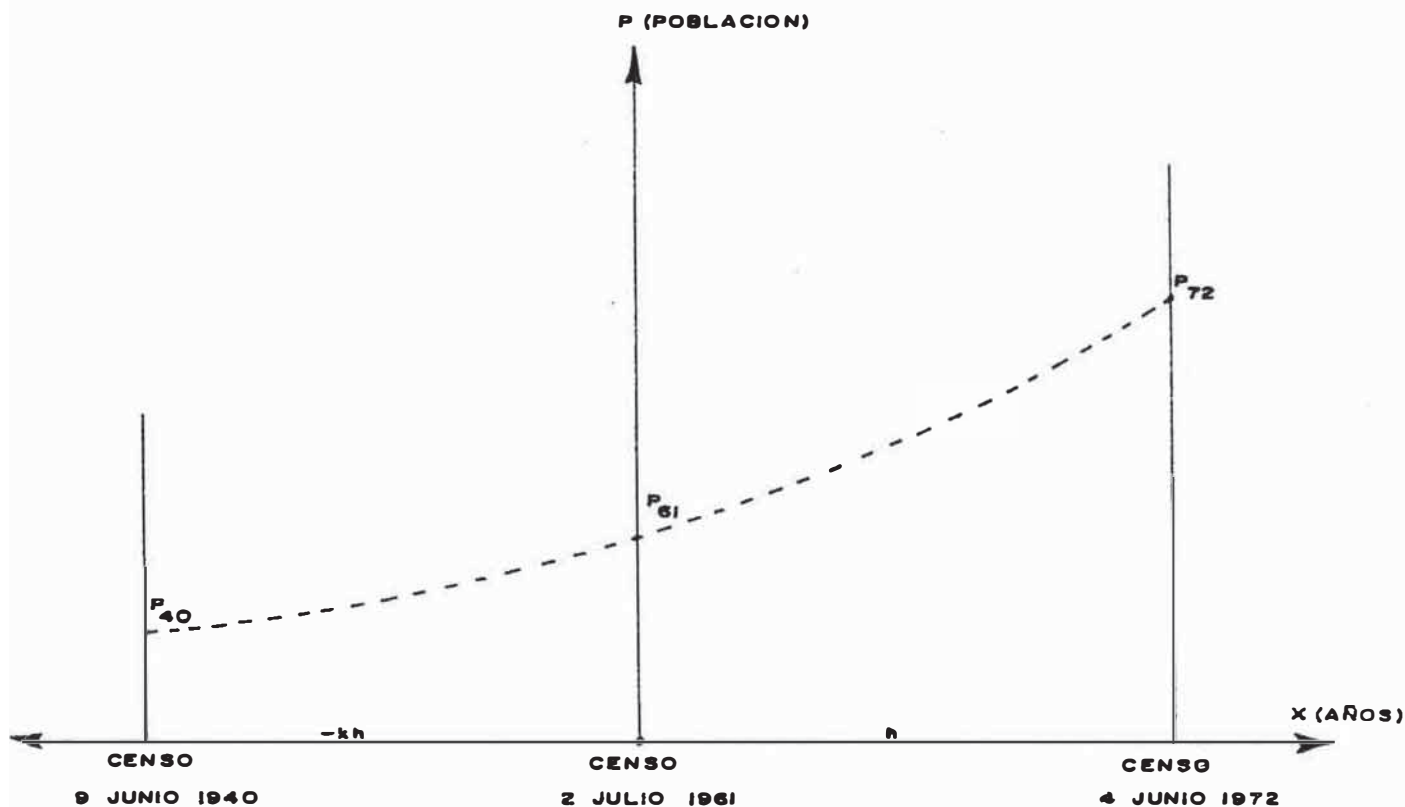
2.- METODO PARABOLICO

Este método de regresión aplicable a aquellos acontecimientos con escasas informaciones en lo referente a la población censada y en que la tendencia poblacional sigue un comportamiento del tipo parabólico puede ser aplicable a la ciudad de Trujillo.

Matemáticamente el método evidencia el comportamiento real de la población ya que el pronóstico total de la región es igual a la suma de los pronósticos parciales de sus componentes.

Sin embargo, la tasa marginal de crecimiento negativo, evidencia una migración interna (en este caso dentro de la región considerada) o externa, constituyendo una de las limitaciones de este método.

Se ha graficado en ejes coordenados la población correspondiente a los censos de los años 1940, 1961 y 1972.



Del gráfico se identifican las siguientes variables :

h = diferencia entre los censos de los años 1972 y 1961 = 11

Kh = diferencia entre los censos de los años 1961 y 1940 = 21

de donde se obtiene : $K = 1.91$

La fórmula parabólica a usarse es del tipo :

$$Y = Ax^2 + Bx + C \quad \text{----- (1)}$$

Y = pronósticos de población

En qué :

x = años de ocurrencia del censo

A, B y C = parámetros de regresión

Las siguientes expresiones son las obtenidas al efectuar la derivada de la función (1)

en los puntos $X_1 = 21$, $X_i = 0$ y $X_r = 11$

Expresiones analíticas de la derivada de la función parabólica en los puntos de abscisa X_1 , X_i y X_r

$$Y'(-Kh) = \frac{-(2K+1)Y_1 + (K+1)^2 Y_i - K^2 Y_r}{Kh(K+1)}$$

$$Y'(0) = \frac{-Y_1 - (K^2 - 1)Y_i + K^2 Y_r}{Kh(K+1)}$$

$$Y'(h) = \frac{Y_1 - (K+1)^2 Y_i + (2K+K^2) Y_r}{Kh(K+1)}$$

identificando :

$$Y'(-Kh) = P'_{40} \text{ - Crecimiento absoluto de la población en 1940}$$

$$Y'(0) = P'_{61} \text{ - Crecimiento absoluto de la población en 1961}$$

$$Y'(h) = P'_{72} \text{ - Crecimiento absoluto de la población en 1972}$$

igualmente :

$$Y_1 = P_{40} \text{ Población año 1940}$$

$$Y_i = P_{61} \text{ Población año 1961}$$

$$Y_r = P_{72} \text{ Población año 1972}$$

Del Cuadro N° 5 se obtiene :

$$P_{40} = 39,958$$

$$P_{61} = 135,400$$

$$P_{72} = 279,481$$

identificando muestras variables y reemplazando en las expresiones de la derivada de la función parabólica :

$$\text{De (2) : } P'_{40} = \frac{-4.82P_{40} + 8.47P_{61} - 3.65P_{72}}{61.11} \quad P'_{40} = 1078.95$$

$$\text{De (3) : } P'_{61} = \frac{-P_{40} - 2.65 P_{61} + 3.65 P_{72}}{61.11} \quad P'_{61} = 10168.66$$

$$\text{De (4) : } P'_{72} = \frac{P_{40} - 8.47 P_{61} - 7.47 P_{72}}{61.11} \quad P'_{72} = 16052.77$$

Con P'_{72} , P'_{61} y $X_{32} - X_{21} = 11$, calculamos "m" (pendiente) mediante

$$m = \frac{P'_{72} - P'_{61}}{X_2 - X_1} = \frac{16052.77 - 10168.66}{32 - 21} \quad m = 534.92$$

tomando m y P'_{40}

$$P' = m x - P'_{40} \quad (\text{función marginal de crecimiento y nos permite calcular el crecimiento absoluto de la población.})$$

tomando m, P'_{40} y para $x = 0$ se tiene : $P' = 1078.95$

con : $m/2$; P'_{40} y P_{40} son coeficientes de regresión y de donde queda definida la expresión :

$$P = \frac{m}{2} x^2 + P'_{40} x + P_{40}$$

La función poblacional, mediante la cual puede realizarse el pronóstico de población :

$$P = 267.46 x^2 - 1078.95 x + 39958$$

En el mismo gráfico N° 1 se presenta numérica y gráficamente el comportamiento de la población urbana.

Por lo tanto de acuerdo al método parabólico la población esperada para la ciudad de Trujillo en cada etapa de implementación será la siguiente:

CUADRO N° 7

| POBLACION ESTIMADA EN CADA ETAPA DE IMPLEMENTACION | | |
|--|-----------------------|--------------|
| AÑO | X (INTERVALO DE AÑOS) | EN LA CIUDAD |
| 1981 | 41 | 445,321 |
| 1986 | 46 | 556,272 |
| 1991 | 51 | 680,595 |
| 1996 | 56 | 818,291 |
| 2000 | 60 | 938,077 |

3.- Población proyectada por el Ministerio de Vienda y Construcción - División de Control Urbano; Forum-Trujillo Año 2000.

Para los ocho años siguientes a partir de 1971 se ha estimado la proyección de la población de Trujillo Metropolitano en 404,494 habitantes; el 47.5% de éste crecimiento proyectado le corresponde al Distrito de Trujillo, el 41% a los Distritos que componen los Pueblos Jóvenes, que comprenden un 50% de la superficie urbanizada y el 11.5% restante a las áreas integradas.

El Cuadro N° 8 muestra la población proyectada del área metropolitana de Trujillo por quinquenios a partir de 1980,

POBLACION PROYECTADA POR QUINQUENIOS DEL AREA METROPOLITANA DE TRUJILLO (1980 - 2000)

| Z O N A | POBLACION ESTIMADA | | | | |
|-------------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 |
| Departamento de La Libertad | 1'100,500 | 1'136,400 | 1'286,700 | 1'448,100 | 1'616,200 |
| Provincia de Trujillo | 570,500 | 687,500 | 817,100 | 957,200 | 1'104,100 |
| Trujillo Metropolitano | 404,494 | 487,039 | 579,324 | 678,955 | 782,905 |
| A \| Centro Urbano | 358,055 | 431,075 | 512,812 | 601,039 | 692,932 |
| Distrito de Trujillo | 192,144 | 231,550 | 275,199 | 322,385 | 371,860 |
| Distrito El Porvenir | 84,434 | 101,750 | 120,931 | 141,666 | 163,407 |
| Distrito La Esperanza | 60,986 | 73,494 | 87,348 | 102,325 | 118,028 |
| Distrito Victor Larco Herrera | 20,481 | 24,681 | 29,334 | 34,663 | 39,637 |
| B Areas Integradas | 46,439 | 55,964 | 66,512 | 77,916 | 89,973 |
| Distrito Laredo | 19,226 | 23,169 | 27,536 | 32,258 | 37,208 |
| Distrito Salaverry | 7,645 | 9,213 | 10,949 | 12,826 | 14,795 |
| Distrito Huanchaco | 6,504 | 7,838 | 9,315 | 10,912 | 12,587 |
| Distrito Moche | 13,064 | 15,744 | 18,712 | 21,920 | 25,283 |

Fuente : División de Control Urbano - Forum Trujillo Año 2000.
 MINISTERIO DE VIVIENDA Y CONSTRUCCION

4.- Población proyectada por la Empresa de Saneamiento de Trujillo
 Forum Trujillo-Año 2000.

CUADRO N° 9

| AÑO | POBLACION |
|------|-----------|
| 1981 | 481,913 |
| 1982 | 509,671 |
| 1983 | 539,028 |
| 1984 | 570,076 |
| 1985 | 602,913 |
| 1990 | 797,788 |
| 2000 | 1'355,129 |

Como resumen final se presenta el Cuadro N° 10 donde se muestra las proyecciones de la población de Trujillo Metropolitano.

CUADRO N° 10

| Año de Implementación. | Método Prabólico | Forum-Trujillo Año 2000 ESAT | Forum-Trujillo Año 2000 M.V.C. | Método de interés compuesto | | Población considerada en el estudio |
|------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------------------------|
| | | | | i - 6.8% | i - 7.29% | |
| 1981 | 505,695 | 525,600 | 445,321 | 404,494(80) | 481,913 | 525,600 |
| 1986 | 702,989 | 746,530 | 556,272 | 487,039(85) | 602,913 (85) | 720,000 |
| 1991 | 977,255 | 1'060,326 | 680,595 | 579,324(90) | 797,788 (90) | 960,000 |
| 1996 | 1'358,527 | 1'506,020 | 818,291 | 678,955(95) | 1'355,129 (2000) | 1'275,000 |
| 2000 | 1'994,006 | | 930,077 | 1'767,475 | 1'355,129 | 1'595,000 |

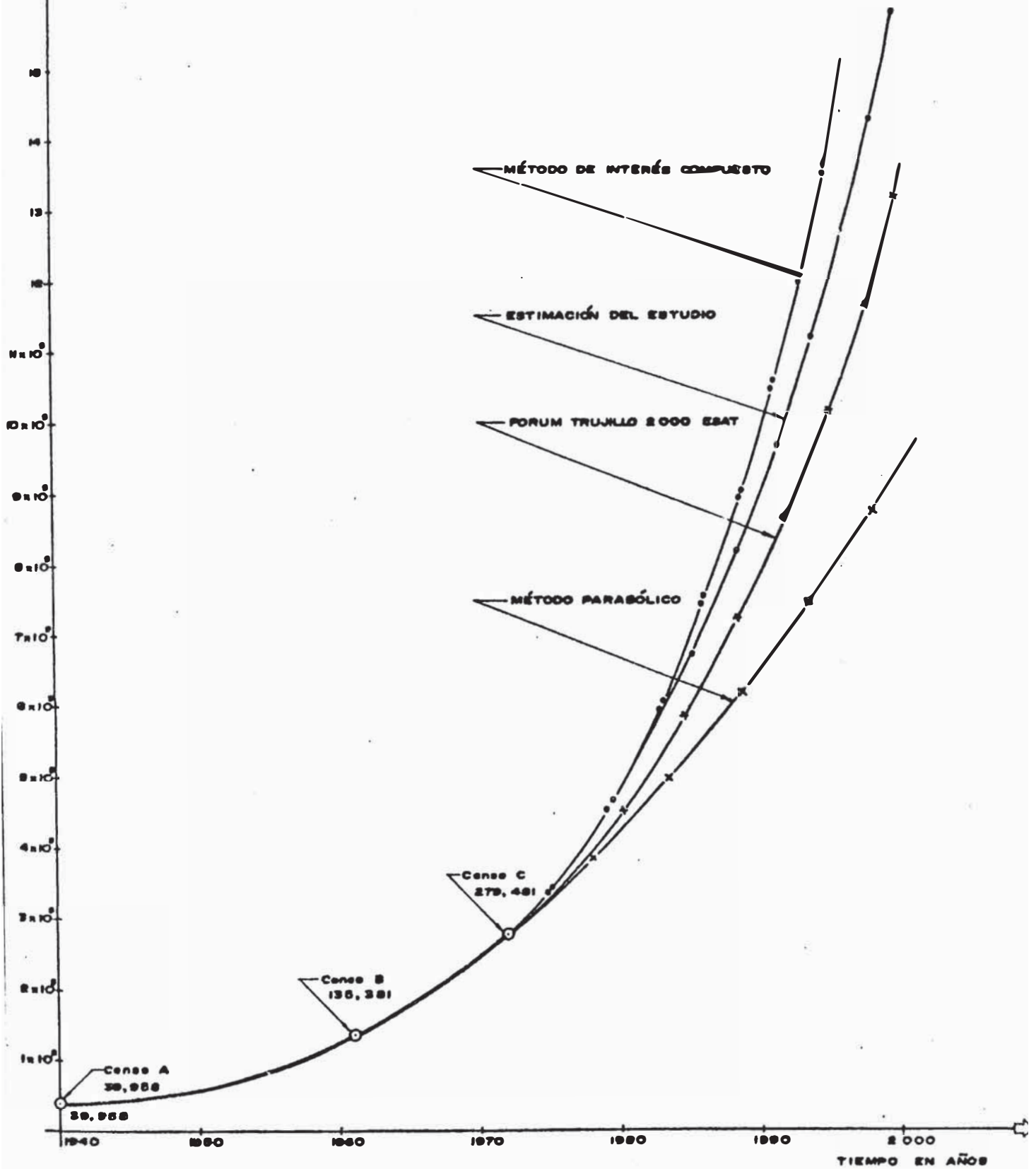
Se ha considerado índices de crecimiento 6.8% y 7.29% respectivamente.

POBLACIÓN EN MILES

GRÁFICO N° 1

ANÁLISIS POBLACIONAL

- CENSO
- PROYECCIÓN
- INTERÉS COMPUESTO
- +—+—+ PARABÓLICO
- ×—×—× FORUM TRUJILLO 2 000 ESAT.



5.- Conclusión Final

Se ha tomado como base para la estimación del estudio, un índice de crecimiento inicial de 7.27% por lo que actualmente, el área Metropolitana de Trujillo tiene una población aproximada de 525,600 habitantes, de los cuales el 90.5% está concentrada en el centro urbano incluyendo a los Distritos de Trujillo, La Esperanza, El Porvenir y Victor Larco Herrera; y el 9.5% restante se encuentra en las áreas integradas correspondientes a los distritos de Laredo, Salaverry, Huanchaco y Moche.

Por lo tanto las tasas de crecimiento y la población del área Metropolitana de Trujillo, para cada etapa de implementación alcanzara a :

| | | | | | |
|-----------|---|----------|-----|---|-------|
| P_{81} | = | 525,600 | i | = | 7.27% |
| P_{86} | = | 720,000 | i | = | 6.49% |
| P_{91} | = | 960,000 | i | = | 5.92% |
| P_{96} | = | 1275,000 | i | = | 5.84% |
| P_{200} | = | 1595,000 | i | = | 4.58% |

POBLACION ACTUAL, POR EDADES Y SEXO

Los Cuadros N°. 11, 12 y 13 indican los factores dependientes de la situación demográfica los que se manifiestan en el crecimiento poblacional como son la alta natalidad, que influye en la estructura etaria poblacional, estructura joven de la población, representando el 45% y población económicamente activa con alto cargo de dependencia.

El crecimiento poblacional de los Pueblos Jóvenes, comprendidos en los distritos de Victor Larco Herrera, El Porvenir y La Esperanza, se manifiestan con un aporte poblacional del 50% de la población total de Trujillo Metropolitano.

CUADRO N° 11

| POBLACION TOTAL, POR AREA URBANA Y RURAL CENSO DE 1972 | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|---------|---------|----------------|------------------|---------|---------|----------------|-----------------|---------|---------|----------------|
| DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD | | | | | | | | | | | | |
| Oficina Nacional de Estadísticas y Censos (ONEC) | | | | | | | | | | | | |
| | POBLACION TOTAL | | | | POBLACION URBANA | | | | POBLACION RURAL | | | |
| | Total | Hombres | Mujeres | Indice Mascul. | Total | Hombres | Mujeres | Indice Mascul. | Total | Hombres | Mujeres | Indice Mascul. |
| Menos de 1 año | 27,280 | 13,706 | 13,574 | 100.97 | 15,318 | 7,655 | 7,663 | 99.90 | 11,962 | 6,051 | 5,911 | 102.37 |
| 1 - 4 años | 99,085 | 50,043 | 49,042 | 102.04 | 56,329 | 28,517 | 27,812 | 102.53 | 42,756 | 21,526 | 21,230 | 101.39 |
| 5 - 14 años | 223,648 | 113,266 | 110,382 | 102.75 | 132,035 | 66,228 | 65,807 | 100.68 | 91,613 | 47,038 | 44,575 | 105.93 |
| 15 - 44 años | 317,702 | 155,715 | 161,987 | 96.07 | 200,668 | 97,297 | 103,371 | 94.41 | 117,034 | 58,418 | 58,616 | 99.07 |
| 45 - 64 años | 84,683 | 41,471 | 43,212 | 96.14 | 48,059 | 22,900 | 25,159 | 91.27 | 36,624 | 18,571 | 18,053 | 103.05 |
| 65 - más | 29,767 | 13,468 | 16,299 | 83.15 | 16,823 | 7,454 | 9,369 | 80.19 | 12,944 | 6,014 | 6,930 | 87.41 |
| Edad no espec. | 1,563 | 697 | 866 | 80.48 | 1,059 | 475 | 584 | 81.34 | 504 | 222 | 282 | 78.72 |
| TOTAL | 783,728 | 388,366 | 395,362 | 98.23 | 470,291 | 230,526 | 239,765 | 96.15 | 313,437 | 157,840 | 155,597 | 101.44 |

CUADRO N° 12

| | | E D A D (Años) | | | | | | | | |
|--------------------|--|------------------|----------------|--------|---------|---------|---------|----------|-----------------|--|
| PROVINCIA TRUJILLO | | POBLACION TOTAL | Menos de 1 Año | 1 - 4 | 5 - 14 | 15 - 39 | 40 - 64 | 65 a más | No especificado | |
| Total: | | 394,273 | 13,223 | 47,878 | 109,673 | 155,552 | 54,294 | 12,740 | 913 | |
| Hombres | | 195,881 | 6,640 | 24,267 | 55,317 | 76,582 | 26,793 | 5,877 | 405 | |
| Mujeres | | 198,392 | 6,583 | 23,611 | 54,356 | 78,970 | 27,501 | 6,863 | 508 | |
| Urbana | | 343,929 | 11,334 | 41,168 | 94,678 | 137,964 | 46,955 | 10,997 | 833 | |
| Hombres | | 168,771 | 5,667 | 20,851 | 47,482 | 66,940 | 22,574 | 4,893 | 364 | |
| Mujeres | | 175,158 | 5,667 | 20,317 | 47,196 | 71,024 | 24,381 | 6,104 | 469 | |
| Rural | | 50,344 | 1,889 | 6,710 | 14,995 | 17,588 | 7,339 | 1,743 | 80 | |
| Hombres | | 27,110 | 973 | 3,416 | 7,835 | 9,642 | 4,219 | 984 | 41 | |
| Mujeres | | 23,234 | 916 | 3,294 | 7,160 | 7,946 | 3,120 | 759 | 39 | |
| DISTRITO TRUJILLO | | | | | | | | | | |
| Total | | 132,847 | 3,838 | 13,830 | 32,545 | 58,108 | 19,200 | 5,022 | 304 | |
| Hombres | | 63,122 | 1,919 | 6,875 | 16,100 | 27,050 | 8,886 | 2,153 | 139 | |
| Mujeres | | 69,725 | 1,919 | 6,955 | 16,445 | 31,058 | 10,314 | 2,869 | 165 | |
| Urbana | | 125,888 | 3,563 | 12,875 | 30,483 | 55,667 | 18,197 | 4,789 | 294 | |
| Hombres | | 59,481 | 1,791 | 6,396 | 15,051 | 25,741 | 8,343 | 2,026 | 133 | |
| Mujeres | | 66,407 | 1,792 | 6,479 | 15,432 | 29,926 | 9,854 | 2,763 | 161 | |
| Rural | | 6,959 | 255 | 955 | 2,062 | 2,441 | 1,003 | 233 | 10 | |
| Hombres | | 3,641 | 128 | 479 | 1,049 | 1,309 | 543 | 127 | 6 | |
| Mujeres | | 3,318 | 127 | 476 | 1,013 | 1,132 | 460 | 106 | 4 | |

DISTRITO DE VICTOR LARCO HERRERA

CUADRO N° 13

| POBLACION TOTAL | | EDAD (años) | | | | | | | NO ESPECIFIC. |
|-----------------|--------|-----------------|-------|--------|---------|---------|----------|----|---------------|
| | | MENOS DE UN AÑO | 1 - 4 | 5 - 14 | 15 - 39 | 40 - 64 | 65 o mas | | |
| TOTAL | 14,140 | 519 | 1,913 | 3,967 | 5,547 | 1,776 | 180 | 28 | |
| HOMBRE | 6,846 | 247 | 958 | 1,976 | 2,646 | 832 | 180 | 6 | |
| MUJER | 7,296 | 272 | 955 | 1,991 | 2,901 | 944 | 210 | 22 | |
| URBANA | 13,990 | 516 | 1,898 | 3,918 | 5,503 | 1,748 | 379 | 28 | |
| HOMBRE | 6,772 | 245 | 949 | 1,950 | 2,627 | 818 | 177 | 6 | |
| MUJER | 7,218 | 271 | 949 | 1,968 | 2,876 | 930 | 202 | 22 | |
| RURAL | 150 | 3 | 15 | 49 | 44 | 28 | 11 | | |
| HOMBRE | 74 | 2 | 9 | 26 | 20 | 14 | 3 | | |
| MUJER | 76 | 1 | 6 | 23 | 24 | 14 | 8 | | |

DISTRITO DE EL PORVENIR

| | | | | | | | | |
|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-----|
| URBANA | 58,331 | 2,329 | 8,412 | 16,921 | 22,300 | 6,825 | 1,346 | 198 |
| HOMBRE | 28,923 | 1,151 | 4,348 | 8,433 | 11,197 | 3,163 | 554 | 77 |
| MUJER | 29,408 | 1,178 | 4,064 | 8,488 | 11,103 | 3,662 | 792 | 121 |

DISTRITO DE LA ESPERANZA

| | | | | | | | | |
|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-----|
| URBANA | 42,113 | 1,646 | 5,811 | 12,039 | 16,333 | 5,021 | 1,105 | 108 |
| HOMBRE | 20,875 | 836 | 2,922 | 6,160 | 8,154 | 2,267 | 490 | 46 |
| MUJER | 21,238 | 810 | 2,889 | 5,929 | 8,179 | 2,754 | 615 | 62 |

DISTRITO DE MOCHE

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|----|
| TOTAL | 9,000 | 282 | 1,145 | 2,521 | 3,357 | 1,322 | 360 | 13 |
| HOMBRE | 4,472 | 133 | 575 | 1,280 | 1,640 | 653 | 185 | 6 |
| MUJER | 4,528 | 149 | 570 | 1,241 | 1,717 | 669 | 175 | 7 |
| URBANA | 4,640 | 134 | 542 | 1,305 | 1,717 | 738 | 196 | 8 |
| HOMBRE | 2,219 | 51 | 271 | 644 | 805 | 348 | 96 | 4 |
| MUJER | 2,421 | 83 | 271 | 661 | 912 | 390 | 100 | 4 |
| RURAL | 4,360 | 148 | 603 | 1,216 | 1,640 | 584 | 164 | 5 |
| HOMBRE | 2,253 | 82 | 304 | 636 | 835 | 305 | 89 | 2 |
| MUJER | 2,107 | 66 | 299 | 580 | 805 | 279 | 75 | 3 |

1.4.2 ASPECTOS DE SALUD

Teniendo en cuenta el rol planificador y normativo que la ley le asigna al Ministerio de Salud es necesario analizar la capacidad instalada que tiene el Estado para dar un servicio eficiente a la colectividad precisamente en relación directa con el sector de residuos sólidos, verificando el mayor o menor grado de morbilidad y mortalidad, que marcan el índice de salud en una ciudad.

En tal sentido se presenta los cuadros estadísticos N° 14 al N° 18, ésta información nos permite verificar la falta de condiciones ambientales adecuadas, factores preponderantes para su normal desarrollo.

Respecto a la infraestructura de Salud, la Provincia de Trujillo cuenta con servicios de salud en el Sector Público (Ministerio de Salud y Seguridad Social) y en el Sector no Público (Cooperativas Agroindustriales, propiedad de Empresas Privadas y otras de carácter Lucrativo) Cuadro N° 19.

SECTOR PUBLICO

Ministerio de Salud

| | | |
|--------------------|---|-----------------|
| Hospitales | : | 2 con 621 camas |
| Maternidad | : | 1 con 16 camas |
| Centros de Salud | : | 20 |
| Puestos Sanitarios | : | 6 |

Seguridad Social

| | | |
|------------------|---|-----------------|
| Hospitales | : | 2 con 206 camas |
| Centros de Salud | : | 2 |

SECTOR NO PUBLICO

Cooperativa Agroindustrial

| | | |
|--------------------|---|-----------------|
| Hospitales | : | 4 con 266 camas |
| Postas Médicas | : | 11 |
| Puestos Sanitarios | : | 2 |

Propiedad de Empresas

| | | |
|--------------|---|---|
| Posta Médica | : | 1 |
|--------------|---|---|

Privado Lucrativo

| | | |
|------------|---|----------------|
| Hospitales | : | 3 con 69 camas |
|------------|---|----------------|

Como conclusión se dispone de un total de 11 Hospitales con 1,162 camas, en la Provincia de Trujillo.

Los recursos humanos del Sector Salud en el Departamento de La Libertad, a Marzo de 1981 son de : 213 Médicos, 693 Enfermeras y Auxiliares, 18 Obstetricas, 23 Odontólogos, 2 Ingenieros, 7 Asistentes Sociales, 13 Contadores, 183 Técnicos, 784 otros; según se puede apreciar en el Cuadro N° 20

CUADRO N° 14

| NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES EN LOS ULTIMOS 10 AÑOS | | |
|--|-------------|-------------|
| Año | Nacimientos | Defunciones |
| 1970 | 6500 | 1380 |
| 1971 | 6500 | 1173 |
| 1972 | 7500 | 1389 |
| 1973 | 7500 | 1508 |
| 1974 | 8500 | 1584 |
| 1975 | 8500 | 1458 |
| 1976 | 8500 | 1524 |
| 1977 | 8000 | 1430 |
| 1978 | 8000 | 1353 |
| 1979 | 7500 | 1578 |
| 1980 | 7572 | 1524 |
| TOTAL | 84,572 | 15,901 |

Fuente : Registro Público - Trujillo

El promedio de incremento vegetativo para el período de 1970 a 1980 es de 6,243 habitantes por año.

CUADRO N° 15

| MORBILIDAD | | |
|---|--------------------|------|
| DIEZ PRIMERAS CAUSAS POR ENFERMEDAD CORRESPONDIENTES AL AÑO: 1980 | | |
| ENFERMEDAD O DAÑO | NUMERO DE ENFERMOS | % |
| 1.- Enfermedades del Aparato Respiratorio | 24333 | 8,4 |
| 2.- Enfermedades de la Piel y del Tejido celular sub-cutáneo. | 22889 | 7,9 |
| 3.- Enfermedades del sistema nervioso y de los organos de los sentidos. | 22187 | 7,7 |
| 4.- Embarazo, Parto y Puerperio normal | 22121 | 7,7 |
| 5.- Enfermedades del Aparato Genito Urinario | 19827 | 6,9 |
| 6.- Las demás enfermedades del Aparato Digestivo. | 15990 | 5,5 |
| 7.- Otros accidentes envenenamiento y violencias. | 15839 | 5,5 |
| 8.- Enfermedades mentales | 12728 | 4,4 |
| 9.- Disentería y Gastroenteritis, todas sus formas | 12560 | 4,4 |
| 10.- Enfermedades del sistema osteomuscular | 7752 | 2,7 |
| 11.- Otras enfermedades | 111957 | 38,9 |
| TOTAL | 288183 | 100 |

CUADRO N° 16

MORTALIDAD

DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD CORRESPONDIENTES AL AÑO: 1977

| ENFERMEDAD O DAÑO | NUMERO DE DEFUNCIONES | % |
|---|-----------------------|------|
| 1.- Tumores | 202 | 13.8 |
| 2.- Enfermedad del Aparato Respiratorio | 188 | 12.8 |
| 3.- Las demás enfermedades del Aparato Circulatorio | 162 | 11.0 |
| 4.- Disentería y Gastroenteritis, todas sus formas | 158 | 10.8 |
| 5.- Tuberculosis, todas sus formas | 132 | 9.0 |
| 6.- Otros accidentes envenamiento y violencias | 98 | 6.7 |
| 7.- Las demás enfermedades del Aparato Digestivo | 90 | 6.1 |
| 8.- Avitaminosis otras deficiencias nutricionales y anemias | 71 | 4.8 |
| 9.- Inmaturidad | 64 | 4.4 |
| 10.- Enfermedades isquémicas del corazón. | 47 | 3.2 |
| 11.- Otras enfermedades | 255 | 17.4 |
| TOTAL | 1467 | 100 |

CUADRO N° 17

MORTALIDAD

DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD CORRESPONDIENTES AL AÑO: 1978

| ENFERMEDAD O DAÑO | NUMERO DE DEFUNCIONES | % |
|---|-----------------------|------|
| 1.- Tumores | 189 | 13.2 |
| 2.- Las demás enfermedades del Aparato Circulatorio | 162 | 11,3 |
| 3.- Enfermedades del Aparato Respiratorio | 138. | 9,7 |
| 4.- Disenteria y Gastroenteritis, todas sus formas | 132 | 9,2 |
| 5.- Tuberculosis, todas sus formas | 119 | 8,3 |
| 6.- Accidentes de transporte y de caracter principal industrial | 108 | 7,6 |
| 7.- Las demás enfermedades del Aparato Digestivo | 96 | 6,7 |
| 8.- Inmaturidad | 71 | 5,0 |
| 9.- Otros accidentes envenenamientos y violencias | 49 | 3,4 |
| 10.- Sarampión | 40 | 2,8 |
| 11.- Todas las demás enfermedades | 324 | 22,8 |
| TOTAL | 1428 | 100 |

CUADRO N° 18

MORTALIDAD

DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD CORRESPONDIENTES AL AÑO: 1979

| ENFERMEDAD O DAÑO | NUMERO DE DEFUNCIONES | % |
|--|-----------------------|------|
| 1.- Tumores | 182 | 13.7 |
| 2.- Las demás enfermedades del Aparato Circulatorio | 176 | 13.2 |
| 3.- Tuberculosis, todas sus formas | 121 | 9.1 |
| 4.- Enfermedades del Aparato Respiratorio | 116 | 8.7 |
| 5.- Disentería y Gastroenteritis, todas sus formas | 89 | 6.7 |
| 6.- Las demás enfermedades del Aparato Digestivo | 84 | 6.3 |
| 7.- Accidentes de transportes y de caracter principal Industrial | 66 | 5.0 |
| 8.- Otros accidentes envenenamiento y violencias. | 63 | 4.7 |
| 9.- Inmaturidad | 55 | 4.1 |
| 10.- Enfermedades isquémicas del corazón | 43 | 3.2 |
| 11.- Otras enfermedades | 336 | 25.3 |
| TOTAL | 1331 | 100 |

INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR SALUD

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD 1981

| SECTOR SALUD | SECTOR PUBLICO | | | | | | | | | | | | | NO PUBLICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|-----|----|------------------|---|----|-----------------|----|--------------|----|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|-----|-------------|-------------|------------------|-----------------------------|--------------------|---|------------------|-------------|-------------|------------------------------------|--------------|----|--------------------|-------------|-------------|--|-------------|
| | MINISTERIO DE SALUD | | | | | | | | | | | | | SEGURIDAD SOCIAL | | | | | | COOPERATIVA AGRO-INDUSTRIAL | | | | | | PROPIEDAD PRIVADO EMPRESAS LUCRAT. | | | | | | | |
| | HOSPITAL BASE | | | HOSPITAL GENERAL | | | HOSP. MAT. INF. | | MATER- NIDAD | | CENTROS DE SALUD | | PUESTOS SANITARIOS | | HOSPITAL GENERAL | | N° DE CAMAS | | CENTROS DE SALUD | | PUESTOS SANITARIOS | | HOSPITAL GENERAL | | N° DE CAMAS | | POSTA MEDICA | | PUESTOS SANITARIOS | | HOSP. GRAL. | | HOSP. GRAL. |
| N° | N° DE CAMAS | | N° | N° DE CAMAS | | N° | N° CAM. | N° | N° CAM. | | N° | N° DE CAMAS | | N° | N° DE CAMAS | | N° | N° DE CAMAS | | N° | N° DE CAMAS | | N° | N° DE CAMAS | | N° | N° DE CAMAS | | N° | N° DE CAMAS | | | |
| REGION DE SALUD | 3 | 316 | 2 | 450 | 2 | 60 | 2 | 28 | 26 | 49 | 2 | 206 | 4 | 12 | 4 | 266 | 11 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 266 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 84 | | |
| PROV. DE TRUJILLO | 1 | 211 | 1 | 410 | | | 1 | 16 | 20 | 6 | | 206 | 2 | 12 | 2 | 266 | 11 | 2 | | | 2 | 4 | 266 | | | 1 | 3 | 69 | | | | | |
| PROV. DE BOLIVAR | | | | | | | | | 1 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROV. DE OTUZCO | | | | | 1 | 30 | | | 1 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 15 | | | | | |
| PROV. PACASMAYO | 1 | 70 | 1 | 40 | | | 1 | 12 | 3 | 4 | | | 2 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROV. DE PATAZ | | | | | | | | | 1 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROV. SANCHEZ CAR. | 1 | 35 | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROV. SGTQ. DE CHUC. | | | | | 1 | 30 | | | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 30 | | | | | | |

CUADRO N° 20

| INFRAESTRUCTURA HOSPITALARIA DE LA REGION DE SALUD | |
|--|--------|
| RECURSOS HUMANOS | NUMERO |
| Médicos | 213 |
| Enfermeras | 693 |
| Obstetricas | 18 |
| Odontólogos | 23 |
| Ingenieros | 2 |
| Asistentas Sociales | 7 |
| Contadores | 13 |
| Técnicos | 183 |
| Otros | 784 |

1.4.3 ASPECTOS URBANISTICOS DE ZONIFICACION

ASPECTOS URBANISTICOS

La evolución urbana peruana cuya cúspide histórica se alcanza con el gobierno de los Incas, con Pachacutec, la cual es seguida por las fundaciones españolas durante la conquista y las reducciones de Toledo a principio del Virreynato, culmina con el apoyo de la ciudad colonial en el siglo siguiente.

Luego después de una caída lenta e ininterrumpida, aparece nuestra actual población urbana, que se inicia a mediados del Siglo XIX, de tenida temporalmente por la Guerra del Pacífico, cobra gran empuje como consecuencia de la apertura del Canal de Panamá y la implantación de rutas aéreas continentales.

La creación urbana pre-colombina la constituyen los espacios libres de la ciudad; las plazas, calles, escaleras, terrazas o andenerías y jardines privados del palacio y del templo; los conquistadores para denominar el imperio aborigen e imponerle su civilización y su cultura recurrieron a la ciudad, la característica de una civilización eminentemente religiosa así lo atestiguan las ceremonias litúrgicas realizadas en el acto de fundación de las ciudades, su núcleo constituido por un centro-cívico religioso con predominio de la Iglesia, el número e importancias de los templos y conventos. Con la conquista, el santuario y el templo indígenas, ceden su lugar a la Iglesia y el profundo fervor del pueblo indio se encauza hacia nuevos ritos y creencias, hacia un nuevo culto a la divinidad. Además del espíritu aristocrático y democrático de la ciudad, nos sucede una sociedad netamente individualista aparecen la propiedad privada de los lotes, la libertad de movimiento dentro del territorio y la libertad de asociación.

Con la conquista aparecen nuevas representaciones de la ciudad como son los planos geométrales, las vistas y grabados que nos muestran las calles y plazas de la población.

La creación urbana Republicana se manifiesta en la natural prolongación de la Colonia, continuando con el auge urbano, con resurgimiento de ciudades y desarrollo de las ya existentes. Las preocupaciones estéticas, utilitarias y sociales, como consecuencia del crecimiento vertiginoso de las ciudades obliga a planificar las grandes regiones peruanas, estructurando sus elementos geográficos, vías de comunicación, recursos económicos pueblos y ciudades en un todo armónico en el cual las aglomeraciones urbanas se transforman en centros vitales espirituales y materiales.

Trujillo fué concebida como "alivio de caminantes" y fue asiento de encomenderos de toda la región; sus calles trazadas a cordel según el patrón llamado "de trablero de ajedrez", tenían trece varas de ancho, es decir algo menos de 11 metros.

Los espacios abiertos importantes fueron las plazuelas construídas para dar perspectiva a las iglesias. En la composición urbana de Trujillo antiguo no predominó los espacios abiertos sino los edificios manteniendo en el interior de las casas los patios, jardines y huertos. Su arquitectura se caracterizó por la sobriedad, las casas amplias fueron generalmente de un solo piso.

En el virreynato se construyó una muralla en torno a la ciudad, para defenderla de los piratas, durante los primeros 350 años, la dinámica urbana fué moderada, apenas si se efectuaron algunas construcciones en los extramuros; solo a principios del presente siglo se aceleró el crecimiento del área urbana se rellenaron los terrenos periféricos surgiendo los barrios de Chicago, La Unión y Paseo Muñiz.

Posteriormente se incorporaron las áreas correspondientes a la Portada de Moche, la Bella Aurora y Las Violetas. El crecimiento de Trujillo se frenó entre 1932 y 1945 como consecuencia de la gran

crisis económica de la pugna persecución políticas y de la consolidación del latifundio industrializado.

En la década del 30 se construyó la planta de agua potable de Pesqueda; las redes de abastecimiento de agua y desagües; el adoquinado y empedrado de las calles.

En 1945 se acrecentó la dinámica urbana, realizándose habilitaciones clandestinas en la Intendencia y Aranjuez. En 1948, los terrenos La Huaca fueron invadidos, casi simultáneamente se inició el proceso de formación del cinturón de barriadas ubicado al NE de la ciudad. El Porvenir primero y La Esperanza luego, se desarrollaron sobre terrenos eriazos; en menos de una década ambas barriadas se habían extendido considerablemente; una tercera barriada, Florencia de Mora, llenó el espacio entre las otras dos, completando este extenso cinturón.

En 1956, se empezó a planear y ejecutar urbanizaciones dotadas de obras sanitarias y de pavimentación. San Fernando, con tres hectáreas y California con 50 hectáreas aproximadamente fueron las primeras. Posteriormente se desarrolló la urbanización Santa Inés y algunas habilitaciones menores.

En 1960, se inicia el proceso de urbanización controlado con Palermo y Las Quintanas, continuando su expansión urbana la ciudad se orienta hacia los distritos de Moche, Salaverry, Huanchaco, Laredo y El Milagro.

Se presenta una relación de urbanizaciones con sus respectivas orientaciones

| | |
|---------------|-----------------------------------|
| Andrés Razuri | Norte, detrás del Hospital Obrero |
| Aranjuez | N.E. entre la Unión y Vallejo |
| Atahualpa | S. E. Prolongación Huascar |
| Barrio Médico | N.O. Frente al Hospital Regional |

| | |
|-----------------|--|
| California | S.O. Costado de la Av. Larco |
| Santa Edelmira | S.O. Costado de la Av. Larco |
| El Bosque | N.E. Costado de La Noria |
| El Recreo | Sur, Costado de la Av. Husares de Junín. |
| El Sol | Este, Costado del Estadio Chicago |
| Fátima | Sur, Costado de la Av. Larco |
| Huerta Grande | Norte, detrás del Camal |
| Juan Velasco A. | N.O. detrás del Hospital Regional |
| La Merced | S.O. entre Larco y 28 de Julio |
| La Perla | Sur, frente a G.U.E.J.F.- Sanchez C. |
| La Noria | N.E. frente a la Av. America Norte |
| Las Quintanas | Norte |
| Los Granados | Este, carretera a El Porvenir |
| Los Jardines | N.E. entre Las Quintanas y Av. Miraflores. |
| Albrecht | Oeste, Costado de la ciudad Universitaria. |
| Palermo | Este, Costado del Mercado Mayorista |
| Pay Pay | N.E. Costado del Cuartel O'Donovan |
| Primavera | Norte, lado derecho de Panamericana |
| San Andrés | Oeste, izquierda de la Av. Larco |
| San Nicolás | Oeste, costado de la Ciudad Universitaria. |
| San Salvador | N.O. frente carretera a Huanchaco |
| Sanchez Carrión | N.O. |
| Santa Ines | N.O. frente carretera a Huanchaco |
| Santa Isabel | N.O. |
| Santa Rosa | Oeste, frente a Albrecht |
| Santa Leonor | Norte, al Norte de Urb. Primavera |
| Santa María | S.E. detrás de la calle Atahualpa |
| Santa Rosalva | Nor - Este |

| | |
|------------------|--|
| Santo Dominguito | Este, detrás de Palermo |
| Torres Araujo | Sur, Av. 28 de Julio y G.U.E. J.F. Sánchez C. |
| Chimú | Carretera a El Porvenir, detrás de Los Granados |
| Mochica | Costado Norte de San Fernando |
| Daniel Hoyle | A un costado de Los Granados |
| Covir | Oeste de la ciudad Universitaria |
| San Fernando | Norte, izquierda Panamericana Norte |

ASPECTOS DE ZONIFICACION

La falta de una estructura regional se hace sentir agudamente cada vez que debemos encarar el plan regulador de una ciudad, pues tenemos dos objetivos; uno el objetivo poblacional y el otro área de la zona sobre el cual se aplica el objetivo poblacional.

Los planes reguladores de ciudades se apoyan sobre una precaria base sociológica y geográfica, que el propio urbanista tiene que investigar, pero sobre cuyas deducciones no puede decidir, viéndose obligado a trabajar con hipótesis en lugar de hacerlo con objetivos bien definidos. El objetivo poblacional debe ser principio y base de cualquier plan regulador sea este regional o urbano.

En el presente trabajo de "Estudio de optimización del servicio de recolección y eliminación de residuos sólidos" se ha desarrollado con mayor amplitud lo concerniente al centro urbano, no así lo relativo a las áreas integradas.

El área Metropolitana de Trujillo está conformada por el centro urbano y las áreas integradas. (Ver plano N° 2)

CENTRO URBANO

El centro urbano ha tenido un ritmo ordenado de crecimiento en los úl

timos 20 años, de 1960 a 1980, originado por el último flujo migratorio, proveniente principalmente de las áreas rurales del departamento de Cajamarca y de la ciudad de Chimbote.

La mayoría de las actuales urbanizaciones regulares han incorporado como áreas de expansión urbana o terrenos agrícolas como el valle de Moche. El 90% de urbanizaciones son habitadas por grupos intermedios, empleados de cierto nivel de ingresos en las actividades industriales comerciales y en el sector servicios.

También se ha extendido el proceso de urbanizaciones sobre terrenos eriazos, que se han ido ocupando formando asentamientos irregulares conocidos como Pueblos Jóvenes. Los Pueblos Jóvenes que abarcan principalmente los distritos de El Porvenir y La Esperanza, están ocupadas por personas de bajos ingresos, provenientes de las zonas pauperizadas de la sierra.

AREAS INTEGRADAS

Están conformadas por los centros poblados que están en un radio de 25 Kms. respecto al núcleo central y abarcan los distritos de Huancho, Moche y Salaverry.

ZONAS

Actualmente el centro urbano tiene aproximadamente 2,700 hectáreas distribuidas en : Residencial, Centro Comercial y Pueblos Jóvenes. Además se tiene el área industrial que es de 300 hectáreas y su posible expansión en 795 hectáreas de lo cual nos da un total de 1,095 hectáreas para uso industrial.

Haciendo un total de área urbana de 3,795 hectáreas, que se encuentran en estado de sub-utilización predominando una baja densidad.

La Ciudad de Trujillo está formada por cinco zonas, que no presentan

unidad significativa entre sí, excepto la zona central y las zonas intermedias, debido a que ofrece servicios a nivel de ciudad.

a) Zona Central

Núcleo original de la ciudad, donde están localizadas las actividades institucionales, comerciales, financieras y de ser vicios.

b) Zona Intermedia

Conformada por áreas como Chicago, La Unión y Avenida Perú, caracterizado por su alto grado de tugurización. Cumple con dotar a Trujillo con una zona de comercialización a nivel micro regional de productos agropecuarios y terminal de transporte a nivel regional.

c) Zona de Urbanizaciones

Son periféricas a las dos anteriores, eminentemente residenciales.

d) Zona de Asentamientos Irregulares

Conformadas por invasión de terrenos eriazos, reconocidos como pueblos jóvenes, tales como : El Porvenir, La Esperanza, El Milagro y otros, predominando la actividad de talleres artesanales.

e) Pueblos antiguos

Mansiche, Mampuesto, Huamán y Buenos Aires que están integra dos a la ciudad.

U S O S

Los usos actuales del sector urbano de la Ciudad de Trujillo, se tipi fic an en :

Residencial

Esta zona ocupa 2,700 hectáreas, con una densidad bruta promedio de 176 Hab/hectáreas, diferenciándose dos tipos de asentamientos.

Asentamiento regulares :

Constituidos por zonas Residenciales y la zona Central - Comercial.

| | |
|------------------------------|-------------|
| Densidad de las nuevas áreas | 200 Hab/Ha. |
| Densidad de zonas antiguas | 300 Hab/Ha. |

Asentamiento Irregulares :

Constituidos por Pueblos Jóvenes.

Con densidades muy bajas del orden 150 Hab/Ha.

Industrial :

La zona industrial ocupa un total de 1,095.10 Has. en tres lugares de localización :

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Parque industrial | 945.70 Has. |
| Zona industrial de acceso sur | 124.60 Has. |
| Zona industrial de Santa Leonor | 24.80 Has. |

Comercial :

Localizado en el núcleo central, en el centro cívico administrativo y comercial metropolitano, y a lo largo de algunos ejes viales partiendo del mercado mayorista. En el segundo anillo vial a lo largo se encuentran ubicados los comercios y servicios.

Todo lo anterior explicado se puede resumir en el Cuadro N° 21

Población Estimada :

Se estima que actualmente, el área metropolitana de Trujillo tiene una población aproximada de 525,600 habitantes, de la que gran parte está concentrada en el centro urbano, haciéndose notar que un porcentaje mayor corresponde a los Pueblos Jóvenes en un 44.2% y en la zona residencial en 38.6% (Cuadro N° 21)

Superficie :

Se dispone de una superficie aproximada de 3000 Hectáreas, donde se incluye las zonas residenciales, centro comercial, pueblos jóvenes é industrial.

El incremento poblacional en el área metropolitana de Trujillo y la demanda causada por el deficit actual de viviendas y por el excedente de población proveniente de pueblos jóvenes y áreas tugurizadas requerirán de nuevas áreas urbanas.

EXPANSION DE LA CIUDAD EN LOS ULTIMOS 20 AÑOS

Crecimiento del Centro Urbano :

El Centro Urbano ha tenido un crecimiento físico acelerado en las últimas dos décadas.

| CRECIMIENTO DEL CENTRO URBANO DE TRUJILLO | | |
|---|---------|-------------------|
| Período | Años | Superficie (Has.) |
| 1534 - 1860 | 326 | 110.79 |
| 1860 - 1916 | 56 | 26.19 |
| 1916 - 1943 | 27 | 95.06 |
| 1943 - 1960 | 17 | 496.79 |
| 1960 - 1980 | 20 | 3049.27 |
| | TOTAL : | 3778.10 Has. |

Fuente : Forum Trujillo año 2000 - División de Control Urbano.

CUADRO N° 21

| ASPECTOS URBANISTICOS Y DE ZONIFICACION | | | | | | | |
|---|--------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| ZONAS | Población Estimada (Hab) | Superficie (Has.) | Densidad Media (Hab/Has) | Número de Viviendas | Densidad de Vivienda (Viv/Ha) | Densidad por Vivienda (Hab/Viv) | |
| Residencial | 203,400 (43%) | 1017 (38%) | 200 Hab/Has | 33,900 | 33 | 6 | |
| Centro-Comercial | 39,900 (8%) | 133 (5%) | 300 Hab/Has | 6,650 | 50 | 6 | |
| Pueblos Jóvenes ó Barrios Periféricos | 232,500 (49%) | 1550 (57%) | 150 Hab/Has | 29,062 | 19 | 8 | |
| Industrial | | 300 | | | | | |
| TOTAL | 475,800 | 3000 | 176 | 69,612 | 26 | | |

Referencia : M.V.C.

UBICACION DE LAS ZONAS URBANIZADAS

Las ubicaciones de las zonas residenciales, media popular, comercio, industria, colegios, servicios, etc., se muestran en el plano de zonificación N° 2.

1.4.4 ASPECTOS VIALES

DENTRO DE LA CIUDAD

La red vial de acuerdo al desarrollo existente manifiesta regular intensidad de tráfico a excepción de la zona central donde se observa congestión vehicular, como sucede en los jirones Orbegozo, Gamarra, Pizarro, Sinchi Roca, Vallejos, etc. debido a la superposición de recorridos en las cercanías de los mercados Central y Mayorista y a la existencia de áreas comerciales é industriales.

Las vías de primer orden unen la vía de evitamiento a los diversos sectores de la ciudad, como son el mercado mayorista, Sector Central y Urbanizaciones; se observa un eje Norte-Sur formado por la Carretera Panamericana y la zona industrial, ubicada al sur en las inmediaciones del Rio Moche; así también otro eje que constituye la ruta al Norte de la ciudad y finalmente un anillo central que se bifurca, en "Y", en dos vías, una que va al Estadio de Mansiche y la otra al Hospital Regional.

Existen las siguientes rutas de transporte:

| | | |
|--|---|------------------|
| Centro a Buenos Aires | - | vía Victor Larco |
| Urbanización Santa Edelmira | - | Urb. El Molino |
| Centro de Huanchaco | | |
| PP.JJ.La Esperanza-Centro-Urbanización Santa María | | |
| PP.JJ.La Esperanza (zona sur) - Centro (zona Sta. María) | | |
| PP.JJ.La Esperanza (zona norte) - Centro (zona Sta. María-Palermo) | | |
| PP.JJ.Florencio Mora (zona oeste - Centro | | |

PP.JJ.Florencio Mora (zona este) - Centro
 PP.JJ.El Porvenir (zona norte) - Centro
 PP.JJ.El Porvenir (zona oeste) - Centro-Urb.La Perla
 Laredo - Centro
 Puerto Salaverry - Centro
 Urbanización San Salvador - Centro Urb. El Bosque
 Urbanización El Bosque - Centro - Urb. Las Quintanas
 Urbanización Santa Inés - Urb. La Perla

DE LA CIUDAD A LA ZONA DE DISPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Desde en centro de la ciudad a la zona de disposición de los residuos sólidos existen 14 Kms. de recorrido, de los cuales 11 Kms. son de asfalto (90% bueno, 10% regular) y 3 Kms. son de afirmado malo, este último tramo corresponde a un desvío que va desde la Panamericana Norte hasta el botadero de los desechos sólidos.

A OTRAS ZONAS DE POSIBLE INTERES COMO ALTERNATIVAS PARA LA DISPOSICION FINAL

Existen dos zonas de posible interés para la disposición final

Zona Sur : Situada en la carretera que va al Puerto de Salaverry, pero por la dirección del viento parece que no es conveniente.

Zona Norte : A 2.5 Kms. más al norte del actual desvío al botadero, en una gran explanada.
 Los vientos predominantes son de Sur a Oeste.

TIPO DE PAVIMENTO

Las vías existentes en el núcleo central de la ciudad cuenta con cal

zadas y aceras pavimentadas, con excepción de algunos jirones que son adoquinados, empedrados y afirmados; todas las demás son de asfalto y concreto no encontrándose en óptimas condiciones por falta de mantenimiento. En las zonas urbanizadas la mayoría de las calzadas son de concreto encontrándose en buenas condiciones de conservación.

Las vías de las zonas distritales aledañas a la ciudad carecen de pavimento, existiendo el tipo de vía afirmado y sin nivelación.

En el centro de la ciudad y urbanizaciones actualmente el 90% de las vías son pavimentadas, entre asfalto, concreto y empedradas lo que representa 270 kms. aproximadamente, el 10% restante corresponde a vías afirmadas lo que representa 30 kms. aproximadamente.

En las zonas periféricas o distritales el 100% de vías con afirmados y sin afirmar, El Porvenir cuenta con 110 kms., La esperanza con 105 kms. y Victor Larco Herrera con 30 kms. aproximadamente.

CUADRO N° 22

| Tipos de Vías | Longitud (Km) | % | Estado |
|---|---------------|-----|--------|
| Calles : Asfaltadas, empedradas y de concreto | 270 | 90 | Bueno |
| Calles afirmadas | 30 | 10 | Malo |
| TOTAL | 300 | 100 | |

1.4.5 OTROS SERVICIOS

MERCADOS

Trujillo urbano posee seis mercados que son :

- Mayorista : Ubicado dentro de las avenidas :
Los Incas, María Eguren y el Jr.
Sinchi Roca.
- Central : Ubicado dentro de los jirones :
Ayacucho, Bolívar y el Psje. San
Agustín.
- Unión : Ubicado entre las avenidas : Pe
rú, Lima y el Jr. Rimac.
- Chicago : Ubicado entre Av. España y Jr.
Sinchi Roca.
- La Noria : Ubicado entre Av. América y
Jaime Balmes.
- Sánchez Ca
rrión. : Ubicado en la unión de las aveni
das Moche y Veintiocho de Julio.

En la zona periférica existen los siguientes mercados :

- Distrito La Esperanza : 4
- Distrito El Porvenir : 2
- Distrito Víctor Larco : 2
- Distrito Moche : 1

Haciendo un total de quince mercados en la ciudad de Trujillo y sus distritos integrados a los cuales se presta servicio de limpieza pública, en lo referente a recolección y disposición final.

CAMALES

En la zona urbana existe un camal llamado Camal Municipal ubicado en la primera cuadra de la Av. Miraflores.

En la zona periférica existen tres camales ubicados en los distritos La Esperanza, El Porvenir y Moche.

PARQUES Y PLAZAS

La ciudad de Trujillo cuenta con una Plaza de Armas, además los distritos periféricos tienen cada uno su Plaza de Armas. En total son ciento cincuenta el número de parques, plazuelas y jardines que tiene Trujillo.

El mantenimiento y conservación solamente se presta a un 54% con un personal de 4 obreros por cada parque grande y 7 obreros para la Plaza de Armas; encontrándose el resto en completo abandono.

CENTROS DEPORTIVOS

La Inspección de Deportes cuenta con diecinueve unidades entre campos y complejos deportivos.

Los dos complejos deportivos están ubicados en Mansiche y Chicago, siendo éste último el más grande del Perú.

En el complejo de Mansiche se encuentra :

El Estadio Mansiche con una capacidad de 20,000 personas, situado entre las avenidas España y Mansiche.

Coliseo Gran Chimú con una capacidad de 7,000 personas, situado al costado de la Av. Industrial y Jr. Torre Ugarte. Además existen :

Coliseo Inca

Coliseo de Gallos, ubicado en Jesús de Nazareth, Urbanización San Andres.

Coliseo de Toros, ubicado en Sinchi Roca.

Para la práctica de la natación existen 2 piscinas que son las de:

Larco y la de Gildemeister.

EDUCACION

En la ciudad de Trujillo la Reforma Educativa ha instituido ocho Núcleos Educativos Comunales, los cuales tienen cada uno un Centro Base denominado CEB, estos centros tienen además Centros Pilotos denominados CEP.

Los CEB y CEP pueden tener Jardines de Infancia, Escuelas y Colegios, todos dependen de la Región de ORDELIB.

| NUCLEOS EDUCATIVOS COMUNALES DE TRUJILLO Y CERCADO | | | | | |
|--|----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|------|
| Núcleo Educativo N° | Ubicación | Número de Jardines | Número de Centros Educ. | Número Cenecapes | ESEP |
| NEC 01 | Trujillo | 16 | 32 | 5 | - |
| NEC 02 | La Esperanza | 7 | 27 | - | - |
| NEC 03 | Florencia de Mora | 9 | 10 | 2 | - |
| NEC 04 | El Porvenir | 9 | 24 | - | - |
| NEC 05 | Victor Larco | 8 | 16 | - | - |
| NEC 09 | Moche | 6 | 16 | - | - |
| NEC 11 | Trujillo | 6 | 30 | 19 | 2 * |
| NEC 13 | Trujillo (Primavera) | 19 | 34 | - | - |
| TOTAL | | 80 | 189 | 26 | 2 |

* Una ESEP es particular

ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES

A la fecha se cuenta con 13,500 establecimientos comerciales registrados.

FABRICAS Y LOCALES INDUSTRIALES

La política de desarrollo industrial y fabril, cuya manifestación principal es el Parque Industrial, ha creado gran expectativa en cuanto al desarrollo de Trujillo contándose con más de un millar de industrias y fábricas de diversas variedades y magnitudes, siendo importante mencionar :

Fábrica Envasadora San Fernando, que procesa fruta y pescado empleando 2,000 trabajadores entre hombres y mujeres en diversos turnos.

Fábrica Liber, que procesa fruta obteniéndose extracto de jugo empleando 150 trabajadores al día.

Sociedad Cervecera Trujillo S.A. empleando más de medio millar de trabajadores.

Norsac, fábrica de productos plásticos empleando 220 trabajadores.

Industrias Triumph S.A. empleando 100 trabajadores.

1.4.6 NUMERO DE PREDIOS SEGUN ZONIFICACION CATASTRO MUNICIPAL

De acuerdo con la zonificación actual, Trujillo cuenta con 69,612 predios distribuidos tal como se muestra en el siguiente cuadro :

| ZONAS | N° Predios | % |
|---------------------|---------------|------------|
| Residencial | 33,900 | 49 |
| Comercial | 6,650 | 6 |
| Barrios Periféricos | 29,062 | 45 |
| Industrias | | |
| TOTAL | 69,612 | 100 |

CAPITULO II

MARCO INSTITUCIONAL DEL SERVICIO DE ASEO URBANO DENTRO DE LA MUNICIPALIDAD

2. MARCO INSTITUCIONAL DE LA MUNICIPALIDAD

2.1 ORGANISMO ENCARGADO

El Ministerio de Salud es la entidad encargada de enunciar doctrinas, políticas, formular normas, evaluar y controlar los aspectos sanitarios del Sector de residuos sólidos en todo el país; siendo el Concejo Provincial de Trujillo la entidad operativa y financiera que tiene a cargo los servicios de aseo urbano.

La formación de los Municipios que se originó en la época virreynal, como un proceso de transculturización española en América; en la actualidad su permanencia y vigencia tiene gran importancia para la atención de múltiples servicios públicos que presta a la colectividad, dentro de la política social económica de desarrollo del país.

ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DE LA MUNICIPALIDAD DE TRUJILLO :

La Municipalidad de Trujillo tiene cuatro organismos con la siguiente estructura orgánica.

ALTA DIRECCION

a) Organismos Ediles

- Asamblea Municipal : es el organo máximo deliberativo y resolutorio del Concejo. Integrado por los Concejales y presidida por el Alcalde.
- Alcaldía es el organo encargado de ejercer la máxima autoridad ejecutiva del Concejo, cuya responsabilidad está a cargo del Alcalde.

b) Organismos Administrativos de la Dirección General Municipal

- Dirección Superior Municipal : Organo de Alta Dirección y está cargo del Director Municipal; colaborador inmediato al

Alcalde y por delegación dirige, coordina y controla la acción de los órganos del Concejo, de acuerdo con la política y normas impartidas.

- Secretaría General : Es la encargada de apoyar administrativamente a la Alcaldía en los asuntos referentes a la documentación, tramitación y confección de las actas de las sesiones del Concejo.
- Relaciones Públicas : Establece y mantiene estrecha y permanente relación con el periodismo y medios de difusión social.
- Unidad de Control Documentario y Archivo : Investigar, planificar y efectuar diagnóstico de las necesidades de capacitación profesional.

c) Organismo Central

- Oficina General de Auditoría Interna : Es la encargada de planear, organizar, supervisar y controlar las operaciones económicas financieras.

ORGANISMOS DE ASESORAMIENTO

Oficina General de Asesoría Legal : Asesora a los órganos de la Municipalidad en la interpretación y aplicación de las normas legales racionales referidos a las Municipalidades y en la formulación interpretación y aplicación de las ordenanzas, reglamentos, decretos, resoluciones.

Oficina General de Planificación : Asesora a la Alta Dirección en coordinación con los diferentes organismos de la Municipalidad en la formulación y evaluación de la administración económica y financiera; lleva las estadísticas a cargo de la Municipalidad y realiza el análisis de los mismos.

Está conformada por los siguientes organismos :

Oficina de Estudios, Planes y Proyectos : Objetivos y políticas relacionadas con el movimiento económico y financieros de la Municipalidad. Formular y coordinar los planes de corto, mediano y largo plazo de acuerdo con los lineamientos de la Alta Dirección.

Oficina de Presupuesto : Dirigir y coordinar la programación y formulación del presupuesto Municipal. Evaluar la ejecución presupuestal.

Oficina de Estadística : Planificar, coordinar, organizar y dirigir el sistema de estadística dentro de la Municipalidad.

Oficina de Racionalización : Asesorar a la Alta Dirección en la determinación de políticas y programas de organización y sistematización de la administración Municipal. Formular manuales de organización, funciones y procedimientos.

ORGANISMOS DE APOYO

Oficina General de Administración : Tiene a su cargo la administración de los recursos humanos, materiales y financieros de la Municipalidad.

Está conformada por los siguientes organismos :

Oficina de Personal : Efectuar las acciones relacionadas con la administración de personal referentes al nombramiento, reingreso, contratación, promoción, ascenso, disciplina, permisos, licencias, vacaciones, etc., del personal de empleados y obreros al servicio de la Municipalidad conformada por la Unidad de Instrucción y Unidad de Bienestar Social.

Oficina de Contabilidad : Realiza estudios sobre resultados de la gestión económico-financiero y lleva la contabilidad integrada de la Municipalidad.

Oficina de Abastecimiento : Efectuar las acciones relacionadas con la adquisición, almacenamiento y distribución de los recursos materiales que requieren los órganos de la Municipalidad. Efectuar el mantenimiento y conservación de las instalaciones del Palacio Municipal, conformada por cuatro unidades que se observan en organigrama respectivo.

Oficina de Tesorería : Centralizar la recaudación y distribución de los fondos financieros. Tramitar las autorizaciones de pago y efectuar los pagos y cobranzas.

Oficina General de Administración Financiera

Está conformada con los siguientes organismos :

Oficina de Administración Tributaria y Cuenta Corriente : Organizar la inscripción de los contribuyentes y emitir recibos y otros documentos de cobranza de los tributos y derechos. Recepcionar las declaraciones juradas.

Oficina de Fiscalización y Orientación Tributaria : Evaluar los procedimientos administrativos de la Oficina. Detectar los contribuyentes omisos o morosos. Organizar la distribución de formularios. El custodio de las declaraciones juradas de tributos están bajo su responsabilidad.

Oficina de Asesoría y Programación Tributaria : Asesorar a la Oficina General de Administración Financiera en Asuntos Jurídicos Tributarios.

ORGANISMOS DE LINEA

Dirección de Servicios Comunes : Planear, ejecutar y controlar la higiene y salubridad de los productos alimenticios para el consumo humano.

La Dirección de Servicios Comunes está a cargo de un Director, tiene a su cargo las siguientes Divisiones y Departamento:

- División Centro Médico y Salubridad Pública, que tiene a su cargo :
 - Laboratorio Municipal y Centro de Investigación Nutricional.
- División de Centro Veterinario
- División de Alimentos y Comercialización, Supervisa Camal y Mercado.
- División de Limpieza Pública.
- División de Policía Municipal.

Dirección de Servicios Municipales : Depende de la Dirección Municipal y sus funciones son : planear, organizar, ejecutar y controlar los servicios de la División de Cultura y Espectáculos, Registros Civiles y de los Departamentos de Biblioteca Municipal.

- División de Cultura o Educación
- División de Espectáculos
- División de Registros Civiles

- Dirección de Desarrollo Local : Corresponde ejecutar y supervisar los planes de Desarrollo Local.

Norma y aprueba y evalúa las licencias de edificaciones en general así como la habilitación urbana.

Organiza y mantiene actualizado el Catastro Urbano.

Estructura Interna :

- Dirección : Planear, organizar, dirigir, ejecutar, controlar y evaluar el funcionamiento de las dependencias de su Dirección.
- División de Obras Municipales : Programa y ejecuta desarrollo y mantenimiento de la infraestructura de la ciudad.
- División de Edificación Privada
- División de Tránsito

Ver Organigrama N° 1 referente a la actual organización del Municipio de Trujillo.

2.2 ORGANIZACION DE LA OFICINA DE ASEO URBANO

La División de Limpieza Pública, pertenece a la Dirección de Servicios Comunes del Municipio de Trujillo.

La Inspección está conformada por :

- a) Un Inspector de Limpieza Pública : Que organiza y administra.
- b) Un Secretario : Encargado del trámite de todos los documentos administrativos y labores de secretaría.
- c) Un Jefe de Limpieza Pública : Responsable del control administrativo documentario del personal de empleados, distribución y control de 285 obreros de Limpieza Pública.
- d) Un Sub-Jefe de Limpieza Pública : Responsable del Control Administrativo-documentario del personal de empleados y supervisión de limpieza en la ciudad.

- e) Un Asistente de Servicio Motorizado de Limpieza Pública :
Su función es supervisar el recorrido de las unidades móviles de Limpieza Pública por los diferentes sectores de la ciudad.
- Despacha desde el Garage Municipal los vehículos de Limpieza Pública para su respectiva labor.
 - Revisa los Sectores de la ciudad respecto al trabajo de recolección de la basura de los camiones recolectores.
 - Recibe las órdenes del Jefe o Sub-Jefe; en la tarde revisa el 2do. turno de los camiones recolectores para servicios de mercados.
- f) Tres Supervisores :
- Supervisor-Oficinista I.- Control del personal de Limpieza Pública y tareaje del Sector I.
 - Supervisor Oficinista II.- Control del personal de Limpieza Pública y tareaje del Sector II.
 - Supervisor-Oficinista III.- Control del personal de limpieza y tareaje del Sector III.

Ver Organigramas, estructurales, orgánicos y funcionales Nos. 2, 3 y 4.

2.3 DE LA OFICINA DE ASEO URBANO

La División de Limpieza Pública administra 269 servidores, distribuidos en la siguiente forma :

| | |
|-----|------------------------------------|
| 3 | Supervisores |
| 201 | Barredores |
| 48 | Recolectores (Doce cuadrillas) |
| 17 | Choferes de comiones compactadores |

Se presenta el Cuadro N° 23 que es el consolidado de obreros y salarios del Municipio, en el que hay que tener en cuenta que parte del personal de Limpieza Pública se encuentra asignado a otros Programas, siendo el caso más notorio el de los 17 Choferes.

El horario de trabajo de las cuadrillas de recolección, así como el de los ba rredores es de 6.00 a.m. a 1.00 p.m. Una cuadrilla especial trabaja en la tarde para servicio de mercados.

La División de Limpieza Pública desde 1975 hasta 1980 ha contado con los ingresos que se muestran a continuación :

| | | |
|------|----|-------------|
| 1975 | S/ | 16'393,274 |
| 1976 | | 17'152,368 |
| 1977 | | 20'743,709 |
| 1978 | | 30'473,039 |
| 1979 | | 47'981,068 |
| 1980 | | 135'000,000 |

Para 1981 se ha considerado en el Presupuesto del Anteproyecto igual a S/ 250'000,000.

ACUERDOS LABORALES

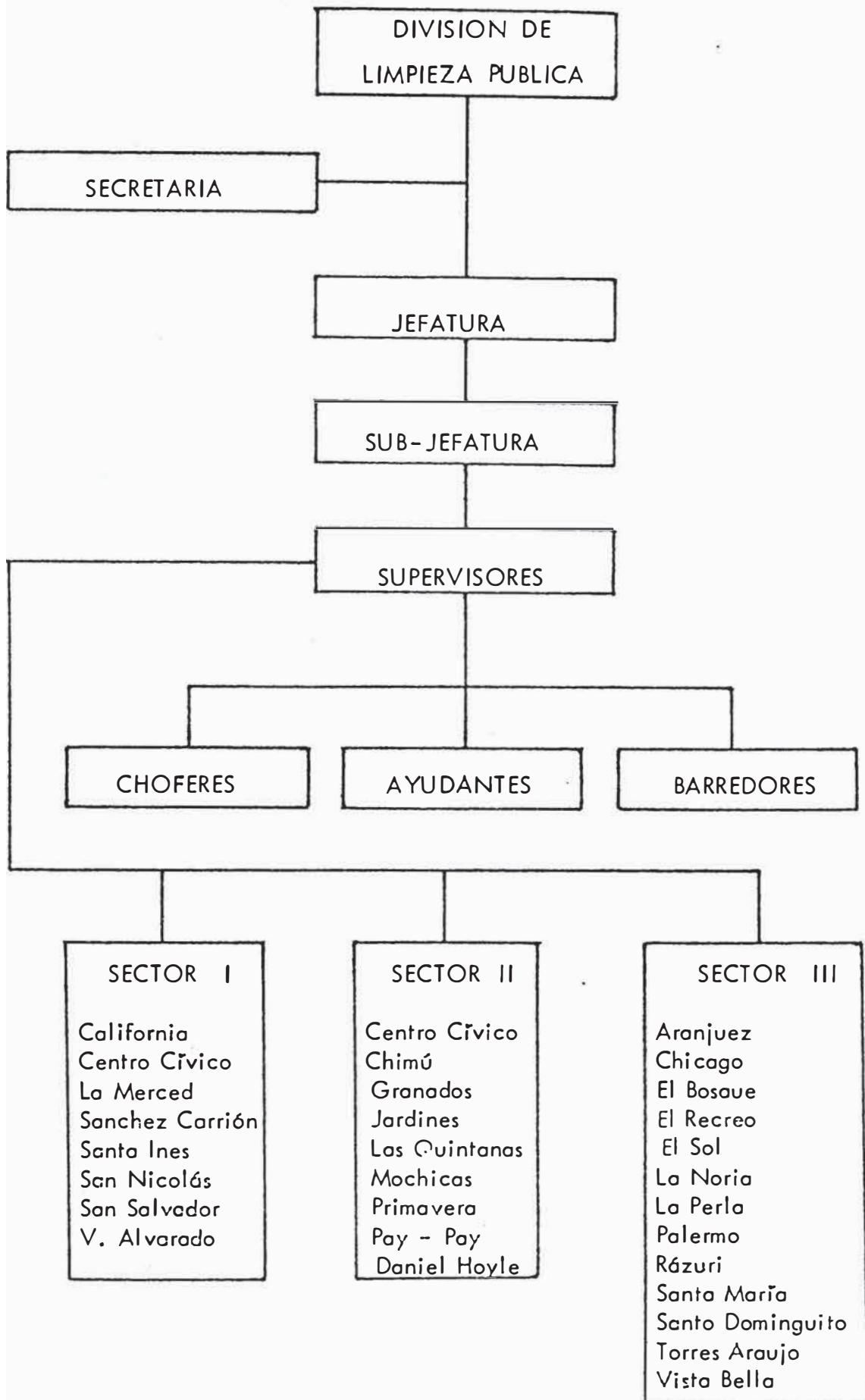
Específicamente no existe ningún acuerdo laboral, más bien está vigente

CUADRO N° 23

CUADRO CONSOLIDADO DE OBREROS DE 1980

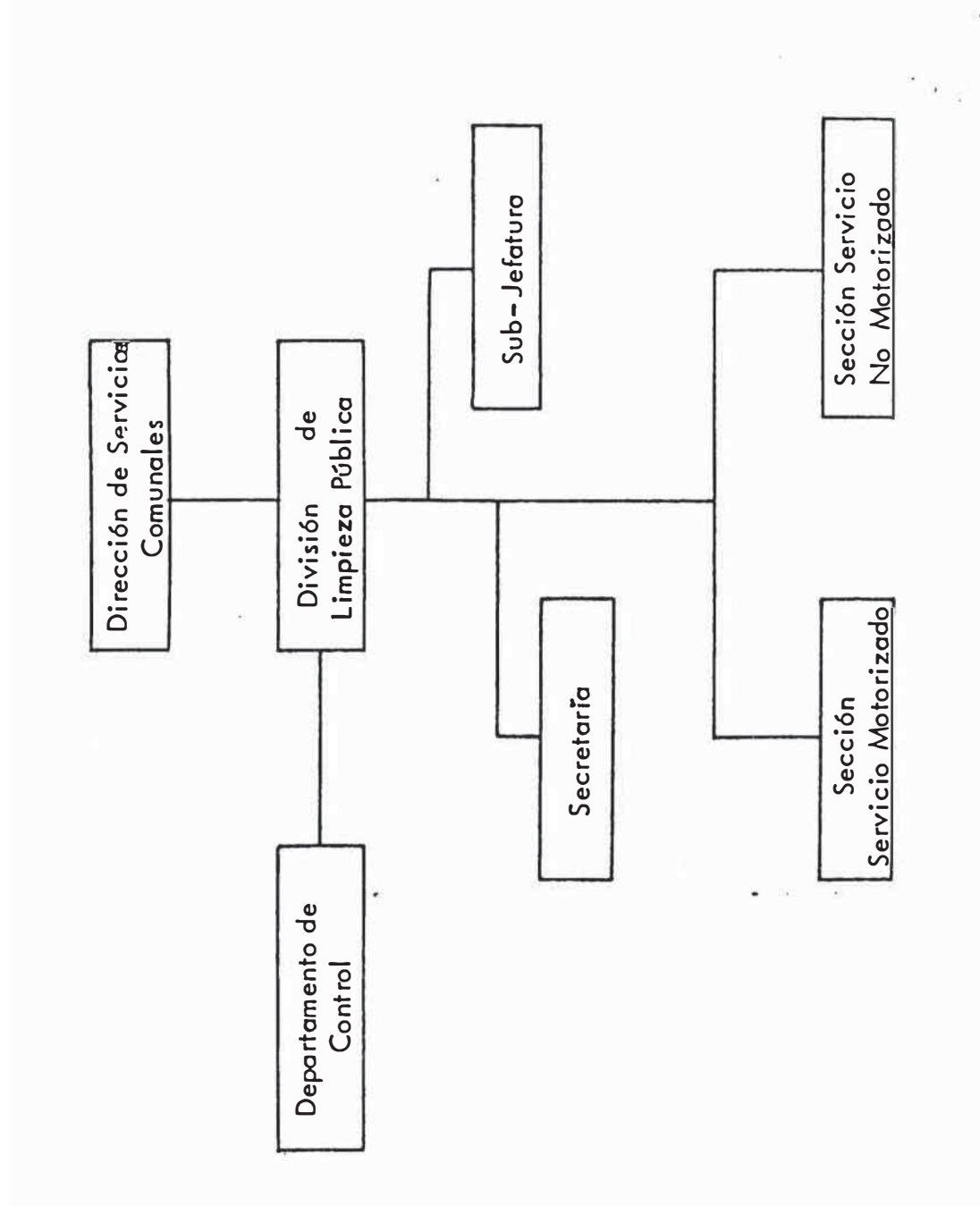
| N° | Cargo Categorizado | Jornal Básico | 1404-1 Adminis. Gral. Provinc. | 1405-1 Serv. Públic. y Comunales | 1405-2 Limpieza Pública | 1405-3 Parques y Jardines | 1405-4 Servicio Motorizado | 1406 Infraestruct. Urbana | Obreros Presupuestados | Vacantes | TOTAL |
|---------|-----------------------|------------------|---|--|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------|-------|
| 1 | Supervisor II | 1,202 | 1 | 1 | | | | | 2 | | 2 |
| 2 | Aux. Adminis. II | 1,202 | 7 | 4 | | 3 | | 5 | 19 | | 19 |
| 3 | Chofer I | 1,202 | | | 2 | | 26 | | 28 | | 28 |
| 4 | Supervisor I | 1,180 | 16 | 41 | 3 | 35 | 5 | | 100 | | 100 |
| 5 | Aux. Adminis. I | 1,180 | 5 | 18 | | 6 | | 1 | 30 | | 30 |
| 6 | Almacenero | 1,180 | | 1 | | | | | 1 | | 1 |
| 7 | Jardinero | 1,180 | | | 2 | 111 | 2 | | 115 | 1 | 116 |
| 8 | Mecánico II | 1,180 | | | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 9 | Soldador II | 1,180 | | | | | 1 | | 1 | | 1 |
| 10 | Maquinista | 1,180 | | | | 1 | | | 1 | | 1 |
| 11 | Asfaltador | 1,180 | | | | | | 34 | 34 | | 34 |
| 12 | Sellador | 1,180 | | 1 | | | | | 1 | | 1 |
| 13 | Fumigador | 1,180 | | 4 | | | | | 4 | | 4 |
| 14 | Matarife | 1,180 | | 28 | | | 1 | | 29 | | 29 |
| 15 | Cargador | 1,180 | | 1 | | | | | 1 | | 1 |
| 16 | Barradero | 1,180 | 4 | 42 | | | | | 46 | | 46 |
| 17 | Barrador | 1,180 | | | 201 | | 1 | | 202 | | 202 |
| 18 | Ayud. Camión | 1,180 | | | 46 | 2 | 1 | | 49 | 1 | 50 |
| TOTALES | | | 33 | 141 | 254 | 158 | 38 | 40 | 664 * | 2 | 666 |

Organigrama N° 2



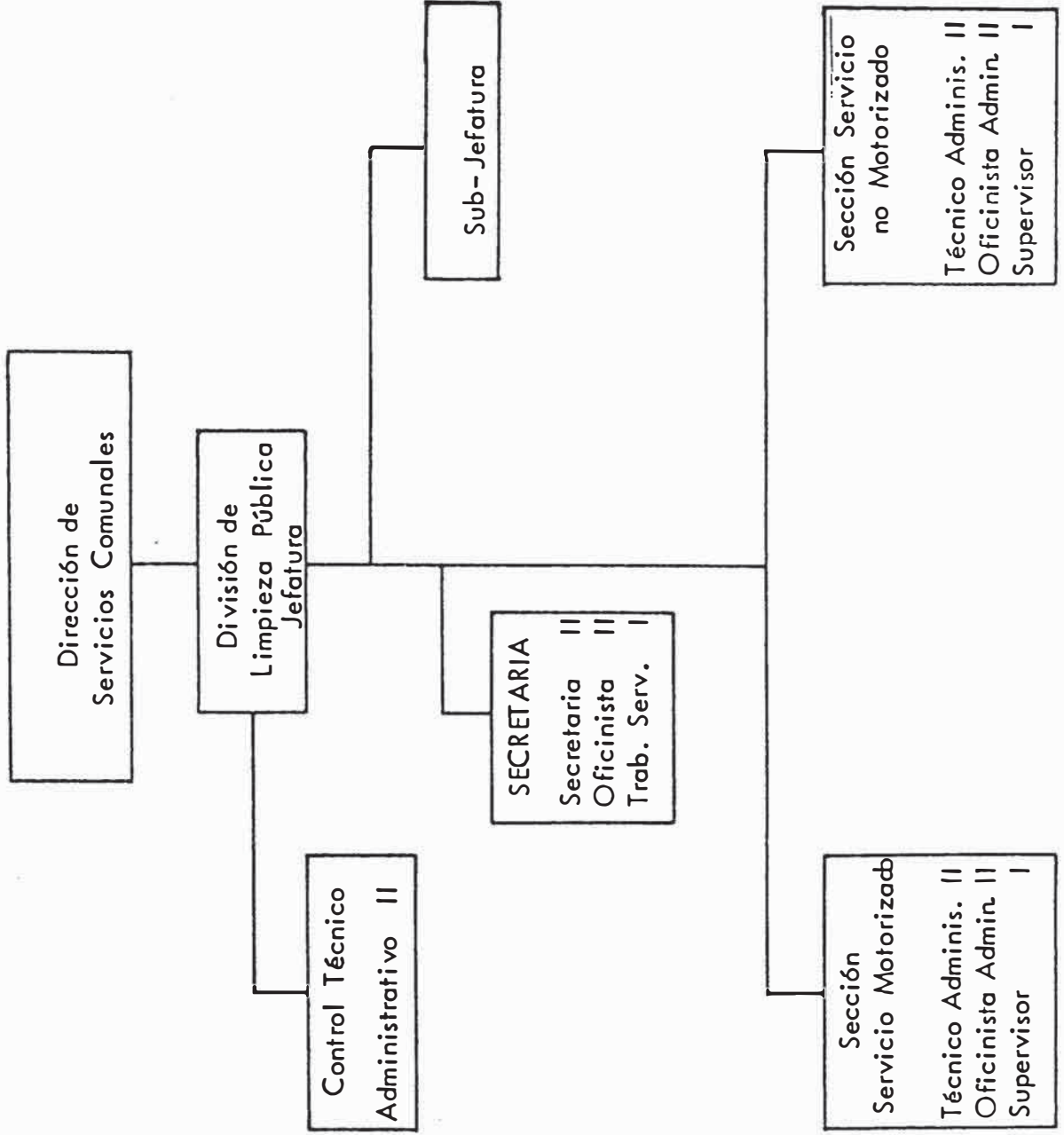
ESTRUCTURA ORGANICA DE LA DIVISION DE LIMPIEZA PUBLICA

Organigrama N° 3



ESTRUCTURA FUNCIONAL

Organigrama N° 4



CAPITULO III

INVESTIGACION SOBRE LA CARACTERISTICA DE LOS

DESECHOS SOLIDOS

una modalidad de trabajo en que tanto los choferes y obreros que prestan servicio a los pueblos periféricos descansan una vez a la semana, si es que no son remunerados por el Concejo Distrital respectivo.

INVESTIGACION SOBRE LAS CARACTERISTICAS DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

Definimos residuo sólido de una manera general a los desechos sólidos originados por las diversas actividades humanas los que presentan una composición muy heterogénea como puede ser restos de alimentos, cenizas, papel, cadáveres de animales, hojas de árboles, residuos sólidos de industrias, etc.

El estudio de los residuos sólidos nos permitió analizar algunas alternativas referentes al manejo domiciliar, recolección, utilización y métodos de disposición final (Ver plano N° 3 y 5)

3.1 CANTIDAD DE BASURA PRODUCIDA POR PERSONA :

Todos los análisis que se efectuaron en Trujillo se hicieron en muestras de basuras que estaban en el proceso de recolección y en el botadero final. Los resultados se muestran en el Cuadro N° 24.

Metodología de Trabajo :

Primeramente se definió la zona a muestrear considerando en un dos por mil (2°/00) como tamaño de la muestra. En todos los casos se vació la basura dentro del recipiente metálico debidamente calibrado midiendo el volumen que ocupaba (volumen sin compactar), luego con el pisón de madera se presionó varias veces hasta conseguir una compactación razonable, luego se midió el volumen compactado (volumen compactado); a continuación se pesaba el recipiente metálico con un dinamómetro (romanilla), simultáneamente a ésta labor se averiguaba a cuantas personas correspondía la basura que se

mostraba; anotándose el domicilio del propietario del envase. Posteriormente se efectuó los cálculos necesarios para determinar el peso específico y la producción en Kg/hab/día. Los resultados se presentan en los Cuadros N° 25 y N° 26.

Para realizar el muestreo explicado anteriormente se utilizó los siguientes utensilios :

- 2 pisones de madera
- 2 varillas graduadas
- 2 recipientes metálicos graduados (85 lt. c/u.)
- 2 romanillas o romanas (dinamómetros)
- 8 Latas perforadas para el secado

3.2 COMPOSICION FISICA DE LA BASURA

De acuerdo a lo recomendado para obtener las características de la basura, como son la composición, el contenido de humedad, el poder calorífico, se recolectó en todos los casos un metro cúbico aproximado de basura y en un lugar apropiado se procedió a efectuar la separación sucesiva por cuartileo después de lo cual se llevó las muestras a secar en hornos preparador para este fin con lo cual se obtuvo los resultados que se muestran en los Cuadros del N° 27 al N° 30.

3.3 OTROS PRODUCTORES DE RESIDUOS SOLIDOS

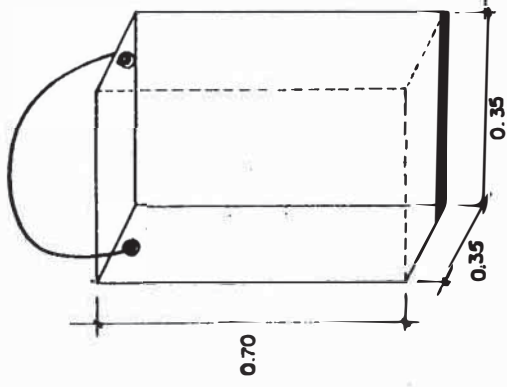
El Cuadro N° 26-A muestra que aparte de los residuos producidos en las viviendas otros productores de basura como son los mercados, industrias, barrido de calles, aportan el 20% de la producción total.

CUADRO N° 24

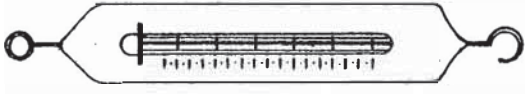
| CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS PRODUCIDOS POR PERSONA (P.P.C.) | | | |
|--|----------------------------|---|--|
| ZONA | PRODUCCION (Kg/hab/dia) | PESO ESPECIFICO SIN COMPACTAR (TM/M3) | PESO ESPECIFICO COMPACTADO (TM/M3) |
| Residencial Urbanizaciones | 0.596 | 0.223 | 0.423 |
| Residencial Centro-Trujillo | 0.788 | 0.276 | 0.541 |
| Pueblos Jóvenes o Barrios Periféricos | 0.616 | 0.339 | 0.571 |
| Promedio Total | 0.622 | 0.284 | 0.505 |

UTENSILIOS UTILIZADOS EN EL MUESTREO

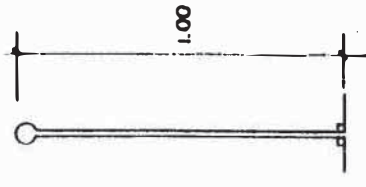
RECIPIENTE METALICO



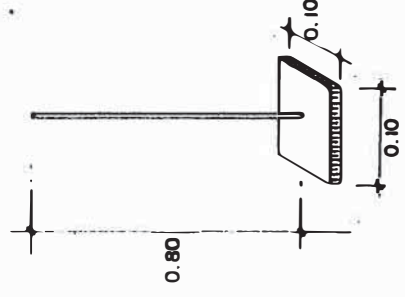
ROMANILLA (25 kgs)



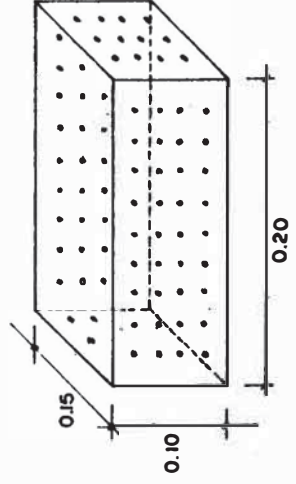
VARILLA GRADUADA



PISON



RECIPIENTE METALICO PERFORADO



CUADRO N° 25

PRODUCCION TOTAL DOMICILIARIA DE RESIDUOS SOLIDOS

| ZONA | POBLACION (Hab.) | PRODUCCION EN PESO | | PRODUCCION EN VOLUMEN | | | PESO ESPECIFICO (Tm./m3) | | | |
|--|---------------------|--------------------|--------|-----------------------|------------|---------|--------------------------|---------|----------|------------|
| | | Kg./hab./dia | Tm/día | Lt./hab./día | | m3/día | Sin Compactar | Teórico | Muestreo | Compactado |
| | | | | Sin Compactar | Compactado | | | | | |
| Residencial | 203,400 | 0.596 | 121.23 | 2.964 | 1.667 | 602.88 | 0.201 | 0.223 | 0.423 | |
| Centro | 39,900 | 0.788 | 31.44 | 2.857 | 1,457 | 113.99 | 0.276 | 0.276 | 0.541 | |
| Pueblos Jóvenes ó Barrios Perife- ricos. | 232,500 | 0.616 | 143.22 | 1.830 | 1.085 | 425.48 | 0.337 | 0.339 | 0.571 | |
| TOTAL | 475,800 | 0.622 | 295.89 | 2.401 | 1.365 | 1142.35 | 0.259 | 0.284 | 0.505 | |

PRODUCCION DOMICILIARIA DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO

P E S O S V O L U M E N E S

| CONCEPTO | P E S O S | | V O L U M E N E S | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|----------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|------------|------------|
| | TM/día | TM/mes | TM/año | m ³ /día | m ³ /mes | m ³ /año | | | |
| | | | V. s. c. | V. c. | V. s. c. | V. c. | | | |
| Residencial Urbanizaciones | 121.23 | 3,636.90 | 43,642.80 | 602.88 | 339.07 | 18,086.40 | 10,172.10 | 217,036.80 | 122,065.20 |
| Centro-Comercial | 31.44 | 943.20 | 11,318.40 | 113.99 | 58.13 | 3,419.70 | 1,743.90 | 41,036.40 | 20,926.80 |
| Pueblos Jóvenes ó Barrios Periféricos | 143.22 | 4,296.60 | 51,559.20 | 425.48 | 252.26 | 12,764.40 | 7,567.80 | 153,172.80 | 90,813.60 |
| T O T A L | 295.89 | 8,876.70 | 06,520.40 | 1,142.35 | 649.46 | 34,270.50 | 19,483.80 | 411,246.00 | 233,805.60 |

NOTA : En el total de la producción de peso por día se considera la cifra obtenida con la producción promedio, obteniéndose 295.89 toneladas/día.

PRODUCCION TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA CIUDAD DE TRUJILLO

| CONCEPTO | P E S O S | | | V O L U M E N E S | | | | | |
|---|-----------|-----------|------------|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|----------|
| | TM/dia | TM/mes | TM/año | m3/dias | | m3/mes | | m3/año | |
| | | | | V. C. | V. S. C. | V. C. | V. S. C. | V. C. | V. S. C. |
| | | | | V. S. C. | V. S. C. | V. C. | V. S. C. | V. C. | V. S. C. |
| Producción domiciliaria (Residencial, Urbanizaciones, Centro y Pueblos Jóvenes o Barrios Periféricos. | 295.89 | 8,876.70 | 106,520.40 | 1,142.35 | 34,270.50 | 19,483.80 | 411,246.00 | 233,805.60 | |
| INDUSTRIAS | 60.00 | 1,800.00 | 21,600.00 | 88.24 | 2,647.20 | 2,250.00 | 31,766.40 | 27,000.00 | |
| MERCADOS | 14.58 | 437.40 | 5,248.80 | 33.91 | 1,017.30 | 652.80 | 12,207.60 | 7,833.60 | |
| T O T A L | 370.47 | 11,114.10 | 133,369.20 | 1,264.50 | 37,935.00 | 22,386.60 | 455,220.00 | 268,639.20 | |

v. s. c. = Volúmen sin compactar

v. c. = Volúmen compactado

CUADRO N° 26-B

RESIDUOS SOLIDOS A RECOLECTAR EN LA CIUDAD DE TRUJILLO

| CONCEPTO | P E S O S | | | V O L U M E N E S | | | | | |
|----------------------------|-----------|----------|-----------|-------------------|--------|-----------|-----------|------------|------------|
| | TM/día | TM/mes | TM/año | m3/días | | m3/mes | | m3/año | |
| | | | | V.S.C | V.C. | V.S.C | V.C. | V.S.C. | V.C. |
| Residencial Urbanizaciones | 121.23 | 3,636.90 | 43,642.80 | 602.88 | 339.07 | 18,086.40 | 10,172.10 | 217,036.80 | 122,065.20 |
| Centro - Comercial | 31.44 | 943.20 | 11,318.40 | 113.99 | 58.13 | 3,419.70 | 1,743.90 | 41,036.40 | 20,926.80 |
| Mercados | 14.58 | 437.40 | 5,248.80 | 33.91 | 21.76 | 1,017.30 | 652.80 | 12,207.60 | 7,833.60 |
| T O T A L | 167.25 | 5,017.50 | 60,210.00 | 750.78 | 418.96 | 22,523.40 | 12,568.80 | 270,280.00 | 150,825.60 |

NOTA No se incluyen los residuos producidos en barrio de calles, cuartel y hospitales.

CUADRO N° 27

COMPOSICION FISICA DE LOS DESECHOS SOLIDOS

| Componente | Zona | Residencial Centro % | Residencial Urbanizaciones % | Pueblos Jovenes o Barrios Periféricos % | Promedio Total % |
|--------------------------------|------|----------------------|------------------------------|---|------------------|
| a) Papel y Cartón | | 18.79 | 12.59 | 10.46 | 13.95 |
| b) Trapos | | 7.27 | 4.51 | 7.41 | 6.40 |
| c) Madera y Follaje | | 11.52 | 7.53 | 15.46 | 11.50 |
| d) Restos de Alimentos | | 29.09 | 43.29 | 12.42 | 28.27 |
| e) Plásticos, Cauchos y cueros | | 12.73 | 6.66 | 8.27 | 9.22 |
| f) Metales | | 6.06 | 8.17 | 1.53 | 5.25 |
| g) Vidrios | | 7.87 | 4.14 | 1.31 | 4.44 |
| h) Tierra y otros | | 6.67 | 13.11 | 43.14 | 20.97 |
| TOTAL | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

Información obtenida en Marzo y Abril de 1981.

COMPOSICION DE OTROS PRODUCTOS DE DESECHOS SOLIDOS

| Componente | Zona | Mercados % | Industrias % | Barrido de Calles % | Botadero % |
|--------------------------------|------|------------|--------------|---------------------|------------|
| a) Papel y Cartón | | 21.14 | 8.27 | 15.85 | 18.28 |
| b) Trapos | | 0.99 | 2.48 | 1.85 | 3.55 |
| c) Madera y Follaje | | 14.58 | 1.92 | 12.99 | 9.64 |
| d) Restos de Alimentos | | 50.68 | 44.62 | 23.27 | 28.08 |
| e) Plásticos, Cauchos y Cueros | | 3.21 | 2.48 | 3.88 | 8.80 |
| f) Metales | | 0.25 | 6.34 | 1.52 | 2.54 |
| g) Vidrios | | 0.00 | 3.31 | 7.42 | 0.51 |
| h) Tierra y otros | | 9.15 | 30.58 | 33.22 | 28.60 |
| TOTAL | | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

3.4 PODER CALORIFICO

Para determinar este valor recurrimos al deshumedecimiento de la basura en envases agujereados, donde llenamos hasta su máxima capacidad con basura y se puso en el horno, la diferencia de peso entre la posición húmeda y seca nos sirve para determinar el 1% de agua o humedad.

Se muestran en el Cuadro N° 29 de Contenido de humedad de de secho sólido.

VARIACION DE LA COMPOSICION DE LA BASURA CON LAS ESTACIONES DEL AÑO

Habría que hacer un estudio semejante en Mayo, Agosto y Diciembre para observar la variación de la composición de la basura, pero considerando la poca variación del clima de la región, es de suponer también que la basura reflejo del medio humano no variara considerablemente.

3.6 ESTIMACION DEL VALOR ECONOMICO DE LA RECUPERACION DE LOS MATERIALES

El valor económico de los materiales recuperables en el botadero sanitario son :

| | |
|------------------------|----------|
| 1 kg. de lata cuesta | S/ 16.00 |
| 1 kg. de cartón cuesta | S/ 16.00 |
| 1 kg. de papel cuesta | S/ 10.00 |

CUADRO N° 29

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PODER CALORIFICO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS

| MUESTRAS | ZONA | RESIDENCIAL URBANIZACIONES | RESIDENCIAL CENTRO | PUEBLOS JOVENES O BARRIOS PERIFERICOS |
|------------------------------------|------|-------------------------------|-----------------------|--|
| Peso húmedo (Kg) | | 2.225 | 2.052 | 3.333 |
| Peso Seco (Kg) | | 1.125 | 1.652 | 2.300 |
| Contenido de humedad (Kg) | | 1.100 | 0.400 | 1.033 |
| Porcentaje de humedad (%W) | | 49.44 | 19.49 | 30.99 |
| Poder calorífico superior (Kca/Kg) | | 1,338.60 | 3,032.90 | 1,420.20 |
| Poder calorífico inferior (Kca/Kg) | | 1,041.96 | 2,915.96 | 1,234.26 |

Información obtenida en Marzo y Abril de 1981.

CUADRO N° 30

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PODER CALORIFICO DE OTROS PRODUCTORES DE DESECHOS SOLIDOS

| MUESTRAS | MERCADOS | INDUSTRIAS | BARRIDO DE CALLES | BOTADERO |
|--------------------------------------|----------|------------|-------------------|----------|
| Peso húmedo (Kg) | 1.961 | 2.186 | 1.325 | 2.212 |
| Peso seco (Kg) | 1.276 | 1.080 | 1.030 | 1.048 |
| Contenido de humedad (Kg) | 0.685 | 1.106 | 0.295 | 1.164 |
| Porcentaje de humedad (%W) | 34.93 | 50.59 | 22.26 | 52.62 |
| Poder calorífico superior (Kca/Kg) | 2,348.30 | 491.20 | 1,617.20 | 1,069.20 |
| Poder calorífico inferiores (Kca/Kg) | 2,177.72 | 187.66 | 1,483.64 | 753.48 |

Información obtenida en Marzo y Abril de 1981

CAPITULO IV

SITUACION DEL SERVICIO EXISTENTE

4. SITUACION DEL SERVICIO EXISTENTE :

Se estudia la situación del servicio de Limpieza Pública, evaluando la capacidad operativa y los recursos disponibles determinándose las áreas problemas.

El Departamento de Limpieza Pública experimentó en los últimos años una creciente demanda de servicios; solucionando en abarcar la mayor área de la población, en forma tal que asegure su regular atención y continuidad en la recolección de residuos sólidos.

Se dispone para la recolección de los residuos sólidos de camiones compactadores y volavetes que operan irregularmente el servicio.

4.1 MANEJO Y ALMACENAJE DOMICILIARIO DE BASURA DOMESTICA Y PUBLICA :

DOMESTICA

El almacenaje de la basura se refiere a la forma de como y donde debe ser depositada en las viviendas.

El almacenamiento domiciliario de los residuos sólidos se efectúa en recipientes de diferentes tamaños y calidad.

Se presenta el Cuadro N° 31 de almacenamiento domiciliario de re si duo s ó l i d o s; se puede apreciar que los receptáculos metálicos y de plástico son usados en mayor cantidad en zonas residenciales, además en el sector de Pueblos Jóvenes el uso de costales de poli e ti l e n o es mayor que en los otros sectores.

La ubicación del receptáculo dentro del sitio de producción de la basura juega un papel importante con relación al costo de la re co l e c c i ó n. Es obvio señalar que mientras más cerca esté colocado el receptáculo de la entrada del inmueble, menor será el tiempo pe r d i d o para retirarlo, vaciarlo y devolverlo, aumentando el re n d i c o -

miento y por consiguiente disminuyendo el costo total de la recolección.

PUBLICO

El almacenaje público se hace en CONTAINER, que se sitúan en lugares estratégicos; como son :

| <u>Ubicación</u> | <u>Capacidad</u> |
|--------------------------------------|------------------|
| 1. Mercado Central - Pas. S. Agustín | 3 m3 |
| 2. Mercado Mayorista - María Eguren | 3 m3 |
| 3. Mercado Unión - Pas. Lima | 3 m3 |
| 4. Avda. Mansiche - Cuadra 13 | 3 m3 |
| 5. Avda. España - Av. Bolognesi | 3 m3 |

4.1.1 EQUIPO PARA ALMACENAJE - CARACTERISTICAS DE LOS RECIPIENTES :

Como se puede apreciar en el Cuadro N° 31 los tipos de recipientes domiciliarios son variados, teniendo una capacidad mayor de 25 lt y menor de 10 lts.

Los depósitos públicos son metálicos de forme trapezoidal de 3 m3 de capacidad.

4.2 BARRIDO DE CALLES

Barrido a mano

En Trujillo el barrido de calles se hace en forma manual diariamente, por grupos de obreros denominados cuadrillas y están formados por 12 personas, dentro de las cuales hay un capitán.

Cada barredor debe cubrir como promedio 7 cuadradas de barrido aproximadamente. Las cuadrillas están distribuidas para su des

CUADRO N° 31

ALMACENAMIENTO DOMICILIARIO DE RESIDUOS SOLIDOS

| Tipos Recipiente | Residencial Urbanizaciones (%) | Residencial Centro-Trujillo (%) | Pueblos Jóvenes o Barrios Periféricos |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Cilindro o lata de metal % | 45.56 | 33.33 | 35.05 |
| Caja de cartón | 31.09 | 60.60 | 16.10 |
| Tacho de plástico | 10.72 | 6.06 | 7.13 |
| Costales : de Polietileno | 2.50 | 0.0 | 31.67 |
| Bolsas : de plástico y junco | 5.54 | 0.0 | 7.60 |
| Canastas | 4.57 | 0.0 | 2.45 |
| Porcentaje (%) | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

canso teniendo en cuenta que dos cuadrillas descansan por cada día de la semana.

El costo de barrido obliga a la ciudad adaptarse a sus propios recursos, efectuando la limpieza que económicamente es posible.

Una cuadrilla está conformada por :

$$11 \text{ obreros} + 1 \text{ capataz} = 12 \text{ personas}$$

Barrido mecánico :

Se implantó este barrido anteriormente, solo para la zona central-comercial, pasando a desuso poco tiempo después.

4.2.1 COBERTURA

El barrido se efectúa en el centro y en las urbanizaciones

| CONCEPTO | Longitud (Km.) | Cobertura (%) | Longitud Barrida (Km.) |
|---|----------------|---------------|------------------------|
| Calle pavimentada: asfalto concreto y empedradas. | 270 | 85 | 229.50 |
| Calle afirmada | 30 | 50 | 15.00 |
| Calle sin afirmar | 245 | 0 | 0 |
| TOTAL | | | 244.50 |

4.2.2 CARACTERISTICAS DE BARRIDO DE CALLES

La composición física de los residuos sólidos de barrido de calles se muestra en el Cuadro N° 32 de Composición Física de otros productores de Basura.

En el Cuadro que se muestra podemos observar una producción diaria de 41.1 TM por día que equivale a 127.40 metros cúbicos.

CUADRO N° 32

| CONCEPTO | PRODUCCION (m ³ /Km) | DENSIDAD (TM/m ³) | PRODUCCION TOTAL | |
|------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------|
| | | | m ³ /día | TM/día |
| Barrido de Calle | 0.521 | 0.323 | 127.4 | 41.20 |

4.2.3 PROCEDIMIENTO Y CARACTERISTICAS DE BARRIDO

El barrido de calles es manual, empleandose cuadrillas (grupos de 12 obreros) ó obreros asignados a barrer una zona. Cada cuadrilla está provista de una escoba, un recogedor y un carrito que tiene una tolva cilíndrica de 130 lts. de capacidad que recorren un promedio de 7 cuadras.

Una vez lleno el carrito, el obrero transporta los desperdicios a donde existe un container ó a veces pasa el camión compactador y de inmediato es depositado en éste, o a su vez es amontonado en sitios ya dispuestos.

La frecuencia de barrido es diaria :

El barrido se efectúa en 2 turnos :

En la mañana se barre la zona céntrica comercial y parte de las urbanizaciones de la ciudad con un horario de 6.00 a.m. ó 2.00 p.m.

Complementándose el barrido de las urbanizaciones en el turno de la tarde desde la 1.00 p.m. ó 7.00 p.m.

4.2.4 EQUIPO DE BARRIDO Y LIMPIEZA

Se cuenta con un equipo incipiente conformado por :

| UNIDADES | N° DE UNIDADES |
|-------------|----------------|
| Carretillas | 15 |
| Recogedores | 213 |
| Escobas | 1326 |

4.3 RECOLECCION Y TRANSPORTE

El crecimiento explosivo de la ciudad de Trujillo y su industrialización han creado grandes problemas respecto a la previsión de servicios públicos adecuados, siendo una de ellos el de la limpieza pública. El planeamiento de la recolección domiciliaria y urbana en Trujillo no se hacen técnicamente por existir recorridos improductivos y superposición de rutas de recolección, falta de personal preparado o entrenado, etc.

La estrecha correlación de los factores técnicos, económicos, sociales y sanitarios nos determinará la mejor solución para el estudio de la recolección y disposición final de la basura.

4.3.1 AREA DE LA CIUDAD CUBIERTA

El siguiente cuadro, nos muestra el área de la ciudad cubierta.

| ZONA | Area Total (ha) | Area Servida % | Area Servida (ha) | Población Servida (hab) |
|------------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Residencia | 1017 | 90 | 915.30 | 183,277 |
| Centro Comercial | 133 | 100 | 133.00 | 39,900 |
| Pueblos Jóvenes | 1550 | 20 | 310.00 | 46,500 |
| TOTAL | 2700 | | 1,358.30 | 269,460 |

De acuerdo al cuadro anterior la cobertura de recolección en la ciudad de Trujillo Metropolitano es del orden del 50.3%.

4.3.2 EQUIPO DE RECOLECCION

Actualmente la Municipalidad cuenta con doce (12) vehículos compactadores de 15 metros cúbicos de capacidad, fue adquiridos en Junio del año 1977. Estos vehículos están en buen estado de conservación a excepción de dos que generalmente tienen desperfectos mecánicos y son suplidos por

otros; todos prestan servicio en las mañanas dentro de la ciudad y el cercado, en la tarde generalmente entran en servicio dos unidades, una a mercado y otra a zonas donde no fue visitado - en las mañanas.

El Concejo dispone de dos (2) volquetes para el recojo de desechos, etc., además existe una camioneta en el que se desplazan los supervisores y administrativos de Limpieza Pública.

Los camiones compactadores están numerados de uno a doce y a cada uno se le ha asignado un sector o zona de recolección, pero ésta no ha sido distribuida en forma equitativa sino en forma empírica sin previo estudio, prueba de ello es la deficiente recolección que se realiza en ciertos sectores y el doble viaje que hacen los compactadores al botadero.

RESIDUOS SOLIDOS RECOLECTADOS POR DIA

| ZONA | SECTOR DE RECOLECCION | N° de Viajes | Area Cubierta (Ha) | Peso de Basura (Tn/día) | Densidad de Basura (Tn/m ³) | Fecha de Pesado |
|-------|--|--------------|--------------------|-------------------------|---|-----------------|
| 1 | Centro, Urbanizaciones : El Recreo, La Perla, El Sol, Santa María (2da. Etapa) | 1 | 64.62 | 7.85 | 0.523 | 3/4/81 |
| 2 | Urbanizaciones : Las Capullanas, El Alambre, San Salvador, Sánchez Carrión, Santa Inés, Barrio Médico y San Nicolás. | 1 | 123.40 | 7.00 | 0.467 | 4/4/81 |
| 3 | Centro (jirones paralelos a Orbegozo) y Chicago | 2 | 84.25 | 10.60 | 0.353 | 2/4/81 |
| 4 | Urbanizaciones : El Bosque, Santo Dominguito, La Noria, Los Grados, Chimú, La Marquiza y el Pueblo Joven El Bosque | 2 | 178.12 | 15.93 | 0.531 | 4/4/81 |
| 5 | Urbanizaciones : Torres Araujo, Santa María (1ra. Etapa) Av. Sánchez Carrión | 2 | 74.35 | 12.80 | 0.408 | 2/4/81 |
| 6 | Palermo, Daniel Hoyle, Andrés Rázuri | 1 | 78.33 | 8.05 | 0.537 | 12/3/81 |
| 7 | Mercados, Las Quintanas, Los Jardines | 1 | 52.70 | 7.03 | 0.469 | 12/3/81 |
| 8 | Urbanizaciones : Intendencia (Av. Perú y transversales) San Andrés, La Merced. | 1 | 87.34 | 8.20 | 0.547 | 4/4/81 |
| 9 | Urbanizaciones : Aranjuez, Palermo (entre jirones Unión, Vallejo y Sinchi Roca) | 2 | 71.61 | 14.87 | 0.496 | 12/3/81 |
| 10 | El Molino, parte de la Intendencia, Urbanización Pay Pay (Av. Ejercito, Santa, Perú, Miraflores). | 1 | 78.03 | 8.95 | 0.597 | 12/3/81 |
| 11 | Urbanizaciones : California, Fátima, Monserrate, ^{COMPA} , El Golf, Santa Edelmira, Santa Isabel. | 1 | 138.28 | 5.30 | 0.353 | 12/3/81 |
| 12 | Urbanizaciones: Primavera, Las Quintanas, Mochica y San Fernando | 1 | 137.94 | 5.70 | 0.380 | 12/3/81 |
| RETEN | Mercados, Camal, Montículos de Basura | 1 | | 7.00 | | |
| TOTAL | | | 1,168.97 | 119.28 | | |

CUADRO N° 33-A

EQUIPO DE RECOLECCION

| Concepto | N° de Unidades | Capacidad m ³ | Estado de Conservación | | | Fecha de Adquisición | Propiedad | | Sector de Recolección |
|--------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------|---|---|------------------------|-----------|------------|--|
| | | | B | R | M | | Municipal | Particular | |
| Camiones Compactadores "Volvo" | 12 | 15 | 10 | 2 | | VII, VIII, IX, X, 1977 | Municipal | | Residencial, Centro Comercial y parte Barrios Peri-féricos |
| Volquetes Ford | 2 | 6 c/u | | 2 | | 1968 | Municipal | | Botadesmontes |
| Camioneta | 1 | 3 c/u | | 2 | | 1965 | Municipal | | Uso Administrativo |

4.3.3 PROCEDIMIENTO Y CARACTERISTICA DE LA RECOLECCION

La frecuencia de recolección está relacionada con la cantidad de basura producida, con la característica de la ciudad y con el tipo de edificación; el problema se evalúa pues en términos de acumulación de basuras.

En la ciudad de Trujillo la frecuencia de recolección es diaria, teniendo cada camión compactador un sector fijo de recolección. En cada camión compactador, de 11.75 Tn. de tara trabajan un chofer y tres obreros, uno a cada lado del vehículo recogiendo los depósitos de basura y otro obrero en la tolva recibiendo y vacuando.

Tanto en las mañanas como en las tardes se recolecta en los Mercados. En lugares especiales como hospitales, cuarteles, etc. la recolección la realizan los camiones compactadores que tienen a cargo el sector respectivo. Otra característica del servicio de recolección es el uso de "Containers" solo para lugares específicos como son los mercados.

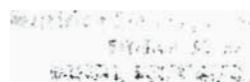
El horario de trabajo es de dos turnos; el primer turno de 6.00 a.m. a 13.00 p.m. y el segundo turno de 13.00 p.m. a 18.00 p.m.

4.4 DISPOSICION FINAL

4.4.1 PROCEDIMIENTO DE DISPOSICION FINAL

Actualmente se realiza a cielo abierto en un lugar ubicado al Norte a 14 Kms. de la ciudad, sin haber sido preparado para tal fin, no llena ninguna de los requisitos de higiene. Es un foco de infección y fuente de enfermedades contagiosas por la proliferación de toda clase de vectores. Técnicamente no existe relleno sanitario, ni equipo necesario.

La ruta para llegar al botadero se caracteriza por presentar una parte pavimentada y otra sin pavimentar.



4.4.2 POSIBLES SITIOS DE DISPOSICION FINAL

En la ciudad de Trujillo existe dos zonas de disposición final, estas son :

Zona Sur :

Situada a la altura de Salaverry y fué utilizada anteriormente justificandose por su corta distancia; pero debido a que los olores eran arrastrados hacia la ciudad por los vientos de sur a norte fué prohibido. Tendría validez si se implementase técnicamente un relleno sanitario.

Zona Norte :

Es la mejor ubicación para el desarrollo del relleno sanitario; zona desértica, situada entre elevaciones de terreno y de gran extensión. El lugar se denomina Rio Seco.

4.4.3 EN BOTADERO A CIELO ABIERTO

La única zona para el botadero a cielo abierto es la zona norte por las razones expuestas en el acápite anterior.

4.4.4 CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE DISPOSICION FINAL

Zona desértica lejos de la población, ubicada entre cerros.

La conformación del terreno es en su mayoría un conglomerado predominando la arena, existiendo también gran cantidad de grava.

Esta ubicada a 3 Kms. de la carretera Panamericana Norte, en la dirección a Chiclayo.

4.4.5 FACTORES QUE AFECTAN LA LIMPIEZA PUBLICA

Sistemas de tráfico pues la mayoría de las calles están sin señalizar el sentido del tránsito así como la congestión de tráfico en el sector central.

La irregular distribución de las rutas, según se muestra por la cantidad de desperdicios sólidos recogidos y área cubierta.

Los equipos de recojo tienen deficiente mantenimiento lo que se exige su renovación dentro de un período teórico.

La falta de control del servicio de recolección.

El crecimiento poblacional que no está acorde con los servicios de limpieza pública.

4.4.6 ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS VINCULADOS CON LA BASURA.

El manejo y tratamiento de las basuras es un serio problema en la mayor parte de las ciudades, pues por su contenido orgánico putrescible, constituyen un óptimo hábitat para la procreación de insectos, en especial la mosca doméstica; estos insectos intervienen en la propagación de muchas enfermedades, siendo las más importantes; la fiebre tifoidea, las diarreas, las disenterías y la tuberculosis, así como la parasitosis intestinales y entre estas la triquinosis, cisticercosis e hidatidosis están relacionadas con deficiencias de limpieza pública.

Los desperdicios orgánicos contenidos en las basuras constituyen un alimento favorable que atraen a las ratas y roedores los que intervienen en la propagación de enfermedades entre las cuales se mencionan la peste bubónica, el tifus, la triquinosis, la rabia, etc. Las latas, las botellas y otros recipientes contenidos en las basuras, que pueden almacenar agua con criaderos de mosquitos transmisores de la fiebre amarilla.

4.5 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LA ENTIDAD QUE PRESTA EL SERVICIO

4.5.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DE LA MUNICIPALIDAD

Referente a este acápite ya se hizo mención anteriormente al mismo tiempo se presentó el organigrama N° 1 de la Municipalidad de Trujillo y dos organigramas de la Oficina de Limpieza Pública uno estructural y otro funcional, N° 2 y N° 3.

La nueva Ley de Municipalidades recientemente puesta en vigencia, cambia casi por completo el sistema estructural del Municipio, es por eso en estos momentos hay incertidumbre en aplicar las modificaciones y parece que habrá sugerencias para ser reestructurada en parte por el Congreso de la República.

4.5.2 SISTEMA DE CONTABILIDAD, PRESUPUESTO DE SERVICIOS DE LIMPIEZA PÚBLICA.

Hasta el 31 de Diciembre de 1980 el servicio contable Municipal estuvo guiado por el Sistema de Contabilidad Gubernamental Integrado, a partir del 1° de Enero de 1981 se está llevando la Contabilidad de acuerdo al Plan Contable Gubernamental.

CUADRO N° 33-B

PRESUPUESTO DE SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

| AÑOS | INGRESOS DE LIMPIEZA PÚBLICA | TASAS POR COBRO DE EJERCICIOS FISCALES ANTERIORES | TOTAL DE INGRESOS LIMPIEZA PÚBLICA |
|------|------------------------------|---|------------------------------------|
| 1975 | 16'393,274 | | 16'393,274 |
| 1976 | 17'152,368 | | 17'152,368 |
| 1977 | 20'473,301 | 408 | 20'743,709 |
| 1978 | 30'473,039 | | 30'473,039 |
| 1979 | 46'386,425 | 1'594,643 | 47'981,068 |
| 1980 | 32'948,563 | 31'895,264 | 64'843,827 |
| 1981 | 150'000,000 | 100'000,000 | 250'000,000 |

4.5.3. SISTEMA DE FACTURACION Y RECAUDO

El proceso de facturación y cobranza consiste en lo siguiente:

Se factura y cobra el servicio a todos los abonados que figuran en el listado preparado por el Departamento de Programación IBM.

Los datos de los abonados están perforados en tarjetas maestras que incluyen los siguientes datos:

- Dirección
- N° de la casa
- N° de orden del contribuyente
- Monto del pago (tarifa)

IBM hace dos listados, uno para Contabilidad y otro para Cobranzas.

Los listados se actualizan periódicamente en base a los informes que proporcionan los empadronadores. En el caso de urbanizaciones, el predio figura registrado por manzanas y número del lote.

La cobranza está a cargo de dos empresas particulares con una asignación del 15% del total de la cobranza.

4.5.4. SISTEMA DE SUMINISTRO, ALMACEN Y SERVICIOS GENERALES

El suministro para el Servicio de Limpieza Pública no existe en forma específica, siendo esta función la misma para toda la dependencia del Municipio, el Servicio de Limpieza solamente se encarga de pedir lo que necesita, lo que si se pueda afirmar es que es de atención prioritaria cualquier pedido que haga el Departamento de Limpieza Pública.

El almacén de materiales no tiene especificado la distribución de éstos, solamente se adquieren los de mayor uso.

4.5.5. PERSONAL DE SERVICIO - CLASIFICACION - REMUNERACION.

El personal de servicio de limpieza no está categorizado técnicamente según se puede observar en el Cuadro consolidado de obreros del Municipio - 1981, sin duda parece aceptables las remuneraciones según se puede diseñar en el cuadro consolidado N° 23.

| <u>Cargo categorizado</u> | <u>Jornal Básico</u> |
|---------------------------|----------------------|
| Supervisor II | S/. 1,202.00 |
| Aux. Administrativo II | 1,202.00 |
| Chofer | 1,202.00 |
| Supervisor I | 1,180.00 |
| Aux. Administrativo | 1,180.00 |
| Barredor | 1,180.00 |
| Ayudante de camión | 1,180.00 |

4.5.6. TOTAL DE EGRESOS DEL SISTEMA:

Para 1980 el total de egresos, en cuanto se refiere al Departamento de Limpieza Pública fue la siguiente:

| <u>Concepto</u> | <u>Cantidad</u> |
|---------------------------|---------------------|
| Escobas | 562.256.00 |
| Recogedores | 55,980.00 |
| Carretillas | 495.000.00 |
| Petróleo | 5'265,773.00 |
| Repuestos varios (volvos) | <u>1'571,867.00</u> |
| TOTAL S/. | 7'950,876.00 |

4.6. ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS

PRESUPUESTO - FUENTES DE FINANCIACION

El cuadro N° 33 C nos muestra las estimaciones por Partidas Genéricas y específicas de los años 1979, 1980 y 1981.

CUADRO N° 33 C

CONSOLIDADO DE INGRESOS A NIVEL DE PARTIDAS GENERICAS Y ESPECIFICAS

VOLUMEN : GOBIERNO LOCAL Y SOCIEDAD DE BENEFICIENCIA PUBLICA
 DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
 PLIEGO : CONCEJO PROVINCIAL DE TRUJILLO

| INGRESOS | 1979 | | 1980 | | 1981 |
|--|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| | PRESUPUESTADO | EFFECTIVO | PRESUPUESTADO | EFFECTIVO | PRESUPUESTADO |
| 1.0 INGRESOS CORRIENTES | 1,58' 309,000 | 475' 875,534 | | | 1,550' 240,000 |
| 1.0 IMPUESTO DE ADMINISTRACION MUNICIPAL | 242' 322,777 | 109' 717,473 | | 227' 369,314 | 486' 500,000 |
| 1.11. PATRIMONIO PREDIAL NO EMPRESARIAL | 80' 000,000 | 52' 381,423 | 100' 000,000 | 73' 285,828 | 210' 000,000 |
| 1.12. PATENTE PROFESIONAL | 800,000 | 650,688 | 800,000 | 331,576 | 1' 500,000 |
| 1.13. TERRENOS SIN CONSTRUIR | 15' 000,000 | 4' 670,382 | 14' 000,000 | 14' 904,735 | 25' 000,000 |
| 1.14. ESPECTACULOS PUBLICOS NO DEPORTIVOS | 60' 000,000 | 34' 799,485 | 50' 000,000 | 67' 934,108 | 100' 000,000 |
| 1.16. PARQUES DE ESTACIONAMIENTO | | | | | |
| 1.17. LICENCIA MUNICIPAL DE FUNCIONAMIENTO | 20' 000,000 | | 2' 300,000 | 15' 303,748 | 50' 000,000 |
| 1.18. IMPUESTO POR COBRAR EJERCICIO FISCAL | 66' 522,777 | 17' 215,495 | 74' 853,000 | 58' 609,322 | 100' 000,000 |
| 2.0 TASAS | 17' 2' 550,000 | 78' 723,584 | 172' 510,000 | 106' 942,190 | 309' 100,000 |
| 2.21. LIMPEZA PUBLICA | 100' 000,000 | 46' 386,425 | 100' 000,000 | 32' 948,563 | 150' 000,000 |
| 2.22. ANUNCIOS Y PROPAGANDA | 3' 000,000 | 2' 625,951 | 3' 000,000 | 3' 084,366 | 4' 000,000 |
| 2.23. LICENCIA DE CONSTRUCCION | 14' 000,000 | 13' 568,453 | 14' 000,000 | 16' 144,871 | 20' 000,000 |
| 2.24. REGISTRO ARTISTICO, PELICULA Y ESPECTACULO | 50,000 | 6,650 | 10,000 | 42,647 | 100,000 |
| 2.26. PUESTOS, KIOSKOS Y OTROS | 11' 500,000 | 10' 215,810 | 11' 500,000 | 12' 588,114 | 15' 000,000 |
| 2.27. REGISTRO CIVIL | 500,000 | 345,650 | 350,000 | 509,765 | 1' 000,000 |
| 2.28. TRANSFERENCIA DE TERRENO | 1' 300,000 | 465,840 | 500,000 | 1' 442,802 | 2' 000,000 |
| 2.29. URBANIZACIONES | 1' 500,000 | 155,040 | 150,000 | 1' 711,205 | 2' 000,000 |
| 2.210. OTROS | 8' 700,000 | 1' 862,719 | 3' 000,000 | 6' 878,693 | 15' 000,000 |
| 2.211. TASAS POR COBROS DE EJERCICIOS FISCALES A DER. D.L. 22834 | 35' 000,000 | 1' 594,642 | 40' 000,000 | 31' 895,264 | 100' 000,000 |
| 3.0 CONTRIBUCIONES | 10' 800,000 | 3' 617,445 | 10' 000,000 | 7' 827,112 | 7' 000,000 |
| 3.31. PARA PENSIONES | 2' 800,000 | 2' 922,242 | 2' 000,000 | 3' 325,837 | 3' 500,000 |
| 3.32. PARA MEJORAS | 8' 000,000 | 695,203 | 8' 000,000 | 4' 501,275 | 3' 500,000 |
| 4.0 VENTA DE BIENES Y SERVICIOS | 99' 250,000 | 56' 074,393 | 79' 025,000 | 100' 602,910 | 137' 040,000 |
| 4.41. PLACAS DE NUMERACION DE FINCAS | 700,000 | 567,610 | 500,000 | 903,869 | 1' 000,000 |
| 4.42. COPIAS CERTIFICADAS | 12' 500,000 | 8' 364,263 | 10' 000,000 | 12' 964,080 | 20' 000,000 |
| 4.43. PUBLICACIONES | 15' 000,000 | 4' 766,660 | 15' 000,000 | 12' 975,164 | 15' 000,000 |
| 4.44. MATERIALES Y OTROS | 50,000 | 29,310 | 25,000 | 42,600 | 40,000 |
| 4.45. BANDOS MUNICIPALES | 12' 000,000 | 7' 903,855 | 11' 000,000 | 12' 048,319 | 20' 000,000 |
| 4.46. SERVICIO DE AGUA | | | | | |
| 4.47. DERECHO DE LABORATORIO | 15' 000,000 | 9' 707,633 | 15' 000,000 | 14' 080,231 | 20' 000,000 |
| 4.48. SERVICIO DE CEMENTERIO | | | | | |
| 4.410. REC. DE CARNE | 40' 000,000 | 22' 218,193 | 25' 000,000 | 42' 895,707 | 55' 000,000 |
| 4.411. OTROS | 4' 000,000 | 2' 816,869 | 2' 500,000 | 4' 692,940 | 6' 000,000 |
| 1.5.0 RENTAS DE LA PROPIEDAD | 42' 000,000 | 12' 991,196 | 38' 000,000 | 31' 314,847 | 64' 000,000 |
| 1.6.0 MULTAS | 15' 000,000 | 9' 189,284 | 15' 000,000 | 11' 668,981 | 47' 000,000 |
| 1.7.0 SALDO DE BALANCE | 78' 269,000 | 48' 881,523 | 74' 524,000 | 53' 745,397 | 224' 600,000 |
| 1.8.0 TRANSFERENCIAS CORRIENTES | 498' 117,223 | 152' 680,634 | 224' 700,000 | 577' 496,194 | 275' 000,000 |
| 1.81. DEL SECTOR PUBLICO | 495' 099,223 | 151' 784,522 | 222' 200,000 | 575' 343,450 | 272' 000,000 |
| 1.82. DEL SECTOR NO PUBLICO | 3' 018,000 | 926,112 | 2' 500,000 | 2' 152,744 | 3' 000,000 |
| 2.0 INGRESOS DE CAPITAL | 118' 000,000 | 7' 063,867 | 5' 000,000 | 112' 764,283 | 15' 000,000 |
| 2.1.0 VENTA DE BIENES DE CAPITAL | | 133,390 | | | |
| 2.11. BIENES INMUEBLES | | 133,390 | | | |
| 2.12. BIENES MUEBLES | | | | | |
| 2.2.0 ENDEUDAMIENTO | | | | | |
| 2.21. INTERNAS | | | | | |
| 2.22. EXTERNAS | | | | | |
| 2.3.0 TRANSFERENCIAS DE CAPITAL | 118' 000,000 | 6' 930,477 | 5' 000,000 | 112' 764,283 | 15' 000,000 |
| 2.31. DEL SECTOR PUBLICO | 110' 000,000 | | | 110' 000,000 | 10' 000,000 |
| 2.32. DEL SECTOR NO PUBLICO | 5' 000,000 | 6' 930,477 | 5' 000,000 | 2' 764,283 | 5' 000,000 |
| TOTAL DEL PROGRAMA | | 478' 939,401 | 860' 712,000 | 1,229' 731,228 | 1,565' 240,000 |

4.6.1. TASAS O TARIFAS

Las tasas o tarifas que se cobran por concepto del servicio que se da, han sido tomadas bajo diferentes criterios, en un principio se cobró sin mayor ordenamiento, luego, ha variado de acuerdo a la ubicación del domicilio; hace poco se usó el criterio del autovalúo domiciliario y últimamente en especial para el caso de limpieza pública se rige según la Ley Gubernamental de acuerdo al consumo de energía eléctrica.

Las tasas o tarifas deben cubrir los gastos que el servicio ocasiona. Si las tarifas serían de acuerdo al nivel del costo de vida sería mejor tanto para los usuarios como para la entidad que presta el servicio.

4.6.2. ESTADO DE INGRESOS Y EGRESOS

Referente al estado de Ingresos y Egresos, se ha tratado obtener un análisis financiero de los 3 últimos años.

El déficit que se presenta anualmente se ha ido incrementando cada año y solamente será cubierto con otras partidas presupuestarias, teniendo en cuenta la prioridad del servicio.

Si tenemos en cuenta el creciente aumento de población es urgente tener partidas para mejorar el sistema de recojo y disposición final, de igual manera se necesita presupuestos para la construcción de un relleno sanitario y así evitar la proliferación de moscas que son vehículos portadores de gérmenes productores de muchas enfermedades.

CAPITULO V

EVALUACION DEL SERVICIO EXISTENTE

EVALUACION DEL SERVICIO EXISTENTE

Por la información obtenida de la entidad encargada del aseo urbano de la ciudad de Trujillo nos permite evaluar en forma real la eficiencia del servicio que presta. Se estudiaron las necesidades actuales que nos permiten evaluar la capacidad operativa y los recursos disponibles, pudiéndose afirmar que es deficiente en todas las etapas que comprende la técnica de recolección y disposición final de residuos sólidos.; por lo que se sugerirán las acciones necesarias para mejorar el actual servicio de Limpieza Pública.

5.1 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES SOBRE LA ORGANIZACION ACTUAL

Trujillo está demarcado en forma muy definida en un centro urbano y un conjunto de Pueblos Jóvenes. El Municipio presta servicios deficientes al distrito de Trujillo propiamente dicho y colabora ocasionalmente con los distritos aledaños como Víctor Larco, El Porvenir, La Esperanza y Moche que tienen sus propios servicios de aseo, precariamente equipados.º

Los Municipios distritales de pueblos jóvenes carecen de equipamiento y mobiliario apropiado, disponen de vehículos en mal estado, que se traducen en un funcionamiento insatisfactorio debido a los pocos recursos económicos con que cuentan estos Municipios.

El Servicio de Limpieza Pública no está organizado técnicamente manteniéndose la distribución de personal por bastante tiempo, ésta sigue una línea vertical que comienza en el Concejal de Limpieza Pública, el Inspector Jefe de Limpieza, Choferes y Obreros, no existiendo acciones de programación, inspección como elementos de apoyo.

Se da preferencia a la recolección y barrido de residuos sólidos más no a la disposición final.

No existe planificación a corto, mediano o largo plazo, se atiende y se resuelve el problema tal como se presenta en el momento.

El personal encargado no trabaja su horario completo dedicando parte de él a otras actividades ajenas al servicio. La Inspección se cumple en forma parcial en la recolección y barrido, siendo nula en la etapa de disposición final.

Es recomendable que la organización básica de la Inspección de la Limpieza Pública sea reestructurada para que tenga mayor eficiencia en todas las fases de recolección, barrido, transporte y disposición final de los residuos sólidos.

5.2 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES SOBRE LA PLANTA DE PERSONAL

La mayor parte del personal de planta del servicio de Limpieza Pública es nuevo, particularmente el directivo, es decir del que emanan las órdenes de trabajo agravándose el problema ya que su dedicación es parcial; el resto del personal no tiene mayores incentivos de mejorar su rendimiento por lo que recibe muy bajos haberes y jornales.

Constantemente se producen paros y huelgas del personal obrero del Municipio precisamente por que no se ha implementado una estrategia adecuada de mejorar económicamente a este sector de empleados.

Debido a los problemas económicos, la Alcaldía se ha visto precisada a despedir a más de 400 obreros dedicados al aseo de la ciudad, barredores, choferes y recolectores de residuos sólidos, creando descontento en la masa trabajadora.

Cabe también comentar que el grado de instrucción de los obreros de limpieza, es bajo y no ha sido entrenado para realizar eficientemente su labor.

La línea vertical de autoridad sin organismos de asesoramiento y consultoría crea descontento y frustración del personal por mejorar su rendimiento de trabajo.

Se sugiere efectuar un estudio socio-económico del personal de Limpieza y de acuerdo a los grados de instrucción, preparar cursos de adiestramiento teórico-prácticos especialmente del tipo taller; igualmente mejorar sus ingresos, facilitar equipos y ropa apropiada para protección.

5.3 EVALUACION DE LOS METODOS Y SISTEMAS DE OPERACION, MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACION

En lo que se refiere al sistema de administración, operación y mantenimiento se ha encontrado que es deficiente, porque en primer lugar parte del personal es asignado de otras dependencias del Municipio, en segundo lugar no se efectúa una labor rutinaria de operación, verificando rendimiento, costos directos e indirectos de servicio, en tercer lugar, las unidades que recolectan basura no se les hace un mantenimiento apropiado por que el Municipio carece de un taller de reparaciones y mantenimiento, los repuestos, por decir llantas, baterías, etc. Se adquieren cuando el vehículo ha dejado de trabajar por falta de ellos.

Se recomienda, entre otras acciones, las siguientes inmediatas

- Ejecutar planes a corto y mediano plazo.
- Campaña educativa, escritas, radial y por televisión sobre el servicio que presta el Municipio.
- Descentralización administrativa dentro del Municipio para dar mayor elasticidad técnico-económica.
- Disminuir el recorrido diario con un estudio de rutas.
- Preparar la renovación y adquisición de nuevas unidades.
- Controlar la disposición final en el botadero existente.
- Adiestramiento de trabajadores y técnicos de mantenimiento que garanticen la correcta operación de unidades de recolección aprovechando al máximo su capacidad.

5.4 EVALUACION DE LOS ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS

Tal como se ha explicado en un acápite de este estudio, el servicio de Limpieza no cuenta con recursos financieros propios, para el pago de haberes, ni para Bienes y Servicios, en tal forma que no dispone de autonomía administrativa ni económica; esto origina una serie de problemas para hacer planes y metas de acuerdo a prioridades.

Con el fin de obtener recursos económicos para atender las necesidades actuales y futuras, se deben analizar todos y cada uno de los conceptos que determinan el sistema de recolección, de suerte que su periódica evaluación nos permita determinar los errores del sistema y consecuentemente proceder a un reajuste con las oportunidades que así demanden las circunstancias. Se recomienda inicialmente tomar las siguientes acciones :

- Actualizar los padrones que dispone en la actualidad el Concejo y complementarlo periódicamente, en razón del crecimiento de demográfico que propicia la expansión urbana.

Elaborar un programa racional de tarifas que permita el mantenimiento y renovación de las unidades, calculando la depreciación de las unidades de recolección y elementos que complementan el sistema.

- Distribuir en lugares estratégicos, depósitos que permitan la recolección manual y posteriormente al final de cada jornada la recolección mecanizada para su disposición final.

Proceder a realizar el relleno sanitario, sobre las que posteriormente puede establecerse parques recreacionales, boscosas.

5.5 EVALUACION DEL EQUIPAMIENTO Y OTRA INFRAESTRUCTURA

Las labores de barrido requieren de carritos recogedores, rastrillos y escobas pero estos son adquiridos mediante un trámite administrativo muy engorroso.

El servicio de limpieza dispone de doce camiones compactadores y un camión de baranda, no cuenta con equipo de tractores para realizar el relleno sanitario.

El equipo de vehículos compactadores, en actual servicio, que fué adquirido hace cuatro años, no está siendo reemplazado por nuevas unidades, no tiene una póliza de amortización y depreciación, por lo que a corto plazo estas unidades dejarán de prestar servicio creando un serio problema de aseo urbano.

La oficina de aseo urbano no dispone de garage taller de mecánica y mantenimiento apropiados, en forma muy precaria funciona un depósito de vehículos en la Avenida América Norte en un terreno del Municipio. No existen balanzas, ni garita de control en la zona de disposición final.

5.6 EVALUACION DEL SERVICIO ACTUAL CONSIDERANDO CADA UNA DE LAS FASES QUE COMPONEN EL SISTEMA.

FASE DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de la basura en la ciudad de Trujillo se efectúa en forma variada de acuerdo con la posibilidad económica del usuario. En algunos casos se utilizan cajas de cartón, las cuales tienen una corta duración debido al manipuleo y a la humedad de los desperdicios; en otros, se envuelven las basuras en papel periódico y se depositan en las veredas a la espera del camión recolector, siendo muchas veces abiertos estos paquetes por personas irresponsables, dando como resultado la disgregación de los desperdicios. También se utilizan en mínimo porcentaje otros recipientes metálicos como son latas vacías de aceite, de kerosene, pinturas, recipientes plásticos. El uso de estos recipientes tan variados se observa indistintamente en la zona residencial, comercial e industrial.

Una de las costumbres de los pobladores ocurre que depositan las basuras en las esquinas de los parques o terrenos sin construir formando montones cuando el camión recolector se retrasa o no pasa por algunas partes de la población.

El manejo y almacenamiento de la basura intradomiciliaria está directamente vinculado con el horario, frecuencia y recorrido de los camiones recolectores. En Trujillo en el casco urbano se ha establecido un horario y frecuencia diaria, sin embargo no siempre el recorrido se cumple incidiendo ésta circunstancia para que el usuario arroje la basura en la calle; en los barrios periféricos como el horario, frecuencia y recorrido no se cumple la basura es guardada por un tiempo mayor, no produciéndose mayor putrefacción porque, como se ha analizado el contenido de materiales inertes como tierra, cenizas, heces de animales es muy elevado respecto a la materia orgánica.

Contribuye también a que subsiste un almacenamiento deficiente el hecho de que la población no está debidamente informada respecto al horario, frecuencia y recorrido de los vehículos recolectores.

En términos generales el almacenamiento de la basura es insatisfactorio originando principalmente por falta de información del usuario respecto al sistema de recojo y forma de almacenar dentro del domicilio.

FASE DE BARRIDO

El barrido se efectúa solo en las calles asfaltadas o pavimentadas; dando preferencia al centro urbano y a las calles circundantes de los Mercados. El personal trabaja sin mayor control y exigencia de rendimientos mínimos; no existe coordinación entre el recojo y barrido de la basura; por lo general los barrenderos deben efectuar labor adicional para recoger y limpiar las calles después que los camiones recolectores han pasado porque van dejando desparramada la basura, sea porque el recipiente no es vaciado totalmente dentro del camión compactador o de baranda o porque el recipiente después de volteado en el camión arrojado a la calle aún con parte de basura.

Se observa también que los montones de basura, producto del barrido de calles, no son recolectados a tiempo, por lo que los animales y segregadores vuelven a dispersar la basura. Igualmente los barrederos no disponen de carritos y escobas en cantidad y calidad como para realizar una labor más efectiva.

FASE DE RECOLECCION

Dentro de lo inoperante del Servicio de Limpieza de Trujillo, la fase de recolección es la más eficiente en el sentido que mantienen la ciudad más o menos limpia.

Sin embargo es notorio que los camiones recolectores no cumplen con las rutas asignadas, o las recorren a alta velocidad lo que no permite que el público entregue a tiempo su recipiente ó éstos son arrojados en las veredas o pistas sin ningún cuidado, malográndolos.

El personal de recolección compuesto de chofer y tres recogedores, pierde tiempo en segregarse la basura, porque el obrero que recibe y vacía el recipiente, está separando papeles, cartones, desperdicios de alimentos, vidrios, etc. este tiempo improductivo se suma a la falta de colaboración del público que no entrega a tiempo su depósito.

A pesar de que el recojo de basura se efectúa en camiones compactadores, el personal de recojo no está instruido de no ensuciar las calles por el defectuoso manipuleo del recipiente.

Existe también superposición o traslape de rutas; también algunas rutas no están contiguas lo que da lugar a recorridos improductivos, se presta servicio a calles que no tienen salida por lo que los camiones tienen que realizar el recojo en retroceso.

El sistema de recolección según el método de ruta fija o de área, o sea que una vez que ha efectuado su recorrido se dirige al botadero, y como no existe control y supervisión, normalmente no lleva completa su carga, esto se traduce en que recorren la ruta a mayor velocidad que la normal, disponiendo de esta forma de ma

yor tiempo para descansar.

No existe vehículo de reten, por lo que cuando algun (os) vehículo (s) no entra en circulación por desperfecto mecánico, toda la basura que éste vehículo de - bfa recoger queda expuesta en la vía pública, favoreciendo la presencia de segre - gadores.

FASE DE TRANSPORTE

El transporte de la basura al botadero se realiza sin ninguna dificultad, éste se encuentra a 14.5 Kms. de Trujillo. Como no existe supervisión en el botadero, los camiones vacían la basura a cielo abierto y no regresan inmediatamente, sino que muchas veces permanecen en el lugar haciendo tiempo para cumplir su hora - rio de trabajo.

FASE DE DISPOSICION FINAL

La disposición final de la basura se efectúa a cielo abierto, permitiendo la presen - cia de segregadores, que en muchos casos son niños como la zona de disposición final es muy extensa, los camiones arrojan la basura en forma desordenada, parece que cada vehículo hace el vertimiento en un lugar pre seleccionado por un grupo de segregadores.

El el mes de Marzo del presente año las Autoridades Edilicias en coordinación con otros Sectores Gubernamentales emprendieron una campaña sanitaria con el fin de erradicar la crianza de cerdos alimentados con basura; es así que en forma sorpre - siva se contituyeron en el botadero final sacrificando gran cantidad de chanchos é igualmente ordenaron el cierre del botadero, habilitando otro más cerca del an - tigo con el fin de erradicar las chancherías existentes. Esta medida ha permiti - do que no se creen chancherías en el nuevo botadero, sin embargo como hay con - trol policial, el problema de alimentación de los chanchos con residuos de basura continúa porque los segregadores de basura elevan los desperdicios hasta las chan - cherías. Este problema puede solucionarse efectuando inversiones en cercar parte del botadero final é implantando una garita de control.

5.7 CONCLUSIONES GENERALES ACERCA DE LA EFICIENCIA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA.

En genral, en un primer diagnóstico, se observa que la función que cumple el Servicio de Limpieza Urbana de Trujillo es deficiente porque no es planificada pudiéndose destacar como hechos negativos, entre otros, los siguientes :

- deficiente y falta de personal de barrido, solo atiende una parte del casco urbano.
 - mala distribución de rutas de recojo porque los vehículos recolectores efectúan recorridos improductivos, superponiéndose las rutas.
 - falta de información al público sobre el horario, frecuencia y rutas de recojo.
 - Inexistencia de unidades de retén.
 - deficiente operación y mantenimiento del equipo mecanizado.
 - falta de inspección, control y supervisión en el recorrido de vehículos para verificar si lo hacen convenientemente, si llevan su carga completa, así como tambien en el botadero final.
- no prestar servicio permanente a los barrios periféricos.
- agilizar los mecanismos burocráticos que demoran la adquisición de equipos, utiles de trabajo y repuestos.
 - falta de recursos financieros a nivel de Concejo Provincial.
 - falta de personal competente y entrenado.
 - reestructuración de política salarial mejore los exiguos ingresos de los obreros y empleados de Limpieza Urbana.

SEGUNDA PARTE

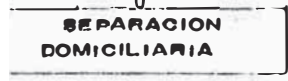
ESTUDIO DE ASEO URBANO DE LA CIUDAD

CAPITULO VI

BARRIDO DE CALLES



- DEPOSITOS NORMALIZADOS
- BOLSAS DE PLASTICO
- BARRILES
- CONTAINERS



- PUNTO DE RECOLECCION (domiliario, puntos fijos y containers).



- FRECUENCIA

DIRECTO



B. - ESTUDIO DE ASEO URBANO DE LA CIUDAD

Al crecer los pueblos y convertirse en ciudades, el tratamiento de los residuos se convirtió inevitablemente, en una función de las autoridades y como la mayoría de los habitantes de la ciudad no tienen ningún interés por los residuos, las autoridades no tenían generalmente más alternativas que verterlos en el suelo de una determinada zona; éste es el inicio del problema de adecuarse a un método de recolección y eliminación de residuos de tal modo que sea barato. El avance de las normas sanitarias y el mayor conocimiento de los factores ambientales han ayudado a modificar los criterios de aceptabilidad.

La producción y recolección de residuos está relacionada directamente con toda la economía nacional y las formas de comportamiento de la gente, y, en consecuencia, hay que planificar las instalaciones de servicios de mantenimiento, para así de ésta manera tener todo el equipo mecánico y especialmente a los compactadores en el perfecto estado lo que traería consigo una mejor atención del problema así planteado.

El objeto del estudio es de promover el desarrollo y adopción de métodos, seguros, salubres y rentables para almacenar, recoger, emplear o eliminar los residuos sólidos de la población, ésta población aumento aceleradamente cada día presentándose el problema más agudo a medida que los niveles de vida aumentan siendo así que el público exige cada vez mejores servicios de aseo urbano.

Para el desarrollo del área en estudio, se hace seguir el origen de los residuos sólidos y la cantidad de basura producida, esta área problema son : residuos sólidos residencial, central - comercial é industriales generados en asentamientos humanos con características urbanas.

A pesar de todos los problemas que tiene cualquier ciudad le es esencial conocer la cantidad y composición de los residuos sólidos; por lo que el estudio que está llevando a cabo contará con :

- El análisis de las dimensiones que los residuos sólidos representan para la ciudad.
- La determinación de medición y registros sobre la diversidad de normas.

solo en sus zonas centrales si no tambien en las periféricas.

Los datos obtenidos en el campo nos indican que la cobertura de barrido de calles es del orden del 85%, faltando cubrir el 15% de vías pavimentadas.

El barrido se efectuará en el centro de la ciudad, en nucleos comerciales, en locales de mayor frecuencia de transeuntes y en las zonas residenciales.

Para el presente proyecto a plazo inmediato el porcentaje de 85% de cobertura permanecerá constante durante el período de 1982 - 1983, contándose con los mismos recursos humanos y un incremento en el equipo de barrido (carrito de capacidad 400 lts.) pues la longitud de calles pavimentadas se incrementará en 3.7 kilometros por año, así como tambien la longitud de barrido. A mediano plazo se mejorará el servicio con una nueva programación y asignación de trabajos, y a largo plazo se logrará dar el servicio de barrido en un 100% de cobertura.

6.2 CANTIDAD DE BASURA DE BARRIDO

De acuerdo al análisis hecho a la fase de barrido presentado en el Cuadro N° 32 se obtuvo una producción de 0.521 m³/Km. y una densidad de 0.323 TM/m³, como consecuencia del rendimiento del barredor de acuerdo a las condiciones locales de la ciudad (topografía, condición del pavimento, densidad del tráfico peatonal y vehicular, de la calidad y ligereza de sus implementos).

El rendimiento del barredor en la ciudad de Trujillo es de el orden de 0.7 Km., demostrando con ello que existen problemas en el barrido; porque los rendimientos promedios estimados de barrido por barredor y por jornada efectiva de trabajo debe ser de 1.2 Km. lo que equivaldría asignar a cada trabajador una zona que cubra de 10 a 12 cuadras; cada una tiene dos aceras de más o menos 100 mts. de longitud.

Se mantendría la misma longitud de calles por barrer, estimándose que la producción de basura será la que se indica en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 34

| CONCEPTO | Longitud Total (Km.) | Cobertura de Barrido (%) | Longitud a Barrer (Km) | Número obreros | Total de Basura | |
|-------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|----------------|------------------|-------|
| | | | | | m ³ . | Tm. |
| Calle pavimentada | 270 | 85 | 229.5 | 204 | 119.60 | 38.60 |
| Calle afirmada | 30 | 50 | 15.0 | | 7.80 | 2.50 |
| Calle sin afirmar | 245 | 0 | - | - | - | - |
| TOTAL | 545 | .... | 244.5 | 204 | 127.40 | 41.10 |

El total de basura de barrido calculada debe de considerarse con un porcentaje de reducción; por que los datos obtenidos in-situ fueron realizados en tiempos de huelga municipal. Pero son datos que tienen, dentro de su restricción, buena representatividad.

6.3 PROYECCION A DIEZ AÑOS

Tomando en consideración la política a seguir, de pavimentar y remodelar vías en los próximos diez años de concordancia con el análisis efectuado, sufre un incremento de 3.7 Km. de pavimentado por año, distribuido en 1.0% de incremento de pavimentado propiamente dicho en urbanizaciones que se puedan formar que equivale a 2.7 Km. más el 10% de calles afirmadas que se pavimentarán cada año equivale a 1.0 Km. El siguiente cuadro muestra la proyección a diez años en lo referente al barrido y cantidad de basura obtenida.

| AÑO | Longitud total calles pavim. (Km) | Cobertura Barrido calles pavim. (%) | Longitud total calles afir. (Km) | Cobertura Barrido de calles afir. (%) | Longitud de barrido (Km.) | Nº. de obreros | Total de basura (toneladas) (Tn.) |
|------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 1981 | 270.0 | 85 | 30.0 | 50 | 244.80 | 204 | 41.20 |
| 1982 | 273.7 | 85 | 29.0 | 42 | 244.80 | 204 | 41.59 |
| 1983 | 277.4 | 85 | 28.0 | 32 | 244.80 | 204 | 42.04 |
| 1984 | 281.1 | 100 | 27.0 | 50 | 294.60 | 245 | 49.58 |
| 1985 | 284.8 | 100 | 26.0 | 50 | 297.80 | 248 | 50.11 |
| 1986 | 288.5 | 100 | 25.0 | 50 | 301.10 | 251 | 50.67 |
| 1987 | 292.2 | 100 | 24.0 | 50 | 304.20 | 254 | 51.19 |
| 1988 | 295.9 | 100 | 23.0 | 50 | 307.40 | 256 | 51.73 |
| 1989 | 299.6 | 100 | 22.0 | 50 | 310.60 | 259 | 52.27 |
| 1990 | 303.3 | 100 | 21.0 | 50 | 313.80 | 262 | 52.81 |
| 1991 | 307.0 | 100 | 20.0 | 50 | 317.00 | 264 | 53.35 |
| 1992 | 310.7 | 100 | 19.0 | 50 | 320.20 | 267 | 53.88 |

Las obras de pavimentación de la ciudad en las zonas de mayor importancia suman aproximadamente 17.26 Km. (pre inversión é inversiones a efectuarse durante los próximos años por el Municipio.

Se expone en el Cuadro N° 35 las avenidas, calles y longitudes a implementarse :

CUADRO N° 35

| CONCEPTO | CALLES A PAVIMENTARSE | LONGITUD (Km) |
|---------------------------|---|---------------|
| Pre-Inversión | Avenida : Nicolás de Piérola (Carretera Panamericana) entre la Plaza Bolívar é intersección desvío Parque Industrial. | 6.000 |
| | Prolongación Unión entre Av. América y acequia Mochica Alto. | 1.200 |
| Inversión | Prolongación Avenida Perú | 0.060 |
| | Prolongación Avenida Villarreal (Pesqueda) | 0.055 |
| | La Constancia | 0.030 |
| | Prolongación Huallaga | 0.030 |
| | Jirón Santa Cruz | 0.035 |
| | Remodelación Avenida America Norte | 0.200 |
| | Balboa | 0.045 |
| | Asfaltado Urbanización Aranjuez (2500 m ²) | 3.600 |
| | Asfaltado Urbanización La Intendencia (17500m ²) | 2.500 |
| | Asfaltado Urbanización Sánchez Carrión (12400m ²) | 1.770 |
| | Avenida Gonzales Frada | 0.800 |
| Pedro Muñiz | 0.426 | |
| Prolongación Estete Norte | 0.200 | |
| TOTAL | | 17.26 |

La aclaración a tenerse en cuenta es la ejecución de obras de pavimentación que es de 10.07 Km.; es decir solamente la concerniente a planes de inversión.

6.4 MODALIDAD DE BARRIDO

Se empleará la modalidad de barrido manual, a cada hombre se le asignará una tarea que corresponde al barrido de 1.2 Km. con responsabilidad de termino. Para lo cual se les proveerá de un equipo de barrido, el que debe comprender :

- Una escoba
- Un recogedor
- Un carrito de forma tronco-conica

El barredor colocará en las esquinas en montículos o en sacos plásticos desechables, (se recomienda en el sentido de que disminuya los tiempos muertos).

PROCEDIMIENTO DEL BARRIDO MANUAL

Este procedimiento ha sido diseñado para minimizar el recorrido no productivo de barrido :

- a) Estacionar el carrito en las aceras al comienzo del recorrido
- b) Forrar por dentro el cilindro con un saco plástico
- c) Barrer la basura de la acera moviéndola hacia el sumidero a distancia conveniente es decir de 20 a 50 metros.
- d) Barrer la basura en el sumidero formando montones y en dirección opuesta al tráfico vehicular, hacia el punto de estacionamiento.
- e) Mover el carrito por las aceras a la siguiente sección y recoger los montones formados.
- f) Depositar el saco plástico que ha sido llenado con la basura recogida en un punto pre determinado y volver a forrar el cilindro con otro saco plástico. En cuanto a los sacos plásticos, se recomienda que sean normalizados en colores para dar facilidad a la supervisión del trabajo.
- g) Recolectar los sacos plásticos de los puntos pre determinados por medio de camiones recolectores, existe la otra posibilidad de la recolección directa a los camiones recolectores eliminando la acumulación en los lugares pre establecidos, este último sistema parece ser el más conveniente.

Se debe establecer una coordinación de tiempo entre el personal de barrido y el que recoge la basura acumulada por aquellos, para luego llevarla al lugar de disposición final.

La sincronización es necesaria ya que el equipo de recolección no podrá comenzar su trabajo mientras el de barrido no tenga acumulada la basura, es por eso que el equipo de recolección inicia su trabajo en un tiempo posterior al barrido.

PLANIFICACION DE OPERACIONES

El análisis de operación de barrido de calles se hace mediante la fijación de el horario y la frecuencia de limpieza de las vías en los diferentes sectores, estableciéndose rutas para la zona de centro comercial y en la zona residencial se ha creído conveniente mantener el mismo sistema de barrido dándole la debida importancia a sus principales calles; esto se hace con el criterio de contar con un programa que esté bajo control administrativo y económico, constituyen la base para estimar el presupuesto anual de operaciones.

CUADRO N° 36

HORARIOS DE BARRIDOS

| ZONA | HORARIOS | | | | FRECUENCIA DE BARRIDO |
|------------------|--------------|-------|---------------|------|-----------------------|
| | PRIMER TURNO | | SEGUNDO TURNO | | |
| | Inicio | Fñ | Inicio | Fñ | |
| Centro Comercial | 4am. | 10am. | 1pm. | 6pm | 2 veces/día |
| Residencial | 4am. | 10am. | - | - | 3 veces/semana |
| Mercados | 4am. | 10am. | 1pm. | 6pm. | 2 veces/día |
| Vías principales | 4am. | 10am. | | | 1 vez/día |

La estimación de horario presentados en el Cuadro N° 36 se ha tomado en cuenta los criterios de costumbres de la población, las condiciones del tráfico y el clima de la región, en éste cuadro se establece que la jornada de trabajo se inicie en las primeras horas de la mañana, además se recomienda la necesidad de rotar al personal de barridos.

La frecuencia requerida en el barrido manual se muestra en el Cuadro N° 36 confeccionado de acuerdo a las necesidades de servicio, se presenta el siguiente Cuadro N° 37

CUADRO N° 37

ASIGNACION DE BARREDORES PARA LA CIUDAD

| ZONAS | # BARREDORES |
|--------------------------------|--------------|
| Centro Comercial | 32 |
| Residencial y vñas principales | 158 |
| Mercados | 14 |
| Total | 205 |

de donde se destina un número determinado de barredores por cada zona.

La limpieza de mercados se conviene cuando menos dos barredores para el aseo de las calles adyacentes, éstos residuos generados en los mercados deben ser concentrados en lugares pre-establecidos (Ver plano N° 5), siendo recogidos por un camión compactador.

Cada mercado tiene su propio personal de barrido interno, la limpieza debe iniciarse inmediatamente después de finalizar las actividades.

En lo concerniente a los residuos de parques y jardines consistente en ramas de árboles, hierbas y arbustos cortados, hojas y otros materiales similares su recolección se hará una vez a la semana.

CAPITULO VII

RECOLECCION Y TRANSPORTE

7. RECOLECCION Y TRANSPORTE

El rendimiento y eficiencia de un sistema de recolección depende de la correcta amonía de una serie de factores que se entrelazan, tendientes a conseguir una recolección sanitaria efectiva tales como el tamaño de los vehículos de recolección, número de hombres por vehículo, tipo de basura recogida, número de viajes por día al sitio de disposición final, de la magnitud del sector que sirve cada vehículo, etc.

El sistema típico de recolección de basura vigente es del tipo municipal, siendo su objetivo básico el de prestar un buen servicio a la comunidad. La recolección y transporte de los residuos sólidos en la ciudad de Trujillo, requiere de un eficiente sistema de recolección que cubra en forma total o parcial la ciudad. Hasta el momento el servicio se ha venido realizando en forma irregular, con una cobertura deficitaria; esto se debe a que no existe previa programación de trabajo para el caso.

El presente estudio tiene como objetivo básico obtener la distribución más racional y equitativa del servicio de recolección.

Considerando los problemas económicos que afronta el Concejo Municipal, la política a seguir en el proceso de recolección y transporte de basura, se rá establecida en dos etapas :

- 1a. ETAPA.- Comprendida entre el período de 1982 - 1983 en la cual se mantendrá la conservación de los recursos actuales disponibles (personal, vehículos compactadores, container, etc.) mejorando el servicio de las áreas actuales con la implementación de los análisis y recomendaciones este proyecto. Se estima conveniente que durante este período se iniciè el financiamiento para el incremento de nuevos recursos, esto se pue de lograr a través de Entidades Bancarias o del Gobierno Central.
- 2a. ETAPA.- Comprendida a partir de 1983 aproximadamente hasta el término del proyecto en la que con los nuevos recursos a disponerse se incre- mentará la cobertura de servicio, tanto de la ciudad como la de los pue- blos jóvenes; la mejora del servicio creará condiciones favorables para rea justar el sistema de tarifas a partir de este período; obteniéndose recursos económicos que permitirán la amortización de los empréstitos mencionados en la primera etapa.

7.1 CANTIDAD DE BASURA A RECOLECTAR

La cantidad de basura que se elimina por día y por persona está condicionada a factores regionales, climáticos y costumbres, además para poder planear los sistemas futuros de manejo de las basuras, es esencial contar con algunos pronósticos razonablemente confiables sobre las cantidades futuras; así como de los tipos de basuras por recolectar.

Al pronosticar las tendencias futuras acerca de la producción y naturaleza de las basuras, se considera que es fundamental tomar en cuenta, además del desarrollo industrial de la región, factores tales como los desplazamientos de las poblaciones, la migración de trabajadores y el impacto del turismo.

En el Cuadro N° 38 se expresan las zonas y sus respectivos pesos a recolectar, de acuerdo a los datos obtenidos en el campo en cuanto a producción de basura en cada zona específica, para luego mediante un procedimiento analítico obtener el peso total a recolectar de 210.68 Toneladas/día (teórico).

CUADRO N° 38

PRODUCCION DE BASURA POR ZONA

| ZONA | PESOS (TM/DIA) |
|-------------------|----------------|
| Residencial | 121.23 |
| Centro Comercial | 31.44 |
| Mercados | 14.58 |
| Hospitales | 2.10 |
| Cuartel | 0.13 |
| Barrido de calles | 41.20 |
| TOTAL | 210.68 |

De acuerdo al Cuadro N° 33, en donde se expresa las pesadas de los camiones que conducen la basura recolectada se obtiene un total de 119.28 Toneladas/día, apreciándose que los datos difieren mucho entre sí, estimándose que las causas que justifican estas diferencias son la estimación de la población, area o superficie a servir.

Para esclarecer esta diferencia es necesario efectuar un análisis de la fórmula empleada para el cálculo del peso por día de basura a recolectar.

Así :

$$\text{Peso/día (Toneladas/día)} = \text{Población estimada (habitantes)} \times \text{Producción per cápita (Kg/Hab/día)}$$

de donde :

$$\text{Población estimada (habitantes)} = \text{Densidad media (Hab/Has)} \times \text{Superficie (Has)}$$

Por tanto, al aplicar ésta expresión se analiza que :

- a.- La densidad media tomada de 300 Hab/Has (zona centro comercial) y de 200 Hab/Has (zona residencial), datos proporcionados por el Ministerio de Vivienda y Construcción (Dirección de Asentamiento Humano-Trujillo) pueden considerarse muy elevadas, por lo que generan a una sobre población estimada.
- b.- La superficie estimada donde se incluyen áreas verdes, calles y avenidas también contribuyen a aumentar la población en estudio.
- c.- En cuanto al barrido de calles su valor estimado es elevado.
- d.- El problema laboral también ha podido influir en la producción de basura.

En conclusión la población estimada contribuye a sobre dimensionar el peso de basura recolectada, por lo que la producción de 210.68 Toneladas/día es muy alta, debiéndose adoptar un parámetro menor para los posteriores cálculos.

Respecto al peso de 119.28 Toneladas/día que representa un muestreo in situ, es un dato más confiable, pero se incrementará en un porcentaje en forma preventiva en un 10% más y el total obtenido representará el 90% de servicio,

luego se tiene el peso de basura recolectado en un día de 146 Toneladas/día y la relación de su volumen compactado y sin compactar se establecerá en una proporción de 1:2.

Los residuos sólidos industriales serán recolectados y transportados por cada industria como lo han venido haciendo hasta el momento en sus propias unidades.

De acuerdo a nuestra primera etapa - propuesta del 82 al 83 el problema de los residuos sólidos en los Pueblos Jóvenes se va a resolver en forma parcial debido a los limitados recursos que dispone el Municipio de Trujillo. Disponiéndose la recolección de los residuos sólidos los días - miércoles y domingos contándose con 6 vehículos compactadores por semana con 2 viajes en los días referidos, siendo la capacidad de recolección de un viaje 7.6 Toneladas.

Por lo tanto la basura a recolectar en los Pueblos Jóvenes será :

$$2 \text{ viajes} \times 7.6 \text{ Toneladas/viaje} \times 6 \text{ (\# compactador disponible)} = 91.20 \text{ Ton/semana.}$$

La disponibilidad de volquetes por cada distrito de Pueblos Jóvenes tendrán como tarea la recolección de basura de sus mercados.

Se presenta más adelante una alternativa de solución para los Pueblos Jóvenes por intermedio de la disposición por confinamiento.

CUADRO N° 39

| Z O N A S | CANTIDAD | | | |
|-------------------|----------|-------------|----------------------|-------------|
| | P E S O | | VOLUMEN COMPACTADO * | |
| | (TM/DIA) | (TM/SEMANA) | (M3/DIA) | (M3/SEMANA) |
| Residencial | | | | |
| Centro Comercial | | | | |
| Mercados | 146 | 1022 | 292 | 2044 |
| Hospitales | | | | |
| Cuartel | | | | |
| Barrido de calles | | | | |
| Pueblos Jóvenes | | 91.20 | | 182.4 |
| TOTAL | | 1113.20 | | 2226.4 |

*Tomando como referencia el peso específico compactado : 0.5 TM/M^3

En la segunda etapa propuesta a partir del 83 se considera, la ampliación de cobertura de servicio, extendiéndose hacia los Pueblos Jóvenes en un orden del 20% inicialmente, incrementándose el porcentaje de servicio paulatinamente hasta conseguir el 100%, la intervención de los Concejos Distritales en este problema de su sector se debe materializar en formar los recursos económicos para poder financiar la compra de equipos (unidades compactadoras, etc.).

Teniendo la producción de basura de los Pueblos Jóvenes del orden de 143.22 Toneladas/día si inicialmente le prestamos el 20% de servicio se captará una producción diaria de 28.64 Toneladas/día, la cual necesitaríamos dos camiones compactadores con capacidad de 20 yardas cúbicas. Este mecanismo se seguirá empleando para el cálculo del número de compactadores útiles al sector de Pueblos Jóvenes.

7.2 FRECUENCIA DE RECOLECCION

Se define frecuencia de recolección al período transcurrido entre cada recolección, éste período depende del tiempo que se requiere para que la producción de desperdicios pueda almacenarse en los depósitos, del tiempo que demora la basura en producir olores desagradables en condiciones de temperatura media y del ciclo de evolución y desarrollo de la mosca.

De acuerdo a estos factores a una racional adecuación en primer lugar se ha analizado que la producción de basura es variable, debido principalmente a la diferente densidad poblacional y su standar socio-económico tal como se presenta en forma objetiva en el siguiente Cuadro.

CUADRO N° 40

| ZONA | P E S O (TM/DIA) |
|---------------------------------------|---------------------|
| Residencial | 121.23 |
| Centro - Comercial | 31.44 |
| Pueblos Jovenes o Barrios Periféricos | 143.22 |
| Mercados | 14.58 |
| Hospitales | 2.10 |
| Cuarteles | 0.13 |
| Barrido de Calles | 41.20 |

En segundo lugar en lo referente a la capacidad de los recipientes de almacenamiento domiciliario se ha encontrado la producción per cápita promedio es de 2.964 Lt/hab/día; por lo que la capacidad de los depósitos debe ser del orden de los 20 litros (una lata); también se puede emplear recipientes de plástico u otro material de igual o mayor capacidad a la mencionada, estos recipientes deben ser diseñados de tal manera que imposibiliten la proliferación de insectos y roedores; en tercer lugar el ciclo evolutivo de la mosca está directamente

vinculado con el clima, siendo por lo tanto un factor preponderante en la -
determinación de la frecuencia de recolección, en lo que respecta a Trujillo
debido al clima imperante en la ciudad que es templado se considera que no
existirá ningún problema en la proliferación de la mosca.

Por las consideraciones anteriores se concluye que para cada zona la frecuen-
cia de recolección será :

CUADRO N 41

| ZONA | FRECUENCIA |
|--|------------------------|
| Residencial | Tres veces a la semana |
| Centro Comercial | Diaria |
| Pueblos Jovenes o Barrios Periféricos | Dos veces a la semana |
| Mercados | Diaria |
| Hospitales | Dos veces a la semana |
| Cuarteles | Diaria |
| Barrido de Calles | Diaria |

Se ha modificado el sistema de frecuencia de la ciudad con el objeto de opti-
mizar el servicio de recolección, pues la mayor frecuencia de servicio tiende
a aumentar la cantidad total de basura por recoger.

De acuerdo al Cuadro anterior, la recolección en los sectores residenciales se hará por lo menos tres veces a la semana, la recolección en hoteles, restaurantes y centros comerciales, debe ser diaria, al igual que en los mercados y cuarteles.

La frecuencia de recolección en los Pueblos Jóvenes y Hospitales será de dos veces por semana, por la escasa disponibilidad de vehículos compactadores.

Debido al número de unidades con que se dispone se propone la siguiente solución; el servicio de recolección de los sectores residenciales se efectuarán con 8 unidades compactadoras, para 4 de ellas la labor de recolección serán los días Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes y Sábado y las otras 4 unidades los días Lunes, Martes, Jueves, Viernes, Sábado y Domingo, por lo tanto teniendo en cuenta que en la primera y segunda distribución los Domingos y Miércoles respectivamente, no se hace recolección en los sectores residenciales, en éstos días se efectuará el servicio de recolección en los Pueblos Jóvenes y Hospitales destinando para ello 3 unidades para los Pueblos Jóvenes y 1 unidad específicamente para los Hospitales; el resumen se muestra en el Cuadro N° 42.

Las industrias recolectarán sus residuos y lo transportarán a la disposición final.

Cuadro N° 42.

DISTRIBUCION DE RUTAS Y FRECUENCIAS

| N° CARROS COMPAÑIA | SECTOR | SUB-SECTOR | LUGARES DE RECOLECCION | | | DIAS DE RECOLECCION | | | | | | |
|--------------------------|--------|------------|--|----------------------------|---|---------------------|--------|-------|--------|---------|--------|-------|
| | | | CIUDAD | PUEBLOS JOVENES | HOSPITALES | LUNES | MARTES | MIERC | JUEVES | VIERNES | SABADO | DOMIN |
| 1 | 1 | | CENTRO COMERCIAL | | | — | — | — | — | — | — | — |
| | | | CENTRO COMERCIAL | | | — | — | — | — | — | — | — |
| 1 | 3 | 3-1 | URB. PALERMO - SANTO DOMINGO | | | — | | | — | | | |
| | | 3-2 | QUITO (Parro) VISTA BELLA. | | | — | | | — | | — | |
| | | 3-3 | URB. SANTO DOMINGO (Parro) EL BOSQUE, PUEBLO JOVEN EL BOSQUE. | | | | — | | | | | — |
| | | 3-4 | | DIST. EL PORVENIR | | | | | * | | | |
| 1 | 4 | 4-1 | URB. ARANJUEZ - PALERMO (Parro) | | | — | | | — | | — | |
| | | 4-2 | | | | | | | | | | |
| | | 4-3 | URB. LA NOBIA - SANTA ROSA - LA - PUERTA EL SOL. | | | | — | | | | | — |
| | | 4-4 | | DIST. LA ESPERANZA | | | | | * | | | |
| 1 | 5 | 5-1 | URB. LA INTENDENCIA | | | — | | | — | | | |
| | | 5-2 | | | | | | | | | | |
| | | 5-3 | URB. DANIEL HOYLE - LOS GRANADOS - CHIMU - LA MAR - GUEZA - PAY PAY - LOS JALES - DINES. | | | | — | | | — | | — |
| | | 5-4 | | DIST. EL PORVENIR | | | | | | | | * |
| 1 | 6 | 6-1 | URB. EL MOLINO. | | | — | | | — | | — | |
| | | 6-2 | | | | | | | | | | |
| | | 6-3 | URB. LAS QUINTANAS (Parro) | | | | — | | | | — | — |
| | | 6-4 | | | HOSP. REGIONAL DE TRUJILLO - DE BLEN - SEGURO SOCIAL OBRERO | | | | * | | | |
| 1 | 7 | 7-1 | URB. HUERT GRANDE - LAS QUINTANAS | | | — | | | — | | — | |
| | | 7-2 | | | | | | | | | | |
| | | 7-3 | URB. PRIMAVERA - SAN FERNANDO - MOCHCA - SANTA INES - BARRIO MEDICO | | | | — | | | | — | — |
| | | 7-4 | | DIST. VICTOR LARGO HERRERA | | | | | * | | | |
| 1 | 8 | 8-1 | URB. SAN ANDRES - SAN NICOLAS - ALBANYCH. | | | — | | | — | | — | |
| | | 8-2 | | | | | | | | | | |
| | | 8-3 | URB. SAN SALVADOR - EL CALVARIO - J.F. SANCHEZ - LAS | | | | — | | | | — | |
| | | 8-4 | CAPULLANAS - EL ALAMBIC - TRUJILLO | | | | | | | | | * |
| 1 | 9 | 9-1 | URB. CHICAGO - SANTA MARIA | | | — | | | — | | — | |
| | | 9-2 | | | | | | | | | | |
| | | 9-3 | URB. EL RECREO - TORRES ARAUJO - LA PERLA - EL SOL - PUEBLO JOVEN GRAN CHIMU | | | | — | | | | — | |
| | | 9-4 | | DIST. LA ESPERANZA | | | | | | | | * |
| 1 | 10 | 10-1 | URB. LA MERCED - LOS PINOS - CALIFORNIA - FATIMA. | | | — | | | — | | — | |
| | | 10-2 | | | | | | | | | | |
| | | 10-3 | URB. SANTA ISABEL - SANTA ROSALBA - EL SOL - LAS PALMERAS DEL SOL. | | | | — | | | | — | |
| | | 10-4 | | DIST. VICTOR LARGO HERRERA | | | | | | | | * |

RECOLECCION: CENTRO COMERCIAL Y RESIDENCIAL

* RECOLECCION: PUEBLOS JOVENES Y HOSPITALES

7.3 CANTIDAD DE BASURA POR AREA

En la ciudad de Trujillo la cantidad de basura producida por área para cada zona es diferente, debido a la diferencia que existe en la densidad poblacional (Habitantes/Hectareas); tal como se aprecia en el siguiente cuadro :

CUADRO N° 43

| ZONA | AREA (Hé) | PESO (TM/día) | DENSIDAD (TM / Hé) |
|---------------------------------------|-----------|---------------|---------------------|
| Residencial | 1017 | 121.23 | 0.119 |
| Centro Comercial | 133 | 31.44 | 0.236 |
| Pueblos Jóvenes o Barrios Periféricos | 1550 | 143.22 | 0.092 |
| Total | 2700 | 295.89 | 0.119 |

Del Cuadro N° 43 en la ciudad la densidad promedio de producción de basura por área es de 0.119 Toneladas/Hés., valor que se considera referencial, por tratarse de un resultado obtenido a partir de datos estimados (densidad demográfica, área, etc.) traduciéndose por lo tanto la posibilidad de que éste valor no muestre la realidad.

Por lo anterior se adopta un valor más representativo a base de la información de densidad obtenida de las pesadas in situ realizadas en Trujillo de los camiones recolectores (Cuadro N° 33), la adopción de éste valor genera todo cálculo referente a la cantidad de basura recolectada (ver Item 7.1).

En conclusión, la producción de basura es de 146 Toneladas/diaria (sin considerar los Pueblos Jóvenes) correspondiendo el área cubierta de 1168.97 hectáreas de las que se obtiene una producción por hectáreas de 0.112 (Toneladas/Ha.)

7.4 MODALIDAD DE LA RECOLECCION

Las características locales de cada zona como son la amplitud de calles, calidad de las pistas, intensidad del tráfico, etc. son factores importantes que han determinado que la forma de recolección adopte las modalidades de recolección por containers y recolección directa.

7.4.1 RECOLECCION POR CONTAINERS

El sistema de containers son los servicios auto servidos de remoción de basura, parcialmente mecanizados, que contribuyen al mejoramiento de saneamiento ambiental, en el aceleramiento del trabajo de recolección y en la reducción de su costo.

Se recomienda su uso para los mercados y para los lugares donde se acumulen gran cantidad de basura (ver plano N° 5). La metodología de trabajo indica que una vez que se ha llevado el containers éste será vaciado en los vehículos recolectores y luego transportado al lugar de disposición final.

En el Cuadro N° 44 se muestra la relación de containers con su ubicación, capacidad y zona a servir.

CUADRO N° 44

CONTAINERS GRANDES

| ZONA A SERVIR | UBICACION | TAMAÑO (m3) |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------|
| Mercado Central (2) | Pasaje : San Agustín | 3 |
| Mercado Mayorista (2) | Av. Los Incas y Sinchi Roca | 3 |
| Mercado Unión (1) | Pasaje : Lima (costado mercado) | 3 |
| Perímetro: Estadio Mansiche (1) | Frente Av. España | 3 |
| Av. Mansiche (Cuadra # 13) (1) | | 3 |
| La Parada (1) | Maria Eguren | 3 |
| Av. España | Av. Bolognesi | 3 |
| Av. España | Av. Libertad | 3 |
| Av. José Sabogal | Av. Sinchi Roca | 3 |

CONTAINERS PEQUEÑOS

| ZONA A SERVIR | UBICACION | TAMAÑO (m3) |
|-----------------------------|-----------------------|-------------|
| Av. España (1) | Estete - Jr. Grau | 2 |
| Mercado La Noria (1) | Av. América | 2 |
| Mercado Sánchez Carrión (1) | Av. Moche | 2 |
| Av. Santa | Jr. Marañón | 2 |
| Av. América | Av. Santa | 2 |
| Av. Gonzales Prada | Frente al Cine Chimú | 2 |
| Jr. Chiclayo | Frente de Escuela | 2 |
| Jr. Caracas | El Alambre | 2 |
| Mercado Las Quintanas | Jr. Carlos Valderrama | 2 |

Los containers utilizados deberán ser abiertos, para evitar la rebusca de los segredores, los vigilantes o policías municipales más cercanos serán los encargados de supervigilarlos.

Esta cantidad de basura, 911.8 Ton/semana es prácticamente imposible de recolectar, por lo que se considera que al 50% de 911.8 será enterrada en fosas (ver ítem 7.13.9), luego los cálculos se realizarán con 455.65 Tn/semana y el remanente será recolectado por la Municipalidad de los Pueblos Jóvenes o se seguirá el método de desechar la basura por medio de fosas ya mencionadas.

- c) La producción de residuos sólidos tienen un incremento del 2% anual. También se anota que el número de compactadores del cuadro, representa las unidades en servicio requerido para los períodos de 3 en 3 años, que se incrementa entre esos, se incrementa entre esos períodos seis compactadoras o si se podría abarcar más área a servir, así como también el porcentaje de servicio a los pueblos jóvenes va en aumento. Pero en el año 1987 será necesario desechar los compactadores que actualmente se encuentran en servicio, pues la vida útil se cumplirá en ese año y estos crearán más gastos que beneficios por lo que será necesario reemplazarlos por otros nuevos.

El análisis para la posible financiación de los compactadores a implementar se presentan en los Cuadros Nos. 60, 61 y 62.

CUADRO N° 45

| | Cantidad Recolectada (Tn/semana) | | | Producción de Basuras (Tn/semana) | | | N° De Compactadores |
|-----|--|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| | De Zonas Residuales y Céntricas (1) | de Pueblos Jóvenes (2) | Recolectado (Tn/semana) (3) | Zonas Residuales y Céntricas (5) | de Pueblos Jóvenes (6) | Por Recolector (Tn/semana) (7) | |
| 981 | 1022 | 91.2 | 1113.2 | 1022 | 455.65 | 1477.65 | 11 |
| 982 | 1022 | 91.2 | 1113.2 | 1042 | 464.76 | 1506.76 | 11 |
| 983 | 1569 | 182.4 | 1751.4 | 1063 | 474.06 | 1537.06 | 17 |
| 984 | 1569 | 182.4 | 1751.4 | 1085 | 483.54 | 1568.54 | 17 |
| 985 | 1569 | 182.4 | 1751.4 | 1106 | 493.21 | 1599.21 | 17 |
| 986 | 2116 | 273.6 | 2389.6 | 1128 | 503.07 | 1631.07 | 23 |
| 987 | 2116 | 273.6 | 2389.6 | 1151 | 513.14 | 1664.14 | 23 |
| 988 | 2116 | 273.6 | 2389.6 | 1174 | 523.39 | 1697.29 | 23 |
| 989 | 2663 | 364.8 | 3027.8 | 1197 | 533.87 | 1730.87 | 29 |
| 990 | 2663 | 364.8 | 3027.8 | 1221 | 544.54 | 1765.54 | 29 |
| 991 | 2663 | 364.8 | 3027.8 | 1245 | 555.43 | 1800.43 | 29 |

7.6 METODOS DE RECOLECCION

Dentro de los métodos más comunmente en la recolección proponemos los siguientes :

1.- Método de la Ruta Diaria

Consiste en dividir la ciudad en áreas, zonas sectores y subsectores de tal manera que provean tan aproximadamente como sea posible una carga de basura que represente un día completo de labor para cada camión recolector, a este método también se llama de la "Ruta Diaria Controlada", cada equipo recolector tendrá a su cargo una, dos, tres, o más rutas, dependiendo de la frecuencia de recojo que puede ser diaria, interdiaria, bisemanal. Normalmente se considera terminada la tarea de la jornada de trabajo, cuando se termina la recolección de área que cubre la ruta.

2.- Método de la carga unitaria

Es una variación del método anterior (Ruta Diaria), se asigna una área, zona, sector o subsector, sin tener presente la carga completa producida dentro del área, en este método hay que poner énfasis en que la ruta trazada debe ser tal que permita la carga total de la basura dentro de una jornada de trabajo, más o menos normal de ocho horas.

3.- Método de la Ruta Sucesiva

Se hará en planear el trabajo de recolección para una semana de labor, en lugar de diaria. El equipo recolector comienza la labor el primer día de la semana, sin la obligación forzosa de tener que cubrir una área o zona previamente asignada.

El equipo de recolección trabaja exactamente la 8/horas de labor establecidas. Al día siguiente reasume la ruta en el punto en que la dejó el día anterior y así sucesivamente hasta completar en una semana de labor, la recolección total del área o zona asignada.

El jefe del equipo de recolección es el responsable de dividir la tarea entre los días de la semana en tal forma que se complete al final, pero teniendo en cuenta ciertas normas en cuanto a horario, en forma que resulte más o menos uniforme, pero sin que la Administración tenga responsabilidad generalmente, de aceptar sobre tiempos. El sistema sólo puede emplearse en sistemas de recolección intermitentes, generalmente servicios semanales o bisemanales y exige como requisito obligatorio que la tripulación de los equipos recolectores tenga la obligación de recoger los tachos basureros de los patios de las viviendas.

4. - Método de Frecuencia Irregular

Este método disminuye los altos costos de mano de obra y los costos elevados por trabajo de sobretiempos, el servicio se presta en forma irregular pero hay uniformidad en el horario de trabajo.

Es una variante del sistema de ruta consecutiva. Se establece rutas específicas y se les asigna a cada una un equipo recolector, la recolección se ejecuta en la ruta sólo hasta el límite de tiempo adoptado por día de trabajo, al día siguiente se inicia en el punto donde quedó el día anterior y así se continúa hasta que la ruta se haya cubierto.

El proceso entonces comienza nuevamente en el punto inicial de la ruta, de lo que resulta que realmente no hay punto inicial ni final de la ruta. La longitud de la ruta determinará la frecuencia promedio de recolección, este método no se usa cuando se estipula más de una recolección semanal, el tiempo requerido para completar la ruta dependerá de la cantidad de basura producida, del clima y de la eficiencia del equipo.

5. - Método del equipo de recolección variable

Tiene por objetivo el rendimiento máximo del equipo dentro del horario normal de labor, dejar de recoger el mayor porcentaje de la basura urbana, domiciliaria y comercial; consiste en variar solamente el número de ayudantes del equipo recolector. Este método funciona bien en las ciudades que tienen como norma que el personal a cargo de estas tareas tra

baje solo 5 días semanales, pero las labores de recolección se cumplen durante 6 días.

Generalmente al principio de cada día se asigna la mano de obra por unidad recolectora de acuerdo a la cantidad y condiciones de la ruta a ser servida durante el día. A veces sucede que las rutas están sobrecargadas por ser días siguientes a feriados o domingos, en estos casos el método estaría limitado, salvo que se contrate personal extra.

De los métodos más importantes citados hemos creído conveniente adoptar para nuestro estudio la combinación del método de la Ruta Diaria y de la Carga Unitaria, más información se presenta en descripción del ruteo.

Cuadro N° : 46

METODOS DE RECOLECCION

| ZONA | Sector | Sub-sector | Cantidad tn. por viaje | Ha/ve- hículo | Longitud Km. | Total Basura tn. | N° de rutas |
|---|--------|------------|------------------------------|------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| CENTRO COMERCIAL. | 1 | 1 - 1 | 7.4 | 133 | 13.27 | 14.4 | 1 |
| | | 1 - 1 | 7.0 | | | | |
| URBANIZACION : | 2 | 2 - 1 | 7.5 | 133 | 14.46 | 14.9 | 1 |
| | | 2 - 1 | 7.4 | | | | |
| Palermo, El Bosque, Santo Dominguito y Pueblo joven El Bosque. | 3 | 3 - 1 | 7.3 | 134 | 7.50 | 14.7 | 2 |
| | | 3 - 2 | 7.4 | | | | |
| | | 3 - 3 | 7.4 | | | | |
| | | 3 - 4 | 7.5 | | | | |
| URBANIZACION : | 4 | 4 - 1 | 7.2 | 138 | 8.02 | 14.7 | 2 |
| | | 4 - 2 | 7.5 | | | | |
| | | 4 - 3 | 7.6 | | | | |
| | | 4 - 4 | 7.4 | | | | |
| URBANIZACION : | 5 | 5 - 1 | 7.3 | 133 | 7.05 | 14.7 | 2 |
| | | 5 - 2 | 7.4 | | | | |
| | | 5 - 3 | 7.5 | | | | |
| | | 5 - 4 | 7.4 | | | | |
| URBANIZACION : | 6 | 6 - 1 | 7.5 | 136 | 9.23 | 14.7 | 2 |
| | | 6 - 2 | 7.2 | | | | |
| | | 6 - 3 | 7.5 | | | | |
| | | 6 - 4 | 7.6 | | | | |
| URBANIZACION : | 7 | 7 - 1 | 7.5 | 170 | 10.75 | 14.8 | 2 |
| | | 7 - 2 | 7.3 | | | | |
| | | 7 - 3 | 7.5 | | | | |
| | | 7 - 4 | 7.5 | | | | |
| URBANIZACION : | 8 | 8 - 1 | 7.2 | 160 | 14.10 | 14.8 | 2 |
| | | 8 - 2 | 7.6 | | | | |
| | | 8 - 3 | 7.6 | | | | |
| | | 8 - 4 | 7.5 | | | | |
| URBANIZACION : | 9 | 9 - 1 | 7.5 | 151 | 11.50 | 14.7 | 2 |
| | | 9 - 2 | 7.2 | | | | |
| | | 9 - 3 | 7.6 | | | | |
| | | 9 - 4 | 7.6 | | | | |
| URBANIZACION : | 10 | 10 - 1 | 7.5 | 247 | 15.30 | 14.6 | 2 |
| | | 10 - 2 | 7.1 | | | | |
| | | 10 - 3 | 7.6 | | | | |
| | | 10 - 4 | 7.5 | | | | |

TIEMPO NECESARIO POR RUTA

En el cuadro N° 47 se muestra la zona de recolección, el sector y sub-sectores en que se dividen las zonas, la longitud total de recolección por cada ruta, así como los tiempos o períodos considerados como los más importantes en el procesamiento y racionalización de las rutas.

7.7 PERIODO DE INGRESO DE RUTA (T 1)

En el presente estudio de optimización del Servicio de recolección y eliminación de residuos sólidos se denomina período de ingreso de ruta al tiempo empleado por el vehículo recolector para trasladarse desde el garage hasta el punto de inicio de recolección; éste valor es variable debido a las diferentes distancias que existen para ruta, sin embargo se puede estimar que está comprendido en el de 1 a 5 minutos.

7.8 PERIODO DE RECOLECCION (T 2)

Se denomina período de recolección el tiempo que utiliza el vehículo en recolectar basura desde que se inicia el vaciado del primer recipiente hasta que se carga el último recipiente en el vehículo.

Este valor para la ciudad de Trujillo varía dentro del rango de 345 a 370 minutos.

7.9 PERIODO DE TRANSPORTE (T 3)

Se denomina período de transporte al tiempo que utiliza el vehículo recolector en transportar los residuos sólidos después de vaciado, del último recipiente hasta la disposición final, éste valor varía dentro del rango de 28 a 36 minutos.

7.10 PERIODO DE DESCARGA (T 4)

Se denomina así al tiempo de descarga de la basura, en el lugar de disposi-

ción final, cada vehículo compactador generalmente demora un tiempo promedio de 5 minutos.

7.11 PERIODO DE REGRESO DE LA DISPOSICION FINAL AL INGRESO A RUTA (T5)

Es el tiempo empleado después de verter la basura en el relleno sanitario volver a ingresar a la ruta; se estima un promedio de 15 minutos.

7.12 PERIODO DE REGRESO DE LA DISPOSICION FINAL AL DEPOSITO MUNICIPAL (T6)

Es el tiempo que incluye el tiempo de limpieza (15 minutos) y el tiempo de llegada al garage (15 minutos). Aproximadamente se puede promediar en 27 minutos.

7.13 PERIODO NECESARIO POR RUTA (T)

Se denomina así al tiempo necesario que se estima para cada ruta, en sí es la suma de todos los tiempos anteriores, variando desde 414 a 433 minutos por ruta.

VELOCIDAD DE RECOLECCION

La velocidad de recolección que se toma en consideración tiene un rango aproximado desde 1.5 Km/hora - 4 Km/hora.

Los tiempos de barrido de calles y de recolección, mercados, hospitales, hoteles, cuarteles, etc. (Items 7.13.1, 7.13.3, 7.13.4) no se desarrollaron debido a que esto se haría después de la implementación de trabajo.

El ítem 7.13.12, se ha desarrollado completamente en los ítems 7.7 al 7.13 respectivamente.

| ZONA | SECTOR | SUB-SECTOR | LONGITUD DE RECOLECCION (Km) | T1 Ingreso a ruta MINUTOS | T2 Recolección MINUTOS | T3 Transporte o bodega MINUTOS | T4 Descarga MINUTOS | T6 Al garage MINUTOS | TOTAL de RUTA MINUTOS |
|---|--------|------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | | | | | | | |
| CENTRO COMERCIAL. | 1 | | 13.27 | 4 | 360 | 30 | 5 | 27 | 426 |
| | | | 14.46 | 3 | 360 | 30 | 5 | 27 | 425 |
| URBANIZACIONES: Palermo, El Bosque, Santo Dominguito y Pueblo Joven El Bosque. | 3 | 3 - 1 | 7.50 | 4 | 345 | 35 | 5 | 27 | 416 |
| | | 3 - 2 | | | | | | | |
| | | 3 - 3 | 17.52 | 5 | 360 | 35 | 5 | 27 | 432 |
| | | 3 - 4 | | | | | | | |
| URBANIZACIONES: Arenjuez, Rózurí, La Nerio, Parte del bosque. | 4 | 4 - 1 | 8.02 | 3 | 360 | 34 | 5 | 27 | 429 |
| | | 4 - 2 | | | | | | | |
| | | 4 - 3 | 10.01 | 3 | 365 | 30 | 5 | 27 | 430 |
| | | 4 - 4 | | | | | | | |
| URBANIZACIONES: La Intendencia, Daniel Hayle, Los Granados, Ciudad La Marqueta, Pay Pay y Los Jardines. | 5 | 5 - 1 | 7.05 | 3 | 360 | 30 | 5 | 27 | 425 |
| | | 5 - 2 | | | | | | | |
| | | 5 - 3 | 14.19 | 2 | 350 | 30 | 5 | 27 | 414 |
| | | 5 - 4 | | | | | | | |
| URBANIZACIONES: El Molino, Parte de Los Quintenas, Huerto Grande, Santa Leonar. | 6 | 6 - 1 | 9.23 | 1 | 370 | 28 | 5 | 27 | 431 |
| | | 6 - 2 | | | | | | | |
| | | 6 - 3 | 14.27 | 1 | 369 | 28 | 5 | 27 | 430 |
| | | 6 - 4 | | | | | | | |
| URBANIZACIONES: El Molino, San Fernando, Primavera, Las Quintenas, Santa Inés, Barrio Médico, Zona cc Mensiche. | 7 | 7 - 1 | 10.75 | 4 | 360 | 28 | 5 | 27 | 424 |
| | | 7 - 2 | | | | | | | |
| | | 7 - 3 | 24.03 | 1 | 360 | 28 | 5 | 27 | 421 |
| | | 7 - 4 | | | | | | | |
| URBANIZACIONES: San Andrés, Santa Rosa, Alberatch, San Nicolás, Trepal, Las Capullones, El Alambre, J.F. Sanchez Carrión, El Calvario, San Salvador. | 8 | 8 - 1 | 14.10 | 4 | 360 | 35 | 5 | 27 | 431 |
| | | 8 - 2 | | | | | | | |
| | | 8 - 3 | 16.50 | 3 | 350 | 35 | 5 | 27 | 420 |
| | | 8 - 4 | | | | | | | |
| URBANIZACIONES: La Perla, El Sol, Santa María, Chicago, Torre Araujo, El Recreo, Pueblo Joven Gran Chimú. | 9 | 9 - 1 | 11.50 | 5 | 348 | 36 | 5 | 27 | 421 |
| | | 9 - 2 | | | | | | | |
| | | 9 - 3 | 12.40 | 5 | 360 | 36 | 5 | 27 | 433 |
| | | 9 - 4 | | | | | | | |
| URBANIZACIONES: La Merced, Los Pinos, Santa Edelmira, Centro Santa Isabel, Fatima, El Golf, Palmeras del Golf. | 10 | 10 - 1 | 15.30 | 5 | 357 | 36 | 5 | 27 | 430 |
| | | 10 - 2 | | | | | | | |
| | | 10 - 3 | 23.20 | 5 | 348 | 30 | 5 | 27 | 415 |
| | | 10 - 4 | | | | | | | |

7.13.5 HORARIO DE RECOLECCION. – Los horarios de recolección están confeccionados para prestar un servicio en forma eficiente considerando el grado de congestión que se presenta en la ruta respectiva y la cantidad de residuos sólidos producidos.

Se establece el siguiente horario para recolectores del Centro Comercial y Zonas Residenciales :

6.00 a.m. a 2.00 p.m.

Para recolectores de Mercados y Camales

Se sugiere tiempo partido :

mañana 6.00 a.m. a 10.00 a.m.

tarde 1.00 p.m. a 5.00 p.m.

Para los Pueblos Jóvenes o Barrios Periféricos estarán disponibles las cuadrillas de recolección y sus unidades respectivas los días miércoles y domingo, así como todos los días de la semana en la tarde que podrán prestar servicio a partir de las 2.00 p.m. considerándose solamente el vehículo.

7.13.6 CUADRILLAS DE RECOLECCION. – Las cuadrillas de recolección están conformadas por el personal que trabaja en cada camión recolector, para el estudio se considera cuadrillas constituidas por tres personas : – Dos ayudantes
– Un Chofer

Se calculó doce cuadrillas de recolección, de las cuales diez cuadrillas servirán para el servicio de recolección en el centro-comercio y zonas residenciales, una cuadrilla exclusivamente para el servicio de mercados. Para que el servicio se realice sin interrupción se considera una cuadrilla más, pues éste notará por el derecho de vacaciones del personal. Luego en el servicio diario solo se emplearán once cuadrillas.

7.13.7 ANALISIS Y DISEÑO DE LAS RUTAS DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS

De acuerdo al análisis de seguimiento de rutas realizadas in situ, se encontró deficiente la recolección de residuos sólidos en las Urbanizaciones y en el Centro Comercial debido a que ésta no ha sido distribuida técnicamente, sin considerar las necesidades de servicio, y sin lograr el rendimiento óptimo de los vehículos compactadores; dado que estos transportan poca ó excesiva carga de basura; por lo tanto se necesita efectuar una resectorización y readiagramación de rutas con el fin de optimizar y garantizar el buen servicio de recolección de residuos sólidos.

Los criterios que se han tomado en cuenta para el análisis y diseño de nuevas rutas de recolección son; la ubicación del lugar para la disposición final, la selección de las zonas a servir por cada unidad de recolección, y el establecimiento de una nueva frecuencia de recolección.

Respecto a la ubicación de la disposición final, ésta ya ha quedado definida que será al norte de la ciudad en el Distrito de El Porvenir, los vehículos que se utilicen en la recolección serán los actuales camiones compactadores, de 20 yardas cúbicas (15.2m³), los que serán asignados uno por cada zona é igualmente la frecuencia de recolección será la diaria. Debido a los altos costos de adquisición y mantenimiento de estos equipos precisa mejorar el rendimiento siendo precisamente el rediseño de rutas de recolección de uno de los aspectos más relevantes para alcanzar este objetivo.

Es muy importante en la implantación de nuevas rutas adiestrar a los supervisores y choferes de camiones de limpieza pública; este adiestramiento debe consistir en explicar la simbología de los esquemas de rutas de recolección como pueden ser comienzo de ruta, dirección del recorrido, recorrido en tránsito y fin de ruta.

Cualquier modificación que debiera efectuarse debe estar precedida de intensas campañas de publicidad con el fin de lograr la mayor cooperación pública al cambio de ruta, horario y frecuencia; al público, se le debe brindar permanentemente la información necesaria, a través de todos los medios de comunicación masiva, como puede ser la difusión escrita, hablada o televisada.

Es necesario que Técnicos Supervisores recorran los diferentes sectores o áreas servidas para verificar, si se atiende al total de predios empadronados; si el tiempo requerido para servir diversos sectores de la ciudad es el propuesto y finalmente verificar si la carga del vehículo realmente coincide con lo previsto; con la interpretación y análisis de ésta información se hará un ajuste del sistema planeado en forma teórica. Esta evaluación debe realizarse periódicamente, puesto que constantemente hay cambios en la producción de basura debido al natural proceso de desarrollo y expansión urbana.

En otro capítulo y en referencia a la disposición final se recomienda la adquisición de una balanza por ser indispensable para identificar y modificar las rutas con menos carga.

METODO MANUAL DEL DISEÑO DE LAS RUTAS DE RECOLECCION DE BASURA

Este método conlleva a una etapa de sectorización y otra de diagramación.

SECTORIZACION

Esta etapa del diseño consiste en dividir la ciudad en sectores, de manera que cada sector asigne a los equipos de recolección una magnitud apropiada de trabajo, utilizando toda su capacidad. Los sectores pueden ser divididos en sub-sectores, asignándose a cada uno de ellos un trabajo para un viaje de recolección.

DATOS NECESARIOS :

La información siguiente es la que se precisa para efectuar la sectorización.

| CONCEPTO | Población (hab.) | Areas (Has.) | Densidad (Hab/Has) | Indice de producción (Kg/hab/día) | Equipo de recolección disponible. | Frecuencia de recolección (N°/semana) | N° de viajes factibles de realizar por compactac. |
|------------------|------------------|--------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| ZONA | | | | | | | |
| Residencial | 203,400 | 1017 | 200 | 0.596 | 10 | 3 (interdiaria) | 2 |
| Centro Comercial | 39,900 | 133 | 300 | 0.778 | 2 | 7 (diaria) | 2 |
| TOTAL | 243,300 | 1150 | 212 | | 12 | | |

Se considera

| | |
|--|--|
| Jornada normal de trabajo | 8 horas |
| Densidad de basura en el camión compactador | 0.5 Ton/m ³ |
| Capacidad del equipo de recolección o sea del camión compactador | 20 yd ³ 15.2 m ³ |

El número de viajes factibles a realizar por camión compactador depende de la cantidad de basura, tipo de recipientes, estado de pavimentación de calles, condiciones de tráfico longitud de rutas, distancia al sitio de relleno sanitario y finalmente de las condiciones mecánicas del camión recolector, en el estudio se ha considerado dos por cada zona.

PROCEDIMIENTO DE CALCULO PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE LOS SECTORES Y SUB SECTORES DE RECOLECCION DE BASURA

ZONA CENTRO-COMERCIAL :

Debido a las características locales de la ciudad se ha considerado dos métodos de análisis en la determinación de sectorización.

- a) Como normalmente se presta servicio de recolección los días domingos, se tiene :

$$\frac{7 \times (133 \text{ Has}) \times (300 \text{ Hab/Has}) \times 0.788 \text{ Kg. (Hab/día)}}{7} = 31441.2 \text{ Kg/día}$$

$$= 31.44 \text{ Toneladas/día}$$

La capacidad de recolección de un viaje corresponde a :

$$(15.2 \text{ m}^3/\text{viaje}) \times 500 \text{ Kg/m}^3 = 7600 \text{ Kg/viaje}$$

$$= 7.6 \text{ Tonelada/viaje}$$

Por lo tanto se puede obtener el número de subsectores en la zona Centro Comercial de la siguiente manera :

$$(31.44 \text{ Ton/día}) \div (7.6 \text{ Ton/viaje}) \div (1.0 \text{ viaje/subsector/día})$$

$$= 4 \text{ subsectores}$$

Por lo que cada camión puede ofrecer servicio de recolección de basura a dos subsectores :

$$\frac{(7 \text{ días/semana}) \times (2 \text{ viajes/día/camión})}{7 \text{ viajes/subsector/semana}} = 2 \text{ subsectores/camión}$$

Es pues necesario asignar dos vehículos compactadores (4 subsectores \div 2 subsectores/camión)

Por lo que a manera de ejemplo los compactadores N° 1 y N° 2 atenderán las siguientes áreas :

SECTOR N° 1

(compactador N° 1), con dos subsectores (1-1 y 1-2) trabajando de lunes a domingos en un área parcial de 66.5 Has.

SECTOR N° 2

(Compactador N° 2) con dos subsectores (2-1 y 2-2), trabajando de lunes a domingo wn un área parcial de 66.5 Has.

- b) Del seguimiento de rutas en el 1er. ruteo vertical zona Centro-Comercial, se tiene :

$$\text{Longitud total de recorrido} = 13.02 \text{ Km}$$

$$\text{Concentración (Toneladas/Km)} = \text{Densidad Poblacional} \\ (\text{Población/Km}) \times \text{Índice Producción (Kg/Hab/día)}$$

$$\text{Concentración (Toneladas/Km)} = 66.5 \text{ Has} \times 300 \text{ Hab/Has} \times 0.778 \text{ Kg/Hab/día} = \\ 1192 \text{ Kg/Km}$$

Pero se ha obtenido como longitud útil de recorrido 12.30 Km, por lo que la producción diaria será :

$$1192 \text{ Kg/Km} \times 12.30 = 14661.6 \text{ Kg/día} = 14.7 \text{ Ton/día}$$

De igual manera del seguimiento de rutas para el 2do. ruteo horizontal, para la zona Centro Comercial; se tiene :

$$\text{Longitud total de recorrido} = 14.50 \text{ Km.}$$

$$\text{Concentración (Ton/Km)} = 66.5 \text{ Has} \times 300 \text{ Hab/Has} \times 0.778 \text{ Kg/Hab/día} = \\ 14.50 \text{ Km}$$

$$1070.4 \text{ Kg/Km}$$

Pero se ha obtenido como longitud util de recorrido 14.20 Km. por lo que la producción diaria de basura será :

$$1070 \text{ Kg/Km} \times 14.20 \text{ Km} = 15194 \text{ Kg/día} = 15.194 \text{ Ton/día}$$

Por lo que se concluye que en la zona Centro Comercial en los dos casos satisface la producción diaria de basura a recolectarse.

ZONA RESIDENCIAL

Se propone una frecuencia de recolección, de tres veces por semana; en la primera recolección se recoge la basura producida por dos días, en la segunda recolección se recoge la basura producida por dos días y finalmente en la tercera recolección se recoge la basura producida por tres días. Pero se considera como valor de diseño la basura producida por dos días.

$$(1017 \text{ Has}) \times (200 \text{ Hab/Has}) \times (0,596 \text{ Kg/Hab/día}) \times \\ (2 \text{ días/1era. recolección}) = 242,45 \text{ Ton/1a. recolección}$$

El número de Sub-sectores en la Zona Residencial se calcula de la siguiente manera :

$$\frac{(242,45 \text{ Toneladas}}{\text{1a. recolección})}{(7,6 \text{ Ton/viaje})} \div (1 \text{ viaje/sub-sector/} \\ \text{1a. recolección}) \\ = 32 \text{ sub-sectores}$$

Por lo que cada camión puede ofrecer el servicio de recolección de basura a

$$\frac{(6 \text{ días/semana}) \times (2 \text{ viajes/día/camión})}{3 \text{ viajes/sub-sector/semana}} = 4 \text{ sub-sectores/camión}$$

Por lo tanto será necesario asignar a la zona residencial ocho camiones compactadores $(32 \text{ sub-sectores}) \div 4 \text{ sub-sectores/camión}$

RESUMEN :

Será necesario establecer 8 sectores y 32 sub-sectores; como se dispone de 12 camiones recolectores; se establecerá el servicio con 10 camiones compactadores (Centro Comercial y Residencial); contando con 1 camión de reserva, para facilitar el servicio de mantenimiento preventivo de equipo y a su vez tener el respectivo vehículo de reten, además se contará con un vehículo compactador para asumir el servicio de recolección de residuos sólidos de mercados.

TAMAÑO DE SECTORES Y SUB-SECTORES

| ZONA | Nº Sectores | Area por Sectores (Has) | Nº de Sub-sectores | Area por Sub-sector (Has) |
|---------------------|-------------|------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Centro Comercial | 2 | 66.50 | 4 | 33.25 |
| Residencial | 8 | 127.13 | 32 | 31.78 |
| TOTAL | 10 | - | 36 | |

Cabe hacer mención que en los sectores estudiados de la zona residencial no se ha tomado con tanta rigidez el análisis de la determinación de las áreas respectivas, por cuanto existe el otro criterio de la variabilidad de la concentración de basura, de acuerdo a los datos obtenidos en las pesadas de los camiones compactadores.

DIAGRAMACION

Es la segunda etapa de diseño de las rutas y consiste en desarrollar una ruta de recorrido por cada sub-sector.

En la diagramación de diseño de ruta se ha tratado de evitar duplicaciones, repeticiones, de respetar las disposiciones de tránsito de minimizar el número de vueltas izquierdas y redondas, con el propósito de evitar pérdidas de tiempo al cargar, reducir peligros a la tripulación y minimizar la obstaculación del tráfico; además se ha conseguido que las rutas se inicien en los puntos más cercanos al garage y conforme avanza el día ir acercándose al lugar de disposición final con el propósito de disminuir el tiempo de transporte de los residuos sólidos.

Se presenta el plano N° 5 respectivo de rediagramación de rutas, y se muestra además

el siguiente Cuadro N° 48 de análisis de rutas sectorización, sub-sectorización, describiendo las zonas servidas, la frecuencia, el inicio y el fin de rutas así como las áreas servidas.

En el Cuadro N° 49 se observa el recorrido estimado (productivo), el recorrido en tránsito, el número de vueltas a la derecha a la izquierda y el número de vueltas redondas, éstos items se han confeccionado con el criterio de visualizar las características de los sectores a servir.

CONTROL DE OPERACION. -

Es sumamente importante establecer un sistema de control de operación para asegurar la ejecución de la recolección de basura y para aumentar el rendimiento en el uso de los camiones compactadores. Con este sistema resulta relativamente fácil mantener en reserva los camiones a fin de realizar el mantenimiento preventivo. Se recomienda el uso de formulario en donde se chequea diariamente las actividades de recolección por unidad (salida de garage, salida de ruta, llegada al relleno, regreso al garage, kilometros recorridos, estado del vehículo, etc.)

Se recomienda la intalación de balanzas en el relleno sanitario, para aumentar el rendimiento en el uso de los camiones. A través de su uso, se pueden identificar las rutas que tengan muy poca o demasiada carga; pudiendo de esta manera regularla.

Se recomienda hacer la medición de Hom-Min/Ton (Hombre - Minutos para recolectar una tonelada de basura) como indice de rendimiento de recolección de basura.

Mapa N°: 48

ANÁLISIS DE RUTAS - Sectorización - Subsectorización.

| ZONA | Sector | Subsector | Frecuencia | Inicio de ruta | Fin de ruta | Area Has. | Comp ctador N° |
|---|--------|-----------|-------------|--|--|--------------|----------------------|
| CENTRO COMERCIAL | 1 | 1-1 | L-M-M-J-V-S | N°1: AV. ESPAÑA y DIEGO DE ALMAGRO | N°1: AV. ESPAÑA y SAN JUAN | 133 | 1 |
| | 2 | 2-1 | L-M-M-J-V-S | N°2: ZEPITA y COLON. | N°2: ESPAÑA y SAN JUAN | | 2 |
| Urb.: PALERMO, EL BOSQUE, SANTO DOMINGO, PUEBLO JOVEN EL BOSQUE. | 3 | 3-1 | L-J-S | N°1: CESAR VALLEJO y MARIANO MELGAR | N°1: CESAR VALLEJO y EDUARDO PALMA | 134 | 3 |
| | | 3-2 | L-J-S | | | | |
| | | 3-3 | M-V-D | N°3: AMERICA DEL SUR y MARIANO MELGAR | N°3: AMERICA DEL SUR y SUZAN BARRO | | |
| | | 3-4 | M-V-D | | | | |
| Urb.: ANANJUEZ, RAZUAI, LA NOBIA, PARTE DEL BOSQUE | 4 | 4-1 | L-J-S | N°1: UNION y PUNO | N°1: IGUITO y CESAR VALLEJO. | 138 | 4 |
| | | 4-2 | L-J-S | | | | |
| | | 4-3 | M-V-D | N°3: AMERICA DEL SUR y ICA | N°3: PRODUCCION YUNAY PABLO DE OLIVERA | | |
| | | 4-4 | M-V-D | | | | |
| Urb.: LA INTENDENCIA, DANIEL HOYLE, LOS MARABOS, CHIMU, LA MARQUEZA PAY PAY LOS JARDINES. | 5 | 5-1 | L-M-V | N°1: UNION y HERNANDEZ | N°1: SANTA y SOMERZO | 133 | 5 |
| | | 5-2 | L-M-V | | | | |
| | | 5-3 | M-J-S | N°3: ALEXANDER FLEMING | N°3: AMERICA DEL NORTE y JORGE BARADRE | | |
| | | 5-4 | M-J-S | | | | |
| Urb.: EL MOLINO, PARTE DE LAS GUNTANAS, MUERTA GRANDE, SANTA LEONOR. | 6 | 6-1 | L-J-S | N°1: AV. DEL EJERCITO y O'DONOVAN | N°1: DANIEL HOYLE y MARTINEZ PINILLOS | 136 | 6 |
| | | 6-2 | L-J-S | | | | |
| | | 6-3 | M-V-D | N°3: AMERICA DEL NORTE y JULIA CHIRIBOMA | N°3: AMERICA DEL NORTE y TUPAC AMARU. | | |
| | | 6-4 | M-V-D | | | | |
| Urb.: MOCHI O, SAN FERNANDO, PRIMAVERA LAS GUNTANAS, SANTA INES, BARRIO MEDICO, ZONA DE MANSICHE. | 7 | 7-1 | L-J-S | N°1: MANSICHE ESPAÑA | N°1: AMERICA DEL NORTE y TUPAC AMARU. | 170 | 7 |
| | | 7-2 | L-J-S | | | | |
| | | 7-3 | M-V-D | N°3: AMERICA DEL NORTE y TUPAC AMARU | N°3: PABLO CASAS y TUPAC AMARU | | |
| | | 7-4 | M-V-D | | | | |
| Urb.: SAN ANDRES, SANTA ROSA, ALBRETCH, SAN NICOLAS TRUPAL, LAS CAPULLANAS, EL ALAMBRE, J.F. BANCHEZ C., EL CALVARIO, SAN SALVADOR. | 8 | 8-1 | L-M-V | N°1: JESUS DE NAZARETH y LIBERTAD | N°1: LIBERTAD y PARAJE SAN LUIS | 160 | 8 |
| | | 8-2 | L-M-V | | | | |
| | | 8-3 | M-J-S | N°3: ROMA y PEDROMUNIZ | N°3: LISBOA y MANSICHE | | |
| | | 8-4 | M-J-S | | | | |
| Urb.: LA PERLA, EL SOL, SANTA MARIA, CHICAGO, TORRES ARAUJO, EL RECREO, PUEBLO JOVEN GRAN CHIMU. | 9 | 9-1 | L-M-V | N°1: PARDO Y ALIAGA y JOSE M. EGUEN | N°1: MOCHI y PLAZUELA MIGUEL GRAU | 151 | 9 |
| | | 9-2 | L-M-V | | | | |
| | | 9-3 | M-J-S | N°3: URUGUAY y VENEZUELA | N°3: AMERICA DEL SUR y PLAZUELA M. GRAU. | | |
| | | 9-4 | M-J-S | | | | |
| Urb.: LA MERCED, LOS PINOS, SANTA EDELBIRA, CALIFORNIA, SANTA ISABEL, PATIMA, SOL, Y ALBERA DEL SOL. | 10 | 10-1 | L-M-V | N°1: AMERICA DEL SUR y LAS CAYOTAS | N°1: HERNANDEZ DE JUJUY y VICTOR LARCO HERRERA | 247 | 10 |
| | | 10-2 | L-M-V | | | | |
| | | 10-3 | M-J-S | N°3: VICTOR LARCO HERRERA y LAS TILOS. | N°3: SOL y LAS LILAS | | |
| | | 10-4 | M-J-S | | | | |

LONGITUD DE RUTAS RACIONALIZADAS (Km.)

| SECTORES Y SUB-SECTORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|-------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | SUB - SECTORES | SUB - SECTORES | SUB - SECTORES | SUB - SECTORES | SUB - SECTORES | SUB - SECTORES | SUB - SECTORES | SUB - SECTORES |
| RECORRIDOS Y N° DE VUELTAS | | | 1-2 3-4 | 1-2 3-4 | 1-2 3-4 | 1-2 3-4 | 1-2 3-4 | 1-2 3-4 | 1-2 3-4 | 1-2 3-4 |
| Recorrido estimado (productivo) (Km) | 12.30 | 14.20 | 6.45 16.77 | 7.62 9.30 | 6.32 13.50 | 9.00 13.50 | 10.50 21.96 | 12.40 15.00 | 10.50 11.20 | 13.50 |
| Recorrido en tránsito (no productivo) (Km) | 0.72 | 0.30 | 1.05 0.75 | 0.40 0.71 | 0.73 0.69 | 0.23 0.77 | 0.25 2.07 | 1.70 1.50 | 1.00 1.20 | 1.80 |
| N° de vueltas derechas | 31 | 30 | 52 | 33 | 22 54 | 20 28 | 32 91 | 45 | 28 | |
| N° de vueltas izquierdas | 8 | 8 | 54 | 24 | 11 51 | 19 35 | 22 41 | 26 | 39 | |
| N° de vueltas redondas | 0 | 1 | 0 | 4 | 2 7 | 2 0 | 0 1 | 1 | 4 | |

7.13.8 TRATAMIENTO DOMICILIARIO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN PUEBLOS JOVENES O BARRIOS PERIFÉRICOS

Las basuras, por su contenido orgánico putrescible, constituyen criaderos de moscas. Investigaciones realizadas demuestran que estos insectos intervienen en la propagación de muchas enfermedades, siendo la más importante la gastroenteritis, las fiebres tifoidea y paratifoidea, las diarreas, las disenterías, la tuberculosis, el antrax y las parasitosis intestinales.

Los desperdicios de alimentos contenidos en las basuras, atraen a las ratas y a los ratones que intervienen en la propagación de diversas enfermedades entre las cuales se cita a la peste bubónica, el tifo murino, la leptospirosis, la triquinosis, las intoxicaciones alimenticias, la rabia, la rickettsiasis y otras.

La fermentación especialmente del contenido orgánico de las basuras, produce olores desagradables que ocasionan molestias y que afectan el bienestar individual y colectivo. Igual efecto producen las basuras vertidas directamente sobre el suelo a cielo abierto.

Cuando las basuras vertidas sobre el suelo, entran en combustión provocada o accidental, se produce humo, olores y gases tóxicos con la consiguiente contaminación atmosférica.

Las basuras también producen accidentes cuando las personas transitan por lugares donde se encuentran vertidas, pueden sufrir cortaduras, punzamientos, quemaduras, otras lesiones e inclusive infecciones.

Todo lo anteriormente explicado tiene especial significación cuando se trate de la producción y eliminación final de las basuras en los pueblos jóvenes.

Los pueblos jóvenes se encuentran ubicados por lo general en la periferia de la ciudad, la mayor parte de su población carece de recursos económicos, por lo que esta situación incide trascendentalmente en la recolección y disposición de sus residuos sólidos.

Como es natural la actividad diaria de la población produce residuos sólidos, estos residuos, sobre todo en las zonas céntricas son recolectadas por los vehículos que prestan servicio, sin embargo el resto que vive en zonas inaccesibles para el paso de vehículos generalmente arrojan los residuos en las calles poco transitables ó en terrenos de la vecindad.

Causas por las que no se presta servicio apropiado de limpieza a los Pueblos Jóvenes o Barrios Periféricos. -

Entre otras se presenta las siguientes causas :

- Algunas viviendas carecen de acceso directo para los vehículos de recolección por estar muy marginales.
- No existan calles propiamente dichas solamente constan de veredas y escalinatas de trazo irregular.
- Las calles y las veredas, por su trazo, topografía y dimensiones no permiten acceso de vehículos recolectores.
- La mayoría de las calles no son pavimentadas, solamente tienen afirmado irregular.
- El equipo disponible para el servicio de barrido y recolección es precario é insuficiente.
- El presupuesto asignado para limpieza pública no cubre los requerimientos del sector siendo deficitario no permitiendo encontrar soluciones.
- El bajo nivel socio económico de la población no permite el pago de la tarifa de limpieza pública.
- El poblador carece de cultura sanitaria, producto del analfabetismo y la ignorancia reinante en el seno de su familia y vecindad.
- Olvido é indiferencia por parte de los órganos de Gobierno locales y centrales que muchas veces ignoran la existencia de estos lugares atrazados.

RECOMENDACION PARA EL TRATAMIENTO DOMICILIAR DE LA BASURA

Con la finalidad que las familias den un trato más adecuado al almacenamiento y a la disposición final de los residuos sólidos se recomienda emplear el "Sistema de confinamiento familiar " que consiste en excavar una fosa donde se rellena la basura.

Se recomienda este sistema para los pobladores que tienen suficiente terreno que no sean arenosos por que las paredes resultan poco estables, las medidas de la fosa son de 1.20 mt. x 1.50 mt. de superficie y 1.00 mts. de profundidad, la cual permanece cerrada con una losa prefabricada de concreto armado la que en su parte central tiene una tapa removible, de concreto o madera, facilitando el vertimiento diario de basura y que el foso permanezca siempre hermético. El método consiste en vaciar dentro del foso las basuras producidas en el día; una vez que estas han llegado a una profundidad de 0.50 mt. con respecto a la superficie del terreno, se retira la losa hacia otro foso que se excavará próximo al primero el cual se cubrirá con el producto de la última excavación.

Para mejor ilustración se presenta el dibujo correspondiente, este foso prevee una capacidad de almacenamiento de toda la basura producida por una familia de ocho personas aproximadamente durante un año.

RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA ELIMINACION Y DISPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Se considera las siguientes recomendaciones :

- a) Diseñar rutas de recolección adaptándose a las condiciones especiales del terreno y a las unidades disponibles para la recolección.
- b) Planificar campañas periódicas de limpieza para acostumar a los habitantes para que saquen los depósitos de basura en el momento oportuno en que pasa el camión recolector ó hacia los lugares por donde éste realiza su recorrido.

DISPOSICION POR CONFINAMIENTO

DIBUJO ISOMETRICO DE UN FOSO PARA LA
DISPOSICION FINAL

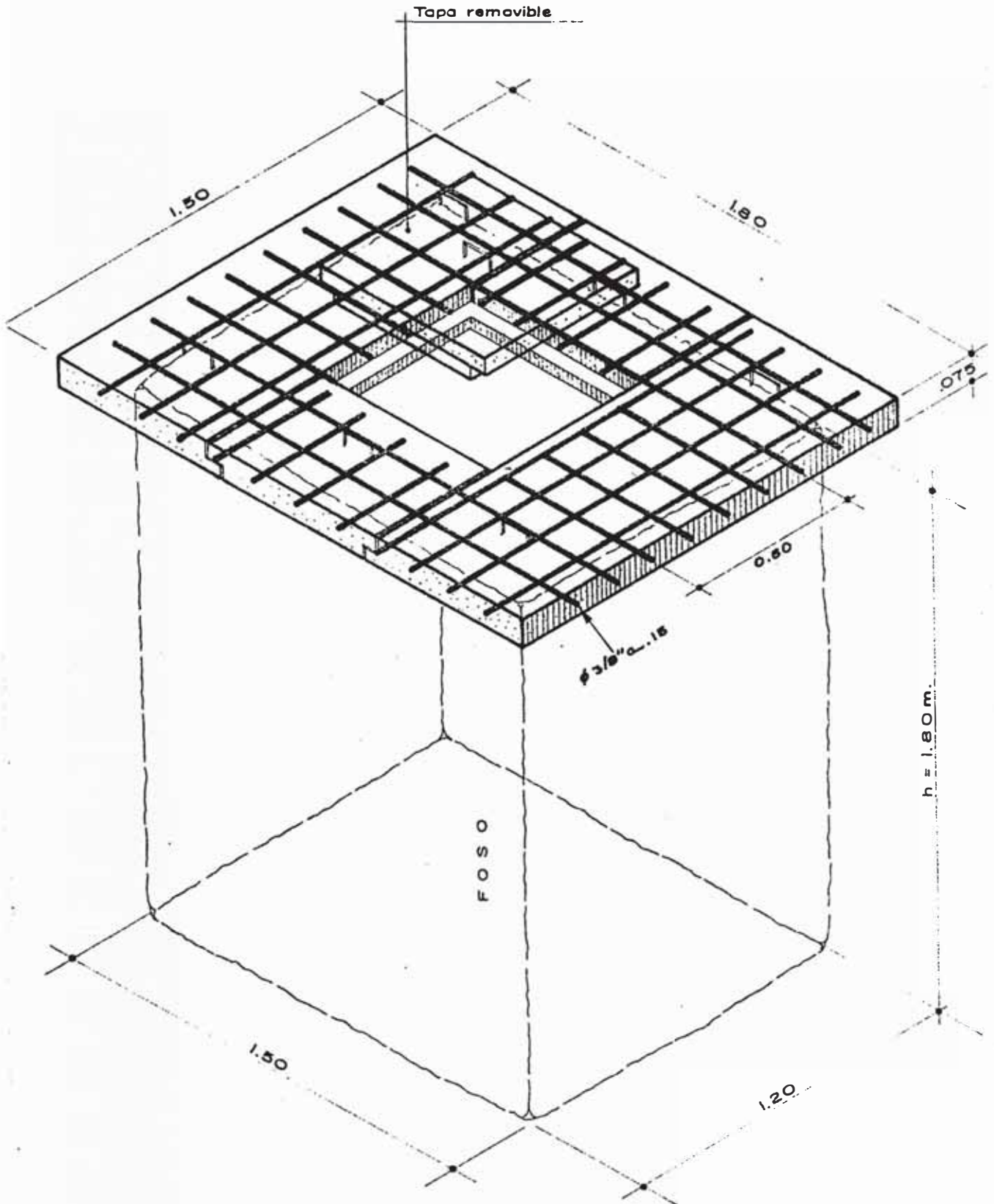
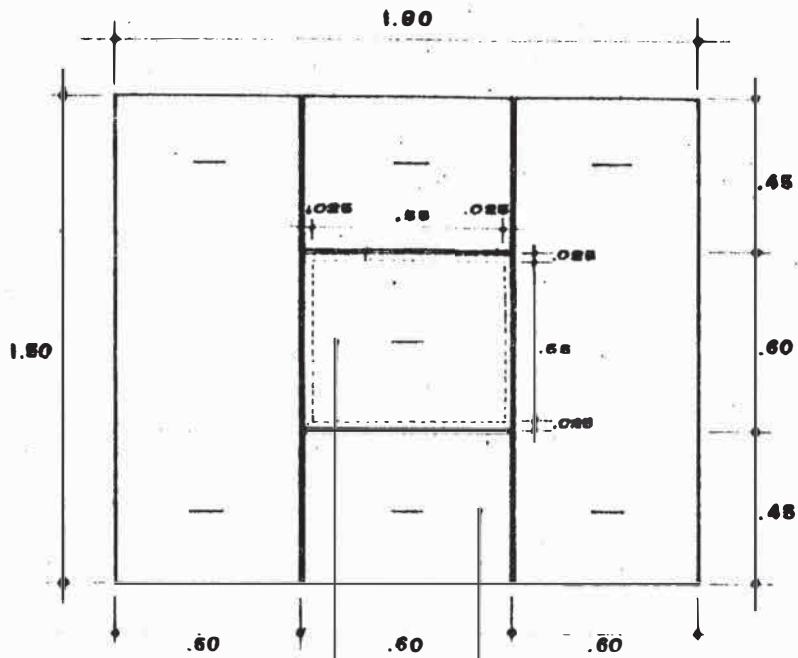
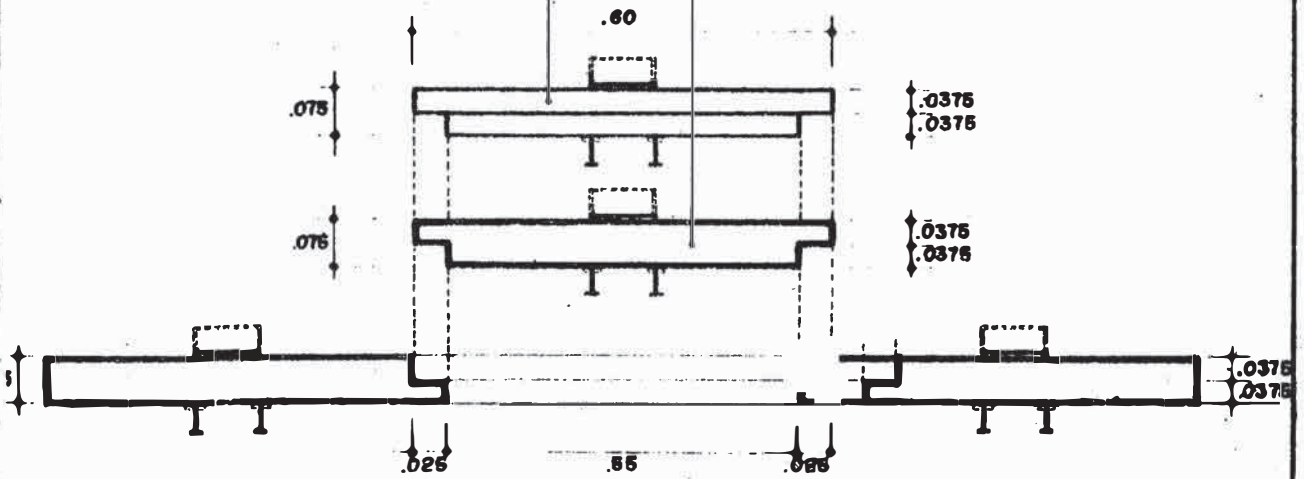


GRAFICO N°3

DISPOSICION POR CONFINAMIENTO
PLANTA Y ELEVACION DE FOSO



PLANTA



ELEVACION

- c) Que la disposición final de los residuos sólidos se haga en el relleno sanitario conjuntamente con los de la ciudad.
- d) Instruir al poblador sobre la necesidad del aseo domiciliario, la recolección y la disposición final de los residuos sólidos; ésta instrucción podrá comenzar en las escuelas, colegios, clubes, por parte de personal preparado especialmente; los niños y profesores deben ser los que instruyan a los padres de familia y al pueblo en general después de haber recibido charlas del personal de sanidad.
- e) Recomendar el uso, como depósito de almacenamiento de los residuos sólidos en sacos de yute o polietileno, por ser más económico; en segundo lugar usar latas vacías de aceite, de 18 ó 20 litros de capacidad; éstas latas deben tener tapa de madera con la cual debe estar cerrada permanentemente.

7.14 INSTALACIONES QUE DISPONE EL MUNICIPIO

INSTALACIONES EXISTENTES

La Municipalidad de Trujillo dispone de un terreno construido parcialmente con material pobre (adobe) en el que funcionan las oficinas de operación y mantenimiento, talleres, deportes y otros servicios; tiene como finalidad futura establecer en este terreno las oficinas de limpieza pública.

Ubicación

Se encuentra ubicado en la margen izquierda de la Avenida América Norte, cerca a la fábrica de tubos plásticos, TUVISA.

Extensión :

Tienen una extensión aproximada de 1.2 Has. existiendo un problema en cuanto a la remodelación de ese sector, lo que implica que el terreno va a ser seccionado en dos partes, debiendo quedar un área disponi

ble de 8,773 m² (Ver 1, 2 y 3 un plano de ubicación)

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el taller de mantenimiento en alcanzar las correcciones necesarias al sector motorizado y las implicancias económicas en los altos costos de reparación, al no existir un mantenimiento adecuado, permite justificar los siguientes objetivos que cumple :

- 1.- Proteger la inversión elevada en la adquisición de equipos
- 2.- Justificar el presupuesto asignado para las reparaciones
- 3.- Prevenir un aumento en el costo de operación el que involucre sobre sueldos, reparaciones excesivas, vida útil muy corta de los equipos, etc.
- 4.- Disminuir los desperfectos en los equipos, arreglos y averías
- 5.- Mantener la puntualidad en el servicio

Para llevar a cabo una buena operación y mantenimiento de los equipos que se utilizaran en el servicio de aseo urbano, se requiere un taller mecánico especializado en mantener, operar y reacondicionar una variedad de partes de motores eléctricos, transformadores y otros equipos mecánicos; en ese sentido se considera la alternativa de centralizar todos los servicios de mecánica y reparación de vehículos de todo el Concejo en un sólo taller, debido a las condiciones locales en lo que respecta a la posibilidad de adiestramiento del personal mecánico, facilidades para la adquisición de herramientas y maquinarias a ser utilizadas en las reparaciones y disponibilidad de el terreno tal como se puede apreciar en el Plano N° 4 en el que se ha diseñado la distribución de las diferentes secciones que debe tener el taller de mantenimiento y depósito de vehículos

Guardianía

Vestidor de servicios - servicios higiénicos

Rampa de lavado y engrase

Zanja

Taller de mecánica

Taller de soldadura

Depósito para repuestos y herramientas

Secciones oficinas administrativas

- Limpieza Pública
- Operación y mantenimiento

Estacionamientos y cocheras

- Compactadores
- Volquetes
- Autos y camionetas

Sección para otros equipos motorizados

- Tractores

Depósito - otros

Cabe destacar la alternativa de contratación de servicios de particulares para efectuar el mantenimiento y administración del taller por la falta de administradores adiestrados y preparados para llevar a cabo una minuciosa y efectiva supervisión de los trabajos de reparación, en la estimación de las necesidades de sustitución de partes, en la determinación del tipo de reparación que debe hacerse y en el monto a pagar por concepto de mano de obra.

CAPITULO VIII

DISPOSICION FINAL

8. DISPOSICION FINAL

El creciente aumento de la producción de basuras y su eliminación en las grandes ciudades constituyen un serio problema que de no ser atendido y especialmente erradicado crearía un desequilibrio en el medio ambiente, contaminando el aire, el agua y el suelo; por lo que es necesario adoptar un método apropiado, eficiente y económico, que tenga en consideración factores propios del lugar.

A través del tiempo se utilizó diferentes formas de eliminación de basuras, muchas de ellas aún se emplean ya que las actuales son las mismas con ligeras variantes así técnicamente se mejoró por la diferencia de los residuos de esos tiempos con los de ahora, por el rápido avance de normas sanitarias, y mayor conocimiento de la relación entre los factores ambientales y la sanidad pública han ayudado a modificar los criterios de la total aceptabilidad de los métodos antiguos.

El problema de administración, manejo y disposición es un factor limitante que requiere que todas las alternativas sean estudiadas para que se realice eficientemente, no obstante tener el completo conocimiento de las cantidades de residuos sólidos que son producidos en el área de estudio, es decir las alternativas que consideren el control de los materiales deberán ser consideradas paralelamente con aquellas que signifiquen la limitación o reducción de la cantidad de residuos sólidos producidos.

La implementación con método acorde a nuestra realidad, que ofrezca eficiencia técnica y sobre todo bajo costo operativo, hace recordar que el método - que reúne éstos requisitos es el del "Relleno Sanitario".

Siendo la característica de la ciudad de Trujillo de tener grandes extensiones de terreno y principalmente de arenales, sin ningún aprovechamiento y con distancias cortas al centro de la misma con el empleo del relleno sanitario se lograría a costo mínimo con relación a otros métodos ganar terrenos de cultivos, áreas de recreación, etc., sin causar mayores peligros en el sistema ecológico.

Se presenta el cuadro comparativo N° 50 donde se puede apreciar las ventajas y desventajas más significativas del uso de relleno sanitario, respecto a incineración e industrialización.

CUADRO N° 50

| TIPO | VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|-------------------|---|--|
| Incineración | Método adecuado sanitariamente Reducción del colúmen de las basuras en un 90 o 95% | Alto costo inicial Altos costos de mantenimiento. |
| Relleno Sanitario | Requerimiento de superficies muy reducidas y ubicación dentro de la zona urbana. Aprovechamiento de la energía generada. Costo inicial y de operación muy bajos. Práctico en su funcionamiento inmediato. Elimina la proliferación de animales que transmiten enfermedades. Recuperación de los terrenos utilizados para ser usados con fines de recreación, forestación o con propósitos similares. | Posible cuestionamiento respecto a su ubicación. |
| Industrialización | Método que demanda operación a gran escala. | Vía de experimentación |

Hay que explicar otros métodos, luego descartarlos y justificar el del relleno sanitario específicamente para la ciudad de Trujillo).

Se puede tomar la decisión que el método seleccionado a ser utilizado será el del Relleno Sanitario.

8.1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA DISPOSICION FINAL

El estudio de alternativas, básicamente está referido a la elección de las posibles áreas para la ubicación del relleno sanitario en los alrededores del casco urbano.

Se ha considerado tres alternativas las que se denominan A, B y C y que figuran en el plano N° 6 titulado ubicación de alternativas de Relleno Sanitario.

ALTERNATIVA "A"

Al sur de la ciudad de Trujillo, en las inmediaciones de la Quebrada La Mina, existe enormes terrenos eriazos que por su extensión, característica del suelo (del tipo arenoso), serían recomendables para la ubicación del relleno sanitario.

El recorrido aproximado desde el centro de la ciudad es de 14.5 Km., teniendo la desventaja del posible arrastre de malos olores hacia la ciudad de Trujillo por los vientos que tienen una dirección de Sur a Norte. Aún cuando las especificaciones técnicas y recomendaciones de operación de un relleno sanitario no deben producir malos olores, se entiende que no siempre se garantiza el cumplimiento de estas normas, por lo que a manera de previsión el relleno sanitario se ubicaría tras el cerro Ochupatur (con respecto a la ciudad e Trujillo) ubicación con la cual se desviarán estos olores o serían muy disipados.

ALTERNATIVA "B"

Al norte de la ciudad también se cuenta con extensas áreas de suelo arenoso, aproximadamente a 16 Kms (13 Kms. por la carretera Paname

ricana y a 3 Kms. del desvío hacia esta alternativa de estudio). Como punto de referencia, ésta se encontraría cerca del Cerro Prieto en la quebrada del río seco. Por su ubicación no existiría problemas de arrastre de malos olores.

ALTERNATIVA "C"

También al norte de la ciudad de Trujillo existe otra zona con abundante material de cubierta a emplear, que sería arena, esta zona la constituye las faldas del Cerro Campana, a 16 Kms. aproximadamente (14.5 Km. por la carretera Panamericana y 1.5 Kms. desde el desvío hacia nuestra alternativa de estudio). Aparentemente no existiría transporte de los malos olores por el viento.

8.2 SELECCION DE ALTERNATIVAS

Por lo explicado anteriormente todas las áreas de estudio son apropiadas por las buenas condiciones que presentan para la implementación de un relleno sanitario, sin embargo merecen un análisis más detallado para obtener la solución técnica y económicamente más conveniente.

A continuación se presentan el Cuadro N° 51 donde se puede apreciar las características más saltantes en cuanto se refiere a ventaja o desventaja que decidirá sobre su elección :

| | |
|---------------|----------------------------------|
| ALTERNATIVA A | Ubicada al Sur de Trujillo |
| ALTERNATIVA B | Ubicada al Nor-Este de Trujillo |
| ALTERNATIVA C | Ubicada al Nor-Oeste de Trujillo |

CUADRO N° 51

| Característica | Alternativa "A" | Alternativa "B" | Alternativa "C" |
|---|--|---|--|
| Distancia de la ciudad : Ciudad al desvfo | 13 Km. | 13 Km. | 14.5 Km. |
| Desvfo-Relleno Sanitario | 1.5 Km. | 3 Km. | 1.5 Km. |
| Características del acceso: Desvfo - Relleno Sanitario | Es necesario imple mentar nuevo ac - ceso. Terreno pendiente fuerte dificultario las actividades. | Se aprovecharía el acceso actual del batadero,pre vio mejoramiento Terreno con pen diente suave y ac cesible. | Es necesario imple mentar nuevo ac - ceso. Terreno con pen - diente suave y ac cesible. |
| Distancia del poblado más cercano. | A 4 Km. del distri to de Salaverry. | A 3 Km. del Pue blo Joven El Mi lagro. | A 1.5 Km. del Pue blo Joven El Mila gro. |
| Area Disponible (estimada aproximadamente) | 8.5 Km ² . | 15 Km ² . | 18 Km ² . |
| Tipo de material de cubier ta. | Duna-arena seca. | Duna arena seca. | Duna arena seca. |
| Cantidad de material de cubierta. | abundante. | abundante. | abundante. |
| Problemas debido a preci pitaciones. | ninguna | posible | ninguno |
| Napas freática | profunda | profunda | profunda |

8.3 SOLUCION PROPUESTA

Un análisis del Cuadro N° 51 permite obtener una aproximación respecto a cual de las tres alternativas sería la más favorable sin embargo se trataría de justificar la mejor selección teniendo en cuenta las siguientes características particulares.

- 1.- La distancia del recorrido (ciudad - relleno sanitario) son prácticamente iguales, por lo que los costos serán más o menos parecidos.
- 2.- Cantidad de material de cubierta es abundante en todos los casos.
- 3.- Calidad de material de cubierta; similares (Duna - arena seca).
- 4.- Napa freática profunda.
- 5.- Precipitación es igual en los tres casos, sin embargo para la alternativa B, según referencias hubo una precipitación muy grande a fines del siglo pasado, lo que ha creado precisamente el cause del rio seco, en el presente siglo jamás ha corrido agua por esta zona.

Las diferencias técnico-económicas no son regidas por estas características, pues su similitud hará que cualesquiera de las tres soluciones sean buenas y sus efectos no serán significativos.

A continuación se presenta el estudio para cada alternativa relacionando los datos de producción total de residuos sólidos que llegará al relleno sanitario.

CUADRO N° 52

| AÑO | Índice Producción (Kg/Hab/día) (2% incremento anual) | Basura Compac- tada Domicilia- ria. (Tn/año) | Otros productores de Basura (Industria, Mer- cados, cuartel y otros) | Total Acumulado (Tn/año) |
|------|---|---|--|-----------------------------|
| 1981 | 0.622 * | 106,520.40 | 42,483.60 | 106,520.40 |
| 1982 | 0.634 | 351,870.00 | 43,333.27 | 501,728.67 |
| 1983 | 0.647 | 334,965.00 | 44,199.94 | 930,888.61 |
| 1984 | 0.660 | 419,100.00 | 45,083.94 | 1'395,072.50 |
| 1985 | 0.673 | 454,275.00 | 45,985.42 | 1'895,332.90 |
| 1986 | 0.687 | 508,380.00 | 46,905.33 | 2'450,618.30 |
| 1987 | 0.700 | 532,000.00 | 47,843.46 | 3'030,461.17 |
| 1988 | 0.714 | 574,770.00 | 48,800.31 | 3'650,032.00 |
| 1989 | 0.729 | 619,560.00 | 49,776.31 | 4'319,458.30 |
| 1990 | 0.743 | 672,415.00 | 50,771.84 | 5'042,645.50 |
| 1991 | 0.758 | 727,680.00 | 51,787.27 | 5'822,112.40 |
| 1992 | 0.773 | 780,730.00 | 52,823.02 | 6'655,665.40 |
| 1993 | 0.789 | 836,340.00 | 53,879.48 | 7'545,884.90 |
| 1994 | 0.805 | 905,625.00 | 54,957.07 | 8'506,466.90 |
| 1995 | 0.821 | 981,095.00 | 56,056.21 | 9'543,618.00 |
| 1996 | 0.837 | 1'129,950.00 | 57,177.34 | 10'730,745.00 |
| 1997 | 0.854 | 1'221,220.00 | 58,320.88 | 12'010,286.00 |
| 1998 | 0.871 | 1'328,275.00 | 59,487.29 | 13'398,048.00 |
| 1999 | 0.888 | 1'354,200.00 | 60,677.05 | 14'812,925.00 |
| 2000 | 0.906 | 1'445,070.00 | 61,890.59 | 16'319,886.00 |

* Dato promedio asumido para producción de basura en el futuro.

Es interesante hacer hincapié en este Cuadro N° 52 la adopción del índice de incremento del 2% anualmente por producción promedio de basura este porcentaje contempla la proyección en el crecimiento per cápita de basura domiciliaria, de igual manera se considera este porcentaje para el total de otros productores de basura (industrias, merca

dos, cuarteles y otros); éstos incrementos inciden notoriamente en la cantidad total de basura a disponerse en el relleno sanitario.

Las diferencias más notorias entre las tres alternativas serán las referentes a :

I.- DISTANCIA AL CENTRO POBLADO MAS PROXIMO

ALTERNATIVA A

La distancia a la ciudad de Salaverry es de 4 Km. aproximadamente y por los problemas de malos olores no se presentarían en este lugar, no así para la ciudad de Trujillo; pudiéndose evitar el ingreso de pobladores al relleno sanitario.

ALTERNATIVA B

Este terreno se encuentra a 3 Km. aproximadamente del Pueblo Joven El Milagro, al igual que la alternativa "A" el problema de tipo contaminante y de malos olores no se produciría, así como el ingreso de pobladores a el relleno sanitario.

ALTERNATIVA C

Se encuentra ubicada a 1.5 Km. aproximadamente al Oeste del Pueblo Joven El Milagro, su ubicación y sentido del viento no constituyen problema para la población y con las medidas a tomar, se podría evitar el ingreso de personas ajenas al relleno sanitario.

II.- DISPONIBILIDAD DEL ACCESO

Se trata de analizar el terreno comprendido entre el desvío y el relleno sanitario a proponer.

En los tres casos el primer tramo, se realiza por la carretera Panamericana, el que se encuentra en buen estado, luego existe el desvío que conduce a cada una de las alternativas en estudio.

ALTERNATIVA A

Para el máximo aprovechamiento del área escogida los trabajos se iniciarían tras el Cerro Ochiputur, por el acceso carrozable tendría una pendiente fuerte (aproximadamente desde la cota 200 y 400), creando problemas en su construcción, pues según el dato obtenido de que, por cada 1% de gradiente se produce una fuerza adversa de 10 Kg. por tonelada de peso del vehículo, algo parecido sucedería con los trabajos propios de relleno sanitario.

ALTERNATIVA B

Prácticamente se constituiría en la ampliación del actual botadero, los costos iniciales sería menores, pues con una mínima mejora del acceso carrozable existente en corto tiempo y a bajo costo se lograría su implementación.

ALTERNATIVA C

Lugar adecuado por disponer de pendiente suave, la construcción del acceso principal no presenta mayores problemas.

III.- AREA DISPONIBLE

La disponibilidad del terreno está en función de la cantidad de basura que llegarían al relleno sanitario, durante el período útil recomendado en el presente proyecto de 10 años, la información respectiva se obtiene del Cuadro N° 5 2 que es de 5'822,112.40 toneladas durante los 10 años próximos.

Además es función de la cantidad de cubierta, pero como en las áreas seleccionadas existe en abundancia no existiría problema alguno, solamente la extensión del terreno será la que determine la ventaja entre una y otra alternativa.

El cálculo del área a emplear se ha determinado teniendo en cuenta el volumen de basura que llegará al relleno, para lo cual se ha preparado el siguiente Cuadro N° 5 3 de densidades.

CUADRO N° 53

DENSIDADES DE BASURAS

| Densidad en el Camión. (Tn/m ³) | Densidad al ser vaciado en el sitio. (Tn/m ³) | Densidad al ser compactado en el sitio. (Tn/m ³) | Densidad por asentamiento y descomposición. (Tn/m ³) |
|--|--|---|--|
| 0.50 (1) | 0.40 (2) | 0.50 (2) | 0.80 (2) |

- (1) El valor de 0.50 Tn/m³ se ha obtenido de los datos de campo recolectados en el muestreo.
- (2) Los valores asignados, según experiencias, son obtenidos al momento de realizar las actividades.

El valor de 0.80 Tn/m³ será empleado para el cálculo del volumen, por tratarse de una densidad en que la basura se encuentra depositada en el relleno sufriendo un proceso de asentamiento y descomposición, esta densidad será tomada en cuenta a partir del primer año.

Por lo tanto el volumen total será de : 7'277,640 m³/10 años.

Material de ambiente (25% del volumen de basura) : 1'819,410 m³.

Por el análisis anterior se adopta para el relleno sanitario, la alternativa "B" pues ofrece las mejores ventajas respecto a las otras áreas, justificándose aún más esta elección por el poco trabajo y bajo costo para acondicionar la vía carrozable desde el desvío hasta el relleno sanitario propuesto.

8.3.1 CARACTERISTICA DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA

UBICACION Y DISPONIBILIDAD DEL TERRENO

Respecto a la ubicación y disponibilidad del terreno se puede apreciar en el plano de relleno sanitario N° 6

La alternativa elegida se le denominará con el nombre de "Relleno Sanitario Rio Seco", ubicado aproximadamente entre la latitud 16° - 20° y longitud 16° , el relleno sanitario se hará por el método de

o sea el vertimiento de basura se efectuará longitudinalmente a lo largo del lecho del rio seco en la hondonada existente en una longitud de 20 Kms.; la gran cantidad de material de cubierta asegura su operatibilidad, además de su extensión de 15Km². aproximadamente en una etapa inicial.

8.3.2 OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

a) Vías de Acceso

Se va ha emplear el actual ingreso botadero previa reparación, nivelando y afirmando el tramo que falta para llegar al nuevo relleno. El ancho del acceso carrozable tendrá como mínimo de 6.80 mts. y radio mínimo en las curvas de 23 mts. por que la circulación de grandes vehículos así lo requieren.

8.3.3 MEDIDAS DE PROTECCION O INSTALACIONES AUXILIARES

a) Cercado y aislamiento visual

En un inicio se protegerá con un cerco perimetral la zona del relleno sanitario; este cerco será prefabricado con la finalidad de que paulatinamente, cada número de años se vaya desplazando, inicialmente se construirá una longitud de 150 metros, según especificaciones técnicas y detalles que figuren en los planos respectivos. El costo a Junio de 1981 es de S/ 10,000.00 por metro lineal.

Así también se acondicionará el acceso principal con la ubicación de la balanza. En el taller de mantenimiento se construirá el local para uso de los trabajadores, el garaje, los almacenes y el puesto auxiliar de abastecimiento de combustible con materiales que protejan las instalaciones y cumplan con los requisitos de seguridad, en cuanto al aspecto que se refiere a la protección visual no es necesario debido a la distancia de 3 Km. al poblado más cercano, sin embargo el diseño de cerco prefabricado propuesto cumple con este requisito.

b) Carteles de identificación é información

A la entrada se colocará un cartel indicando la entidad que administra el servicio y un aviso con la siguiente información

Horarios de trabajo

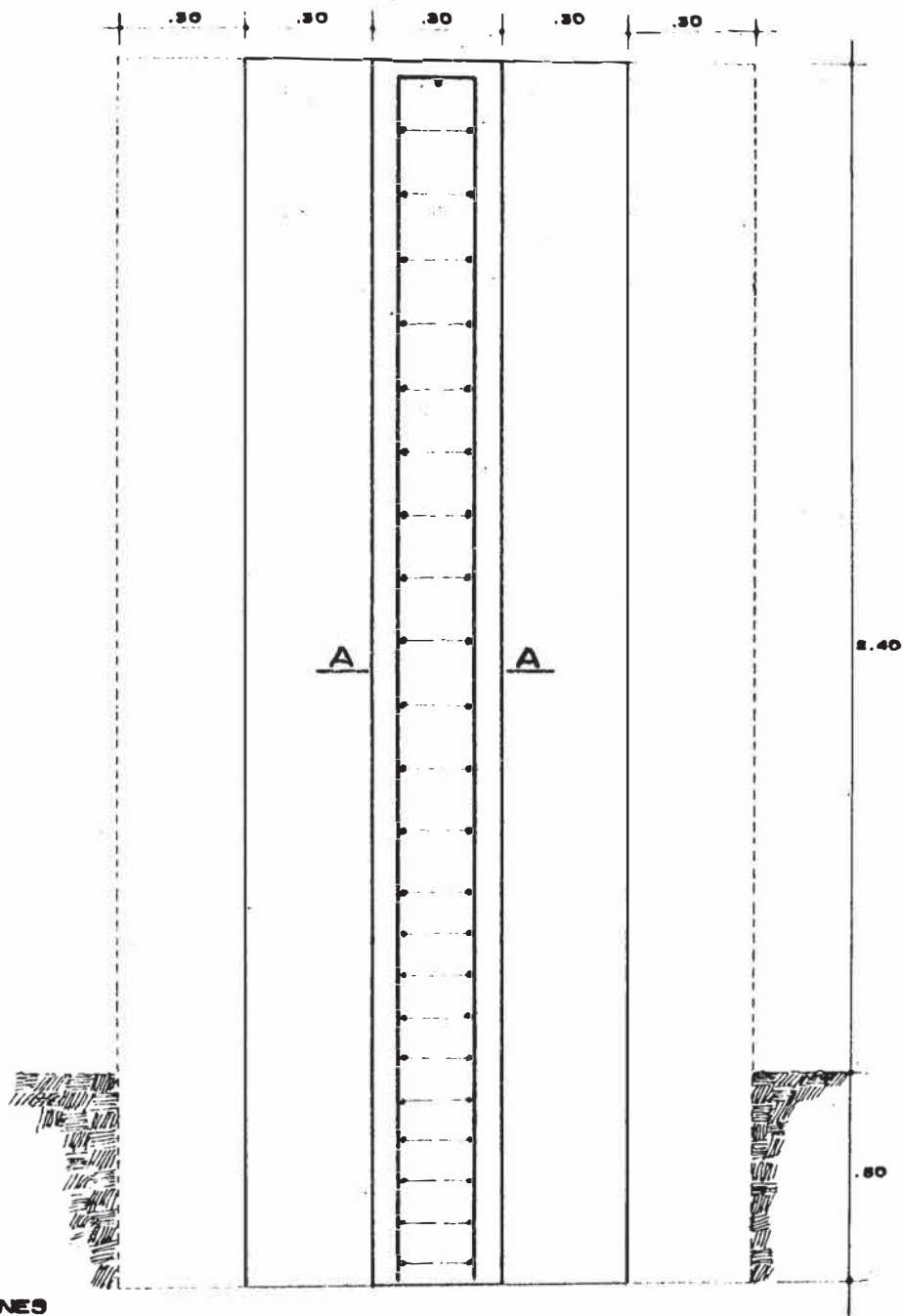
Material específicamente excluido

Información específica adicional

c) Servicios

En la posibilidad de efectuar trabajos nocturnos será necesario dotar de electricidad al relleno sanitario; siendo la distancia de

ELEMENTO PREFABRICADO: PARA CERCO DE RELLENO

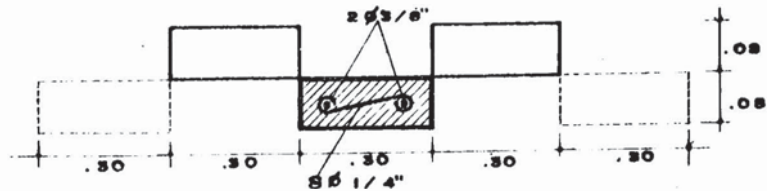


ESPECIFICACIONES

f_{cs} 175 Kg/cm²

f'_{cs} 4200 Kg/cm²

f_{cs} 3 Kg/cm²



12.05, 92.10 Res. a. 18

Secc. A-A

3 Km. al poblado más cercano se proveería de electricidad, debiéndose hacerse una comparación técnico-económica entre el tendido de cables desde el poblado versus la compra de un grupo electrógeno.

También es imprescindible dotar de agua potable, la cual se solucionará con el abastecimiento de carros cisternas a un tanque de almacenamiento, cuya capacidad se calcularía de acuerdo a los servicios a prestar como son el consumo del personal, limpieza, incendios (equipos) y contra la producción de polvaredas.

d) Iluminación

La zona de ingreso y caminos internos deben contar con alumbrado, además debe proveerse de lámparas, reflectores, etc. de emergencia.

En las especificaciones de la obra se incluirá todo lo relativo al tipo y número de unidades de iluminación requeridas.

8.3.4 CASETA DE CONTROL Y BALANZA

La instalación de una balanza será necesaria para camiones del que se obtendrá información sobre calidad y cantidad de residuos recibidos. La oficina de peso servirá normalmente como centro de control para la administración.

8.3.5 INSTALACIONES PARA USO DE TRABAJADORES

Se debe brindar comodidad y confort a los trabajadores, por lo que se edificará ambientes múltiples, adecuadamente equipados con baños, vestidores, etc. Los desagües de los aparatos sanitarios serán evacuados hacia un tanque séptico ya que no existe posibilidades de contaminación de la napa acuífera.

Además se implementará un equipo de primeros auxilios debiéndose adiestrar a varios trabajadores en esa práctica.

8.3.6 AREAS DE SERVICIOS Y DEPOSITOS

Dentro del área de control se proveerán de instalaciones para las reparaciones menores, contándose con un almacén auxiliar de herramientas, equipos contra incendio y compresora de aire para el inflado de los neumáticos. La implementación de un taller de reparaciones de gran magnitud en el relleno sanitario no se justifica por el momento, pues por experiencia, la instalación de un taller de reparación es función de la cantidad de basura que llega a el relleno sanitario, no siendo éste el caso de la ciudad de Trujillo.

8.3.7 TIPOS DE RESIDUOS ACEPTABLES PARA EL RELLENO SANITARIO

A continuación se dá una relación de residuos que pueden ser considerados para el tratamiento final mediante el método de relleno sanitario.

- 1.- Residuos domésticos ú otros similares procedentes de establecimientos comerciales.
- 2.- Escorias y cenizas de calderas
- 3.- Sobrantes de operaciones mineras
- 4.- Chatarra
- 5.- Residuos de construcciones y demoliciones
- 6.- Llantas viejas
- 7.- Residuos de procesos Industriales
- 8.- Lodos desecados de aguas negras
- 9.- Residuos agrícolas y de animales

Algunos residuos de naturaleza tóxicas pueden ser aceptadas en un relleno sanitario, siempre que guarden una proporción razonable - con el total de residuos eliminados en ese sitio.

8.3.8 PROCEDIMIENTO

El método a emplear es el relleno sanitario por área, utilizándose al inicio un talud natural, formado por el techo antiguo del río seco, descargándose delante de él, luego esparciéndose y compactándose con el equipo contra el talud formando una capa aproximada de 1.50 mts. de altura y luego se colocaría una capa de material de cubierta de 30 centímetros y así sucesivamente.

8.3.9 ELECCIÓN DEL EQUIPO DE RELLENO SANITARIO

Dadas las características del terreno en el que se trabajará y el método a adoptar, el equipo que se necesitará en el relleno sanitario debe ser con tracción a orugas de un caballaje mínimo de 140 H. P. con hoja topadora para que cumpla eficientemente el proceso de compactación.

Según la experiencia, el rendimiento de un tractor con hoja topadora es de 1.5 toneladas de basura por caballo de fuerza de la máquina en una jornada de 6 horas de trabajo, luego con un tractor de 140 H. P. se podrá rellenar 210 toneladas/día.

Como el horario establecido es de 8 horas la producción se incrementará en 70 toneladas más, luego el total a rellenar será de 280 toneladas/día.

Empleando dos tractores en el relleno sanitario se puede cubrir 560 Ton/día, la producción de Trujillo Metropolitano es de 450.10 Tn/día, entonces se tendría un rango de seguridad y operatividad favorable.

Además es necesario la adquisición de una balanza de piso ubicado a la entrada del relleno sanitario, pues los datos obtenidos en la balanza permitirá un mejor control, reprogramación de recorridos, eficiencia de los vehículos, etc.

Es conveniente la adquisición de una balanza de 30 toneladas, con cluyéndose que debe adquirirse el equipo que se detalla a continuación en el siguiente cuadro N° 54

CUADRO N° 54

EQUIPO DE RELLENO SANITARIO

| Número | Equipo | Característica |
|--------|--|----------------|
| 2 | Tractor de oruga con hoja tapadora y esclificador. | 140 H. P. |
| 1 | Balanza de piso | 30 Toneladas |

8.3.10 ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL TRACTOR

Motor

Diésel de 2 a 4 tiempos, con potencias en el volante con todos los accesorios en funcionamiento, no menor de 140 HP, en las condiciones normales S.A.E. (29° C y 746 MM de mercurio).

El motor será tipo industrial pesado con motor que crezca apreciablemente al reducirse las R.P.M. y no motor de tipo tracción en ruta, teniendo en cuenta la excesiva concentración de polvo atmosférico que se produce en el trabajo de estas máquinas, el filtro de aire deberá ser del tipo con elemento de papel impregnado o en su defecto filtro de aire en baño de aceite con pre-filtro adicional en baño

de aceite y extensión de lo tomo de aire con separador ciclónico.

Transmisión

Deberá estar provista de convertidor de torsión, tendrá como mínimo dos velocidades de avance y dos de retroceso.

Carriles

Los carriles vendrán provistos de zapatos con un ancho mínimo de 480 MM, los rodillos poseeran lubricación permanente.

Característicos

Bastidor de no menos de seis rodillos inferiores y dos rodillos superiores, ajuste de tensión de los carriles hidráulico, protección lateral del motor, protección para los rodillos, protección para las ruedas matrices y ruedas cabilla.

Instrumentos

Estarán convenientemente agrupados y ubicados de manera que su lectura resulte fácil al conductor, deberá tener : Indicador de carga del acumulador, indicador de temperatura del motor, indicador de presión del sistema de lubricación del motor y del sistema hidráulico, cuenta - hora para el motor.

Accesorios de provisión obligatoria

Contará con sistema de luces para operación nocturna, con dos focos adelante y dos traseras, cabina metálica de solida estructura tubular, asiento y respaldo con acolchado interior elástico y tapizado muy resistente, techo con aislación térmica, caño de escape provisto de eficiente silenciador, juego completo de herramientas, según catálogo, el mismo que deberá complementar sinó están incluido en la dotación original con :

juego completo de llaves estriadas

juego completo de llaves de tubo con prolongador y crique
bomba de engrase de pie con una capacidad mínima de 18
Kg. y manguera

6 juegos completos de filtros cambiables que utilice la unidad

2 juegos completos de los filtros lavables o metálicos que uti-
lice el equipo.

ventilador de cabina y un equipo de aire acondicionado de
0.5 HP

compresor eficiente accionado por el motor principal que per-
mita lavar la máquina y manguera adecuadamente.

- Hoja topadora. - Será de tipo angular, el ancho de la hoja
superará como mínimo en 0.6 M. la trocha del tractor, su al-
to será como mínimo de 1.50 M. las cuchillas centrales y la-
terales serán de acero de alta resistencia, la cuchilla central
será del tipo reversible.

La Hoja Topadora será de acondicionamiento hidráulico, des-
cenderá como mínimo 0.30 M. desde el nivel del suelo.

- Esclarificador. - Será de acondicionamiento hidráulico y esta-
rá provisto de tres dientes, profundidad mínima de penetración
de 355 MM.

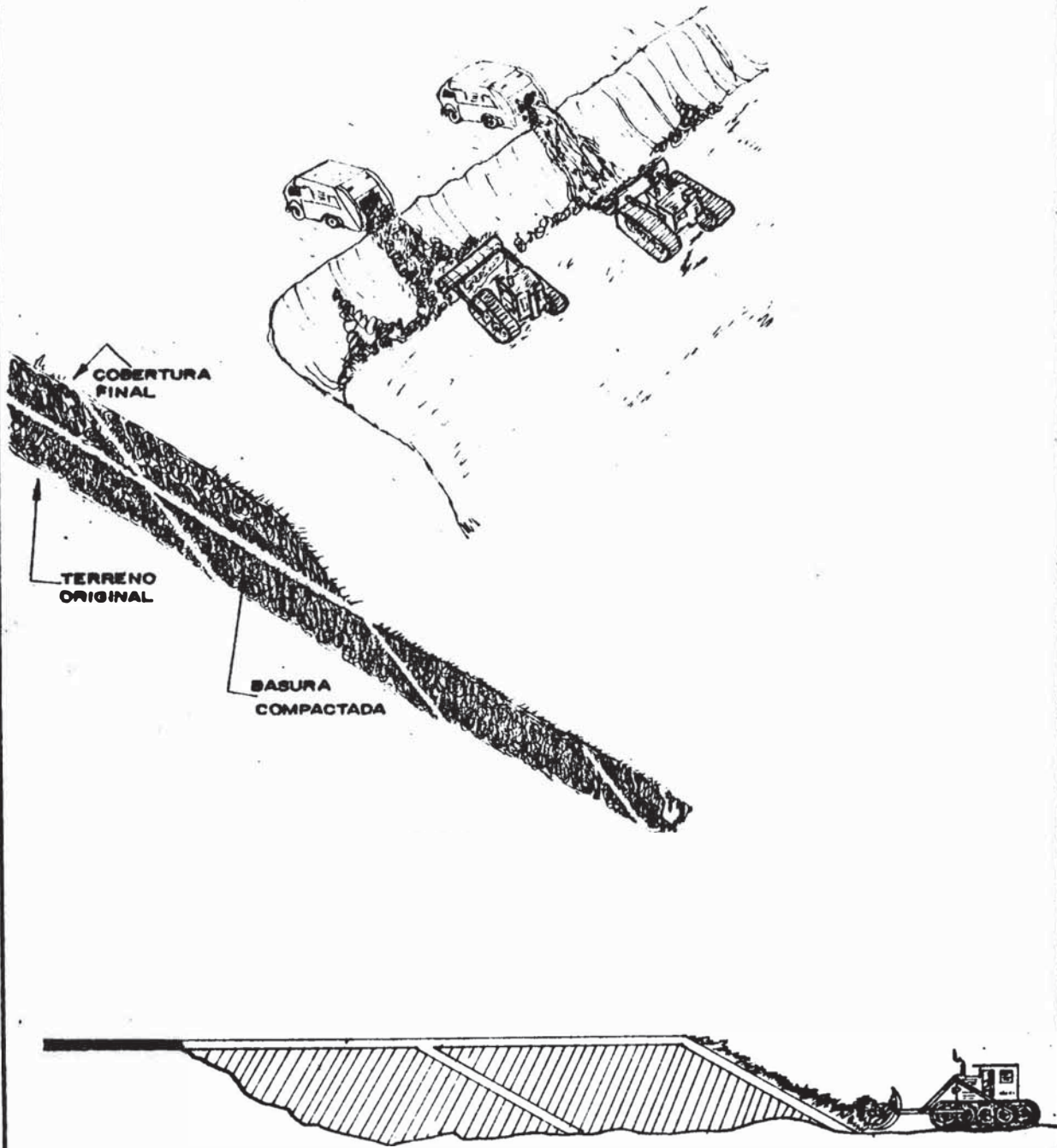
- Dimensiones. - La trocha del tractor no será menor de 2 M. pe-
so mínimo del tractor con topadora, esclarificador y cabina se-
rá de 16 TN.

8.3.11 FORMA DE TRABAJO EN EL RELLENO SANITARIO

Para la construcción de las celdas se seguirá el siguiente procedimien-
to :

- 1.- Descargar la basura al pie del frente de trabajo (talud natu-
ral o construido) a fin de realizar una mejor compactación

METODO DE AREA



CAPITULO IX

RECOMENDACIONES Y SISTEMAS PROPUESTOS

y de evitar el problema de arrastre de papeles por el viento.

- 2.- Colocar la basura en capas delgadas de 60 cm. aproximadamente en el frente de trabajo.
- 3.- Compactar con el tractor posando repetidamente (3 a 5 veces) sobre las capas de basura y a colocada (las indicadas en el item 2) hasta eliminar los huecos quedando la basura acomodada de tal manera que su superficie ya no se deforme una vez ya compactada.
- 4.- Repetir nuevamente el ciclo (items 1,2 y 3)
- 5.- Recubrir las basuras compactadas con arena, cuando menos una vez al día o al final de una jornada teniendo el espesor de 30 cm. aproximadamente.

La profundidad de una celda debe tener más o menos 1.50 mts. para realizar un trabajo técnicamente sanitario.

8.3.12 OBRAS DESPUES DE FINALIZADO EL RELLENO

Se empleará como capa de cubierta final de más 60 cm. de alto, nivelándose las áreas que hayan sufrido asentamiento procediéndose posteriormente a realizar trabajos de sembrío de arbustos y árboles con fines de recreación.

9. RECOMENDACIONES Y SISTEMAS PROPUESTOS

El problema de la recolección del transporte y de la disposición satisfactoria de las basuras que muestra sociedad de consumo produce cada día en mayor cantidad, en una u otra forma se ha ido resolviendo. Este aumento de desperdicios se ha acrecentado, siendo en la actualidad uno de los problemas mas importantes que tiene que atender el Municipio de Trujillo. La manipulación y disposi

ción final de los desperdicios sólidos originados como productos de la convivencia humana, tiene un significado social, de salud pública y económico, requiriendo de la técnica de la ingeniería para darle solución.

Es significativo que los servicios de limpieza pública ya posean una infraestructura básica y cuando menos exista ya la conciencia de considerar este servicio importante en la administración municipal.

Los aspectos legales y la falta de recursos técnicos financieros que adolece el Municipio, son los obstáculos más poderosos que hay que vencer para traducir los estudios y planes en operaciones eficientes.

Está demostrado que en tanto la organización del aseo urbano funcione como un mero servicio más, dentro de la Municipalidad, no va a cambiar en nada o en muy poca la eficiencia del servicio pese a los estudios que se hagan.

El proyectista considera que se tiene que decidir en base a dos planteamientos :

- a) Formar una empresa de Aseo Urbano adscrita a la Municipalidad pero con total independencia administrativa y técnica que maneje directamente el problema sobre la base de una escala de tarifas y servicios, a fin de que tenga rentabilidad y que ésta empresa esté facultada así mismo para sacar en licitación la conseción de la ejecución de las tareas de recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos, bajo términos contractuales.
- b) Reorganizar integralmente la actual oficina de Aseo Urbano dentro de la estructura Municipal a fin de que solo dependa por línea directa del Alcalde y del Inspector de Limpieza Pública, y dotarla de las facultades necesarias para manejar directamente las rentas que se le asignen presupuestalmente, así como las tarifas que le correspondan por cobro de servicios adicionales, multas y derechos. Esto significa que tenga una unidad contable y administrativa independiente.

No se estima conveniente encargar el trabajo de aseo urbano a una empresa particular en la ciudad de Trujillo con las condiciones actuales de recolección, transporte y disposición, mientras no se optimice el sistema. Además, en el Perú hasta la fecha no existe o no se ha creado una entidad técnica y económica idónea para atender las necesidades del servicio de aseo de una ciudad.

Luego se plantea dos sistemas bien definidos para llevar a cabo el aseo urbano, los que serán :

A.- EMPRESA PARTICULAR CONTRATADA PARA RECOLECCION Y TRANSPORTE

Se trata de una concesión temporal o parcial de los servicios de limpieza para la recolección y transporte de residuos sólidos del área urbana; compuesta por varias zonas de diferentes características; a una Empresa Particular.

VENTAJAS :

- Se obtiene una mano de obra eficiente y dedicada, existiendo un rendimiento y producción debido a la libertad de acción y a la posibilidad de brindarle incentivos al personal.
- Mejor administración y supervisión del personal.
- Se adquieren piezas, materiales y equipo a corto plazo, en negociaciones normales y con posibilidad de financiamiento independiente de una ley especial.

La remoción y transferencia inmediata de equipo o personal de acuerdo con la demanda sin necesidad de aprobación superior, publicaciones y anuncios.

- Inmunidad a interferencia política.
- Dar un servicio de mejor calidad.

DESVENTAJAS

- El soborno a la fiscalización es un riesgo que debe prevenirse, con la rotación periódica de personal.
- La concesión tiene un tiempo determinado es decir el servicio estará en vigencia durante un plazo fijado.
- La concesión no podrá ser objeto de traspaso o negociación a terceros.
- La interferencia del contratista en política redonda en una catástrofe para el servicio.
- Las mejores técnicas equipo con mejor rendimiento que sea adoptado no traeran economía para el contribuyente.

Del análisis de las ventajas y desventajas se concluye de que con un contrato preparado concienzudamente, es posible servir mejor a la población utilizando servicios contratados en vista de la libertad con que el mismo puede trabajar.

B.- SISTEMA ACTUAL MODIFICADO

Es el servicio público administrado por el Concejo Municipal, una vez establecido el plan de optimización de servicio de aseo urbano, con la debida planificación de políticas y métodos de administración.

VENTAJAS

- El objetivo primordial es el servicio a la comunidad.
- Posibilidad de adquisición de algún equipo a menor costo
- Integración más perfecta con otros servicios públicos con la posibilidad de tener ayuda de otras organizaciones gubernamentales.

- Cooperación del público es más espontánea
- Desarrollo de planes a largo plazo
- Obtención de informes estadísticos continuos

DESVENTAJAS

- Escaso control administrativo en la recolección y transporte
 - Imposibilidad de formar en buen staff de personal porque se dificulta mucho la admisión, promoción, premios, dar incentivos, transferir, castigar o suspender el personal.
 - Dificultad en la adquisición de equipo y materiales, normalmente esto se realiza por un organo diferente mediante la indispensable licitación pública con interferencia de personal.
 - Adquisición del equipo o materiales es inadecuado por economía
 - Se reduce la vida util del equipo por la demora en la recuperación y mantenimiento del equipo, en especial si se confía a otros departamentos especializados.
 - Se depende mucho de los planes, programas, presupuestos, partidas, congelamientos y transferencias de recursos preparados y controlados por otros departamentos especializados.
 - Gran discontinuidad administrativa, constante modificación de programas.
- Interferencia política, lealtad del personal a la organización política y no al trabajo.
- Gastos fijos muy elevados, la imagen ante el público es de incompetencia e ineficiencia.

9.1 SISTEMA PROPUESTO COMO MAS ADECUADO PARA EL ASEO URBANO

Propone la alternativa de crear el Servicio Municipal Unico de Limpieza Pública, con personería jurídica de derecho público interno y autonomía administrativa, técnica y económica. Traerá como consecuencia una racionalización y economía en la aplicación de normas, métodos y recursos.

La nueva Constitución Peruana que se promulgó el 12 de Julio de 1979, tiene implicaciones relacionadas con servicios públicos municipales, salud y contaminación ambiental en sus artículos 123°, 252°, 254°, 255°, 257°, etc. permitiendo una mayor apertura para el logro de acciones de saneamiento ambiental.

Esta empresa municipal debe de contar con un sistema de información adecuada como :

- a) Datos sobre eficiencia y costo de operación, equipos y activo fijo.
- b) Datos sobre actividades de recolección y disposición y sobre costos relacionados con las mismas.
- c) La implantación de un adecuado sistema de contabilidad de costos.

9.1.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO POR FASE

Las fases del sistema tiene cada una sus propias características que a continuación se presenta :

FASE ALMACENAMIENTO

Se exige receptáculos adecuados a prueba de roedores, insectos y otros animales.

En esta fase será necesaria la colaboración del usuario pudiéndose instalar en lugares visibles carteles con recomendaciones precisas e inclusive pueden hacerse grabados, indicando la manera de almacenar los residuos sólidos, sea de barrio o domiciliario.

Para el almacenamiento público habrán depósitos ubicados estratégicamente como se indica en el plano N° 5, estos depósitos llamados containers serán metálicos debiendo almacenar de dos a tres metros cúbico de residuos sólidos.

El almacenamiento domiciliario de los residuos sólidos en el centro y urbanizaciones deberá efectuarse mediante el uso de tachos de plásticos y latas de aceite. Los residuos putrescibles deben procurarse envolverlos en papel para extraer la proliferación de moscas y malos olores,

Se recomienda que los tachos deben estar cubiertos en el caso de las latas de metal con una tapa de madera.

Los usuarios en el momento que pasa el camión recolector deberán sacar sus depósitos a la vereda para ser vaciado completamente por los obreros recolectores. Se debe instruir al personal de recolección sobre la prohibición de llevarse los depósitos.

FASE DE BARRIDO

En la actualidad en la ciudad de Trujillo el barrido es muy deficiente en muchos sectores debido a que cada barredor tiene asignado el barrido de siete cuadradas, en este caso se debe aumentar la eficiencia responsabilizándole un sector de barrido de acuerdo a lo que verdaderamente el obrero puede rendir, así se disminuirá el número de obreros logrando mayor eficiencia en el servicio.

Cuando no se le asigna la cantidad de cuerdas correcta, el obrero rápidamente termina la tarea y luego se dedica el tiempo sobrante a otros menesteres.

CAUSAS DE LA BAJA EFICIENCIA

Asignación de escasa labor de barrido.

Dedicación del obrero a barrer un sector o domicilio particular debido a que ciertos dueños de vivienda le pagan para barrer propiedad particular.

Escasa supervisión de barredores.

Implementación deficiente de material de barrido.

PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA ES NECESARIO

Asignar a cada obrero de barrido un promedio de doce cuerdas de barrido.

Designar un sector fijo de barrido para cada obrero y responsabilizarlo del servicio completo.

Entregar el equipo de barrido completo que compuesto por guantes, uniformes, máscaras contra polvos y olores, escoba, recogedor y un carrito o carretilla.

La designación del horario de barrido, debe efectuarse teniendo en cuenta la congestión peatonal y vehicular.

El barrido debe hacerse en todos los sectores pavimentadas de la ciudad, tanto en el centro como en las urbanizaciones.

El barrido debe ser realizado por 204 obreros, los que conforman 12 cuadrillas de 17 obreros cada una, además se contará con una cuadrilla más (17 obreros) para reemplazar a una cuadrilla que esté ausente cuando haga uso de sus vacaciones.

Un obrero de cada cuadrilla será nominado como Jefe, pero participará en los trabajos y cada uno de ellos dará cuenta a un supervisor general, esto se recomienda para una mejor administración.

Cabe señalar que la consideración anterior será adoptada durante el período de 1981 - 1982 - 1983, con la implementación de nuevos recursos tanto de maquinarias como humanos, a partir del año 1983 se abarcará el 100% de calles asfaltadas y elevará el porcentaje de servicio a calles afirmadas.

FASE DE RECOLECCION

La etapa de recolección es una de las más importantes dentro del sistema de limpieza pública, de ella dependerá que la ciudad se mantenga limpia, sin la proliferación de insectos y roedores.

La recolección de los residuos sólidos no es del todo satisfactoria por tener una flota de camiones recolectores en buen estado pero sin la maximización de la eficiencia del vehículo; esto se logrará con mejor distribución y supervisión.

Se recomienda las siguientes acciones :

- Someter a un entrenamiento al personal de recolección y transporte, instruyendoles en lo referente a sus deberes y funciones que deben cumplir en su trabajo.
- Distribuir los sectores o rutas a todos los choferes con el fin de que todos conozcan su sector y la de sus compañeros. El objeto es que cuando falte alguno de ellos lo reemplace otro; sin disminuir el rendimiento de recolección.
- Se debe comenzar la recolección por las zonas más congestionadas de tráfico.

- El personal de recolección estará integrado por un chofer y dos ayudantes; estos deben ser jóvenes y poseer en buen estado físico.
- Se debe proveer a cada ayudante de un uniforme, guantes de cuero, una gorrita; un filtro respirador.
- La velocidad de recolección debe ser muy lenta, para evitar que la basura se quede en la calle.
- Debe haber buena supervisión de rutas, evitándose que el camión deje calles sin recolectar.
- No debe existir superposición de rutas, ni rutas separadas, estas deben ser contiguas evitando de este modo los tiempos y recorridos improductivos.
- Los depósitos de almacenamiento domiciliario se recibirán de los usuarios o se recogerán de la vereda, dejándolo después de vacados en el mismo lugar donde los recogió.
- No se debe sustraer los tachos o depósitos de almacenamiento.
- Se debe evitar el segregado por parte de los ayudantes del camión, con un control y supervisión diario.
- Se debe controlar el peso que lleva cada camión al relleno sanitario en una balanza comprada para tal fin.
- Debe haber un vehículo de reten y uno para hacer servicio exclusivo de mercados y camales.
- La recolección en la zona del centro comercial debe hacerse diariamente, y en las urbanizaciones será cada dos días; el vehículo de mercado servirá en la mañana y tarde.

El personal de recolección estará conformado por :

| | | |
|-----------|---|---|
| Choferes | : | 13 obreros (uno rotará, reemplazando por vacaciones a otro) |
| Ayudantes | : | 26 obreros (dos obreros rotarán reemplazando a los que esten de vacaciones) |

El horario de trabajo debe comenzar a las 6.00 a.m. y finalizar a las 2.00 p.m. haciendo cada camión recolector dos viajes por día.

Para un eficiente sistema de recolección se requiere una sección que tenga la responsabilidad total del problema y que cuente con el personal técnico debidamente entrenado; para la supervisión y control sanitario tanto de la recogida como del transporte y disposición final de la basura de la ciudad.

Para obtener buenos rendimientos se hace necesario regularizar los días y horas de recolección en cada urbanización, barrio o calle para acostumar a los moradores y facilitar la evacuación de los desperdicios de sus hogares o locales, con esto se evita que la basura se mantenga por horas en las calle, dando margen a la rebusca por basureros ambulantes o perros.

FASE DE TRANSPORTE

El transporte consiste en llevar los residuos sólidos desde el momento que finaliza la recolección hasta dejarlo en el relleno sanitario.

Los residuos sólidos serán transportados por una flota de camiones compactadores a una distancia aproximada de la ciudad de Trujillo de 14.5 Km.

El trayecto a la disposición final está formado por una vía que comprende de dos tramos; la primera está completamente asfaltada y el otro tiene una longitud aproximada de 3.5 Km. de afirmado, es necesario reparar ésta vía para evitar que los camiones compactadores se deterioren por

el mal estado de ésta.

Después de haber dejado la carga en el relleno sanitario se debe hacer la limpieza del vehículo; para luego iniciar el regreso a la parte complementaria de rutas o al garage.

El personal de transporte será el mismo de la recolección, se recomienda al chofer escoger la vía más corta y menos congestionada para trasladarse al relleno sanitario en el menor tiempo posible.

El peso del vehículo compactador cargado será controlado en la garita de control que estará acondicionada con una balanza.

FASE DE DISPOSICION FINAL

Después de haber efectuado el análisis respectivo para elegir el lugar de ubicación del relleno sanitario se cree conveniente ubicarlo en la parte Norte de la ciudad de Trujillo, en una zona desértica y despoblada, la población más cercana es la del pueblo joven: El Milagro, se presenta más información de las características del relleno sanitario en el ítem correspondiente a su diseño.

La operación del método de área parece ser el ideal porque no necesita ninguna excavación o preparación adelantada del terreno. El material de recubrimiento se transporta solamente una vez y los costos operacionales son, por lo tanto generalmente más bajos que los otros métodos.

En la depresión natural del terreno se descarga los desechos, luego se esparce y compacta la basura contra la capa anterior de la celda con la ayuda de un tractor y luego pasar horizontalmente a lo largo del declive, luego será cubierto con una capa de arena removida para tal fin.

Se procederá luego a tapar la basura de la celda hasta lograr una cobertura que tenga una profundidad mínima de 60 cm.

Los horarios de guardianes de caseta del relleno sanitario y garage tendrán tres turnos :

| | | |
|---------------|---|------------------------|
| Primer turno | : | 6.00 a.m. a 2.00 p.m. |
| Segundo turno | : | 2.00 p.m. a 10.00 p.m. |
| Tercer turno | : | 10.00 p.m. a 6.00 a.m. |

9.1.2 EQUIPO REQUERIDO POR TIPO CANTIDAD Y COSTO

EQUIPO DE ALMACENAMIENTO

Este equipo debe ser de una aleación que resista la corrosión, se recomienda cubrirlo con pintura anticorrosiva para aumentar su durabilidad, en la ciudad de Trujillo el Concejo Municipal comprará doce containers de tres metros cúbicos y once de dos metros cúbicos de capacidad y ubicarlos como se indica en los cuadros del ítem 7.4.1.

EQUIPO DE BARRIDO

El equipo de barrido depende de la cantidad de obreros más el stock que debe haber en el almacén, la cantidad, calidad, costo unitario y total se presenta en el cuadro de costos (ítem 10)

EQUIPO DE RECOLECCION Y TRANSPORTE

Para determinar la cantidad de vehículos se ha tomado en consideración el área a servir y la cantidad de residuos sólidos producidos. Además se considera la densidad poblacional y las diversas costumbres de los pobladores. Durante los tres primeros años la ciudad será servida por las mismas unidades actuales y después se incrementará de acuerdo al volumen de residuos sólidos producidos y al interés para lograr la -

cobertura total de la población.

El Concejo Municipal tiene actualmente doce camiones compactadores para la recolección de los residuos sólidos domiciliarios, comerciales, etc. y un volquete para la remoción de escombros. Los costos se presentan en el cuadro que se presenta a continuación.

DISPOSICION FINAL

El equipo requerido para la disposición final comprende un tractor de cadena ú orugas que se especificará mejor en el diseño del equipo de relleno sanitario, una balanza de piso de 30.00 toneladas y una motobomba.

El costo unitario y total se presenta en el Cuadro N° 55

CUADRO N° 55

EQUIPO TOTAL (1981-1982)

| FASE | N° de Unidades | ESPECIE | Capacidad de c/u. | Costo Unitario \$ | Costo Total \$ |
|--------------------------|----------------|------------------|---------------------|--------------------------|----------------|
| ALMACENAMIENTO | 12 | Containers | 3 m ³ | 120 | 1,440 |
| | 11 | Containers | 2 m ³ | 100 | 1,100 |
| BARRIDO | 221 | Escobas | - | 3 | 663 |
| | 221 | Recogedores | - | 3 | 663 |
| | 221 | Carritos | 100 Lt. | 40 | 8,840 |
| | 25 | Carretillas | - | 35 | 875 |
| | 442 | Uniformes | - | 50 | 22,100 |
| | 221 | Zapatos | - | incluidos en el uniforme | |
| | 221 | Guantes | - | " | " |
| | 221 | Respiradores | - | " | " |
| RECOLECCION Y TRANSPORTE | 12 | Compactadores | 15.2 m ³ | 18,137 | 217,644 |
| | 1 | Volquete | 3.0 m ³ | 9,144 | 9,144 |
| DISPOSICION FINAL | 2 | Tractor de oruga | 140 HP | 185,000 | 370,000 |
| | 1 | Balanza | 30.0 TM | 20,000 | 20,000 |
| | 1 | Motobomba | 1/4 HP | 714 | 714 |
| TOTAL | | | | | 653,183 |

9.1.3 INFRAESTRUCTURA E INSTRUCCIONES TIPO Y COSTO

La infraestructura municipal comprenderá las áreas correspondientes a las instalaciones del garage, taller de mantenimiento y su implementación, además tendrá que construirse la garita de control cuya finalidad será, revisar y controlar el peso de los camiones a la entrada, permaneciendo cerrada en las horas que no hay recepción de camiones; el relleno sanitario estará cercado, siendo su única entrada por la puerta principal de la garita de control.

9.2 ORGANIZACION PROPUESTA PARA EL SISTEMA

La organización propuesta para el sistema pertenecerá a la estructura del Municipio, es decir será dependiente del Concejo Municipal, pero con recursos propios para así poder resolver los problemas correspondientes a limpieza pública y brindar un servicio acorde con las exigencias de los usuarios y de la ciudad. Se justifica además el mantenimiento del servicio por parte del Municipio con la vigencia de la Ley de Municipalidades que exige la creación de Empresas de Servicio de Limpieza Pública para Municipales.

Como hasta el momento el servicio de aseo urbano es subvencionado por el Municipio incrementándose de año en año por causa principal a la deficiencia en la facturación y cobranza y el deficiente control de los vehículos de recolección que incrementan en forma desmesurada el costo de operación debido a que muchos de ellos recolectan residuos de alimentos y tienen que transportarlos a sus domicilios.

Esta situación será difícil de superar mientras siga la administración por el Concejo Municipal Central, lo que se recomienda formar una estructura administrativa para-municipal con rango de empresa que además podrá realizar el servicio de los pueblos jóvenes o distritos como La Esperanza, Porvenir, Victor Larco (Buenos Aires), Moche y Laredo, reemplazando de ésta manera a los

servicios de cada distrito. Se justifica lo recomendado por razones de planificación y la integración de desarrollo urbano, prestando mejor servicio, ampliando la cobertura a la periferia de la ciudad, mejor mantenimiento de equipo, mejor racionalización de camiones recolectores y personal, mejorando la facilidad de financiación y por último tranquilidad y buen salud para la población.

9.2.1 UBICACION DENTRO DE LA ESTRUCTURA DEL MUNICIPIO

El servicio actual depende de la Dirección de Servicios Comunes, pero el sistema que se propone dependerá directamente de la Alcaldía, cuyo jefe será quien se encargue de la fiscalización respectiva.

9.2.2 RELACIONES CON LAS OTRAS UNIDADES ORGANICAS DEL MUNICIPIO

A parte de que la Alcaldía ejerce la fiscalización respectiva, será necesario el apoyo de los siguientes órganos municipales :

- De la Oficina de Abastecimientos por medio de su unidad de mantenimiento.
- De la Dirección de Desarrollo Local por intermedio de la División de Ornato, Parques y Jardines.
- De la Dirección de Servicios Comunes bajo la División de Alimentos y Comercialización en su sección de Camal y Mercados.

9.2.3 ORGANIZACION DEL SISTEMA - ORGANIGRAMAS Y MANUALES

ORGANIZACION DEL SISTEMA

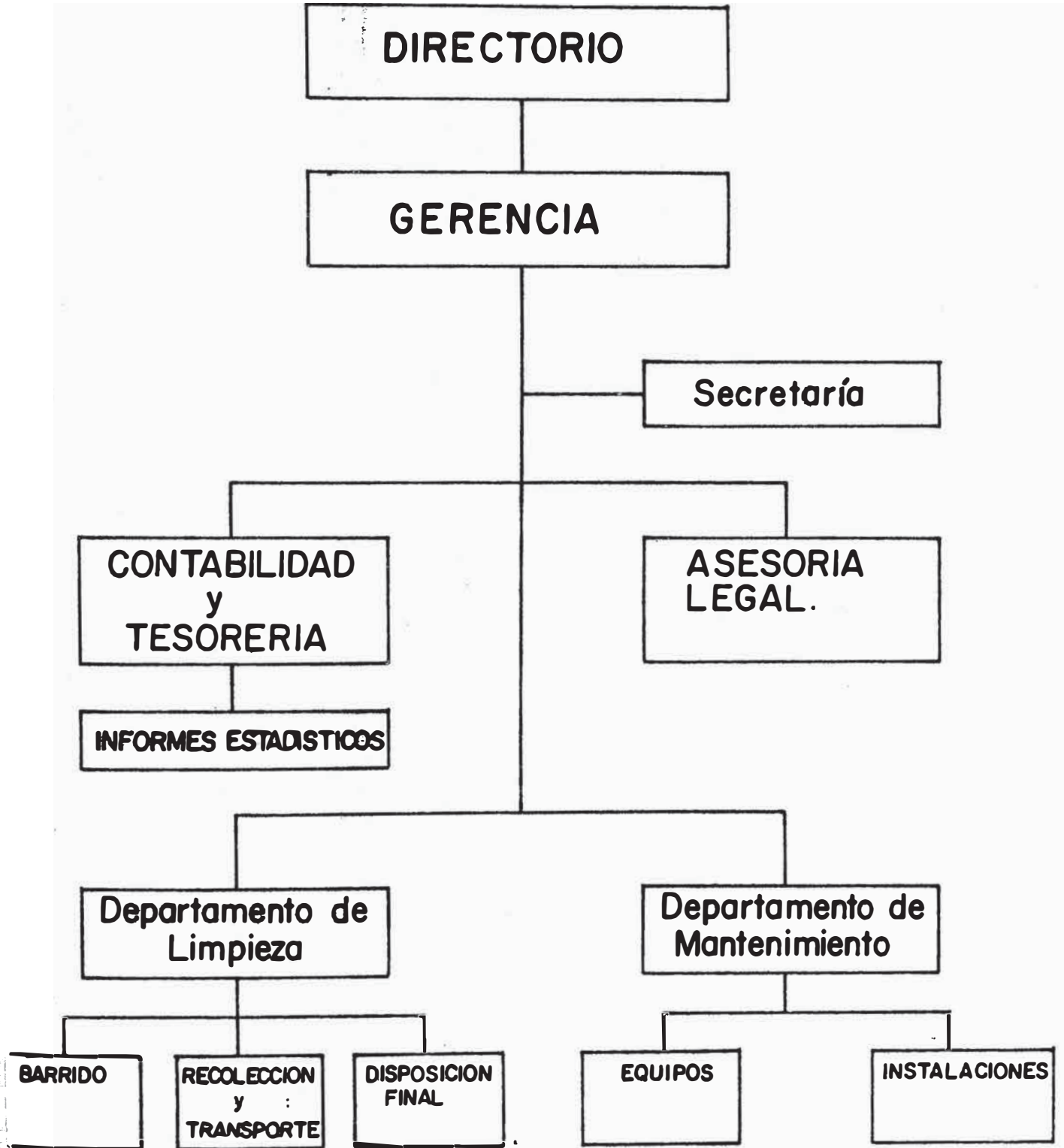
Los principios básicos de una buena organización, que han tenido éxito en otros tipos de actividad, son aplicables igualmente al tratamiento de residuos sólidos, aún cuando existan muchas variables que intervienen en las operaciones de tratamiento municipal de residuos en las que se incluyen, los métodos de tratamiento, las cantidades y clase de residuos, número de habitantes, extensión de la ciudad, etc.

El aseo urbano, deben estar a cargo de un funcionario preferentemente Ingeniero Sanitario, quien debe ser el responsable ante los organismos estatales, en todo lo concerniente a las actividades de la institución. El servicio de aseo urbano deberá tener una organización que garantice su autofinanciación la creación y generación de fondos de depreciación que les permita la renovación de sus equipos y maquinarias.

El sistema de Limpieza Pública estará organizado y conformado por :

- Un Directorio que será el nexo de empresa con el Concejo Municipal.
- La Gerencia que se encargará de la administración del sistema
- La Oficina de Contabilidad y Tesorería encargada del movimiento económico.
- La Oficina de Asesoría Legal, encargada de los aspectos legales.
- Unidad de Limpieza que comprende la sección de barrido, recolección, transporte y disposición final.
- Unidad de mantenimiento encargado de la reparación de todos los equipos.

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL SERVICIO DE ASEO URBANO - Trujillo.



En general la organización del tratamiento de residuos se debe basar en los principios que han tenido éxito en las empresas públicas y privadas, como pueden ser :

- 1.- Los escalones de autoridad y responsabilidad deben ser claros y concretos para que todos los empleados puedan conocer fácilmente su puesto en la operación y su línea de dependencia, que unidades o empleados están bajo sus órdenes y su relación con otras unidades.
- 2.- La autoridad y responsabilidad deben transmitirse directamente desde las unidades superiores a las inmediatamente inferiores.
- 3.- A cada unidad y empleado se le debe conceder la autoridad correspondiente a la responsabilidad que se le ha asignado.
- 4.- La responsabilidad se debe distribuir entre unidades y empleados de forma que se evite la duplicación de jurisdicción, responsabilidades y funciones.
- 5.- El reparto de responsabilidades entre las unidades de organización, según zonas, objetos, tiempos o procesos, se debe basar en la consideración general de las funciones básicas de toda la operación.
- 6.- El número de subordinados que dependen de un superior no debe exceder nunca del que el superior puede supervisar competentemente.

Al implementarse el presente proyecto, se debe tener en cuenta la importancia de la toma de datos en todo el proceso. Inicialmente no se puede, disponer de un departamento exclusivo de Informes Estadísticos, pero puede ser llevado a cabo por un auxiliar de Contabilidad. Pero se debe obtener estos datos con regularidad, sobre todo las pesadas de los camiones compactadores datos muy importantes que servirán para un reajuste o reprogramación del proceso; aumentando la eficiencia y control sobre las actividades de recolección, transporte y disposición final de las basuras.

MANUALES

El sistema de aseo urbano por intermedio de su personal Directivo y administrativo deberá instruir a su personal sobre las obligaciones y la manera como se deben realizar las diferentes actividades en su trabajo. Cada obrero recibirá un folleto bien especificado en lenguaje claro y sencillo, es decir que sea comprensible para cualquier obrero, se debe hacer conocer además sus jefes respectivos.

En el relleno sanitario deberá colocarse letreros indicando la manera y procedimiento que deben seguir los choferes para el vaciado de los residuos sólidos.

MANUAL DE UNIDADES FUNCIONALES

Además de la estructura básica formada por los elementos de línea la realización de las finalidades de la institución requiere de otras unidades orgánicas de características especiales. Estas se conocen como - las unidades de apoyo que en ciertos casos, además de dar el apoyo que su denominación sugiere, a todas y cada una de las unidades orgánicas de línea, facilita también servicios de asesoría a éstas y a la gerencia. Las más comunes son las de relaciones públicas, asesoría jurídica y planificación.

La filosofía con que debe actuar la unidad de apoyo de relaciones públicas es la promoción necesaria para la mayor aceptación del servicio y la influencia que pueda ejercerse en el usuario para mejorar o cambiar sus hábitos.

La unidad de asesoría jurídica se encarga de la interpretación de las leyes y reglamentos y de los asuntos legales de la institución.

La unidad de planificación se encarga de la elaboración de planes y alternativas que lo presenta para la decisión a los niveles ejecutivos; además sugieren normas y evalúan los logros.

MANUAL DE ESTRUCTURACION ORGANICA

El proceso de estructuración orgánica facilita el mecanismo necesario para canalizar los recursos y obtener los objetivos de una institución; el propósito es el de distribuir y asignar las tareas para que puedan ser ejecutadas de la manera más eficaz.

La aplicación de los principios de organización y administración constituyen las normas y especificaciones que se utilizan para la preparación del diseño de la estructura orgánica de una institución y tienen que ver con las cualidades de continuidad, flexibilidad e integración de la misma. La aplicación de los principios de coordinación, dirección, autoridad, responsabilidad, definición funcional, escalamiento estructural, jerarquía, etc. producen el ambiente necesario para facilitar el esfuerzo humano concertado y la máxima utilización de los recursos, a través de objetivos claramente definidos, funciones subdivididas, planificadas y programadas sistemáticamente, esfuerzos individuales y de grupo coordinados dentro de la estructura, autoridad delegada y ejercida y del liderazgo y la evaluación de los trabajos realizados.

El establecimiento de la estructura de una organización es válida sólo

en tanto prevee el mecanismo efectivo a través del cual fluyen las tareas y responsabilidades de autoridad, información y recursos; y en tanto que procura los canales para distribuir, sintetizar y coordinar las actividades.

La aplicación de estos principios y de los postulados de investigación y diagnóstico, necesariamente nos llevan al planteamiento y determinación de una filosofía que nos sirva de base para la estructuración orgánica de los servicios de limpieza pública; para lo cual se plantea las siguientes consideraciones :

En primer lugar, que no existe un patrón definido que pueda ser aplicado en cualquier localidad con resultados favorables. Lo que existe es un problema en el cual es necesario hacer llegar la acción de organismo responsable o del Estado hacia el usuario. Existen funciones comunes que debido a la naturaleza de los servicios aparecerán en todos y cada uno de ellos porque constituyen los elementos del proceso como aseo de calles, recolección, disposición final, etc. Lo que se requiere, entonces, es el determinar de la manera de buscar su ordenamiento para canalizar las acciones y llevar los beneficios a todos los sectores de la población.

El análisis nos demostrará que el vínculo entre el organismo y el usuario son los servicios que se destinan a la recolección y disposición de los residuos sólidos que llegan realmente hasta el contacto individual con el usuario y que, por lo tanto, constituyen una actividad de carácter permanente y la más importante, por ser ella la que da cumplimiento a la finalidad de la institución.

9.3 ASPECTOS DE PERSONAL

La buena administración del personal es importante para el éxito de las operaciones de tratamiento de residuos. La selección y estabilidad de los empleados y supervisores capacitados depende de que se les trate con justicia y se les remunere adecuadamente, de que la Jefatura o Dirección sea competente y de que las condiciones de trabajo sean buenas.

Con la capacitación de los trabajadores, así como también de los supervisores, redundará en un mayor rendimiento.

El personal de acuerdo al sistema propuesto iniciará sus labores de trabajo el año de 1,982, siendo en primera instancia sometidos a un programa de adiestramiento que comprenderá los siguientes aspectos :

- Un cursillo para barredores con una duración de dos días.
- Un cursillo para ayudantes de camión recolector de dos días de duración.
- Un cursillo para choferes de cuatro días de duración.
- Un cursillo de adiestramiento sobre mantenimiento y operación para los tractoristas.
- Un cursillo de adiestramiento para los técnicos, del relleno sanitario de dos días de duración.
- Adiestramiento de los mecánicos y ayudantes de mantenimiento.
- Adiestramiento del personal de guardianía y el personal de segregado.
- Hacer además una campaña dirigida a los usuarios sobre la manera de almacenar los residuos sólidos para evitar las epidemias y para colaborar en mantener más limpias las calles de la ciudad.

9.3.1 DETERMINACION DE LA CANTIDAD DE PERSONAL NECESARIO POR TIPOS Y CATEGORIAS

Se ha determinado el personal fase por fase para todo el sistema de aseo urbano.

PERSONAL DE FASE DE BARRIDO

Habiéndose realizado un incremento del número de cuadradas a barrer por cada trabajador de 7 cuadradas a 12 cuadradas (1.2 Km. aproximadamente), esto es jirones; pero para las avenidas se disminuirá la longitud a 6 cuadradas porque el barrido se realiza en cada pista, ya que generalmente existe una berna central.

De acuerdo a los cálculos obtenidos respecto a la longitud de barrido, y cobertura a efectuarse en cada año se ha obtenido el número de obreros que se incrementa desde 228 a 255 en el año 1992.

| AÑO | Longitud Total (Km.) | Cobertura de Barrido (%) | Longitud de Barrido (Km) | Nº de Obreros | Nº de Supervisores | TOTAL |
|------|----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|-------|
| 1981 | 270.0 | 85 | 229.5 | 221 | 7 | 228 |
| 1982 | 273.7 | 85 | 232.6 | 221 | 7 | 228 |
| 1983 | 277.4 | 85 | 277.4 | 221 | 7 | 228 |
| 1984 | 281.1 | 100 | 281.1 | 224 | 7 | 231 |
| 1985 | 284.8 | 100 | 284.8 | 227 | 7 | 234 |
| 1986 | 288.5 | 100 | 288.5 | 230 | 7 | 237 |
| 1987 | 292.2 | 100 | 292.2 | 233 | 7 | 240 |
| 1988 | 295.9 | 100 | 295.9 | 236 | 7 | 243 |
| 1989 | 299.6 | 100 | 299.6 | 239 | 7 | 246 |
| 1990 | 303.3 | 100 | 303.3 | 242 | 7 | 249 |
| 1991 | 307.0 | 100 | 307.0 | 245 | 7 | 252 |
| 1992 | 310.7 | 100 | 310.7 | 248 | 7 | 255 |

PERSONAL FASE DE RECOLECCION Y TRANSPORTE

La asignación de personal por cada vehículo compactador es de un conductor y dos ayudantes recolectores, su jornada de trabajo será de ocho horas.

En total debemos contar en este momento con trece choferes y de veintiocho ayudantes, 7 supervisores y 3 guardianes.

PERSONAL DE FASE DE DISPOSICION FINAL

Para el desarrollo de las operaciones a realizarse en el relleno sanitario necesitamos personal en el día y en las noches.

Dos ayudantes para los tractores, dos tractoristas, 3 guardianes que se turnaran cada 8 horas.

9.3.2 HORARIOS DE TRABAJO PARA EL PERSONAL

Los horarios se establecen de acuerdo a la actividad que realicen los trabajadores y a la estación del año.

- Para el personal administrativo trabajarán de Lunes a Viernes con el siguiente horario :

| | | | |
|----------|-----------|---|----------------------------------|
| Verano | 8.00 a.m. | a | 13.00 horas 45 minutos |
| Invierno | 8.00 a.m. | a | 12.00 m., y |
| | 12.30 | a | 15.30 0.30 minutos refrigerio |

- Los obreros de barrido trabajarán de acuerdo a la distribución del Cuadro N° 36.
- El personal destinado para la recolección de los residuos sólidos estará de acuerdo a la distribución impartida en el Cuadro N° esta distribución está condicionada para un desenvolvimiento rotatorio del personal y esta será mensual. Aclarando que la rotación será realizada en forma masiva, o sea; todo el personal que labora en el turno de Lunes, Martes, Miércoles, Viernes y Sábado, en el siguiente mes trabajarán los días Lunes, Martes, Jueves, Viernes, Sábado y Domingo; el otro grupo actuará en forma viceversa.

9.3.3 EVALUACION Y CATEGORIZACION DE PUESTOS

El objetivo fundamental de la selección y/o evaluación del personal

es el de utilizar al máximo la capacidad y el interés de los empleados en beneficio de la empresa.

De acuerdo a la evaluación, en lo que respecta a su disciplina, rendimiento y otras cualidades mostradas dentro y fuera del trabajo, deben ser calificados y categorizados en función a sus aptitudes psíquico, físico y cultural; lo cual logicamente trae como consigo óptimos beneficios a la empresa.

Todo proceso de evaluación de personal implica el análisis previo del empleo, teniendo en consideración algunos criterios de ejecución.

Se sugiere que los siguientes aspectos deben ser tomados en cuenta en la selección de postulantes para ocupar un puesto de trabajo :

- a) Sus características personales; donde deben consignarse la clase de persona, carácter, estado emocional, formación, hábitos, personalidad y sus inquietudes.
- b) Fuerzas impersonales de su ambiente que influyen en sus actividades, interacciones y sentimientos.
- c) Relaciones sociales y laborales con sus compañeros y Jefes del ambiente de trabajo y fuera de ella; considerando básicamente su calidad de individuo, lo cual se puede notar en el contenido de la solicitud de empleo y en las entrevistas de valorización, a que son sometidos, siendo estos dos últimos aspectos los más indicados para la selección del personal.

También habilidad y satisfacción son elementos muy importantes en la selección de personal. El personal clasificado para un determinado trabajo deberá tener buena iniciativa, responsabilidad, disciplina y don de mando en el caso de los Jefes.

CATEGORIZACION DE PUESTOS

Para la categorización de puestos se establecen cuatro niveles ó categorías que son :

Nivel I

Conformado por el personal administrativo profesional como pueden ser el Director, el Gerente, Sub-Gerente, etc.

Nivel II

Conformado por el personal técnico y supervisores, lo cual se subdivide en :

Técnicos : mecánicos, dibujantes y secretarias.

Supervisores superiores : son los encargados de supervigilar a los supervisores como es el Jefe de garage, de caseta, de mantenimiento, etc.

Nivel III

Conformado por los supervisores de recolección, transporte y disposición final.

Nivel IV

Conformado por los choferes y obreros de la empresa.

9.3.4 SUELDOS Y SALARIOS DEL PERSONAL

Los sueldos o salarios el objetivo que persigue todo trabajador para el bienestar suyo y el sustento de su familia, sin embargo no siempre recibe la retibución justa por el servicio que presta, cuya mala retri

bución trae como consecuencia la miseria, el robo y el descontento que muestran en su propio centro de labor; lo que origina contiñuas huelgas, los cuales no son solucionados a tiempo y si son resueltas están por debajo del pliego de reclamos, lo cual pués no satisface las demandas económicas y el costo de vida y se les restringe vivir en forma cómoda y humana.

Los trabajadores de aseo urbano, si bien es cierto no necesitan po - ser alta cultura como otros trabajos lo requieren, se considera que se le debe capacita para el mejor desempeño de sus funciones, ya que dicha labor es muy riesgosa por estar en contacto con todo tipo de residuo, lo cual por desconocimiento de su alto grado de conta - minación, puede contraer alguna infección o enfermedad; para evi - tar tales peligros dicho personal deberá recibir buen entrenamiento en todos sus aspectos y que el salario que se les asigne deberá de es tar en acorde con el tipo de trabajo y el peligro que presenta para su salud, lo que redundará en el mejor rendimiento de sus funciones en beneficio de la empresa, de lo contrario repercutirá en forma ne gativa.

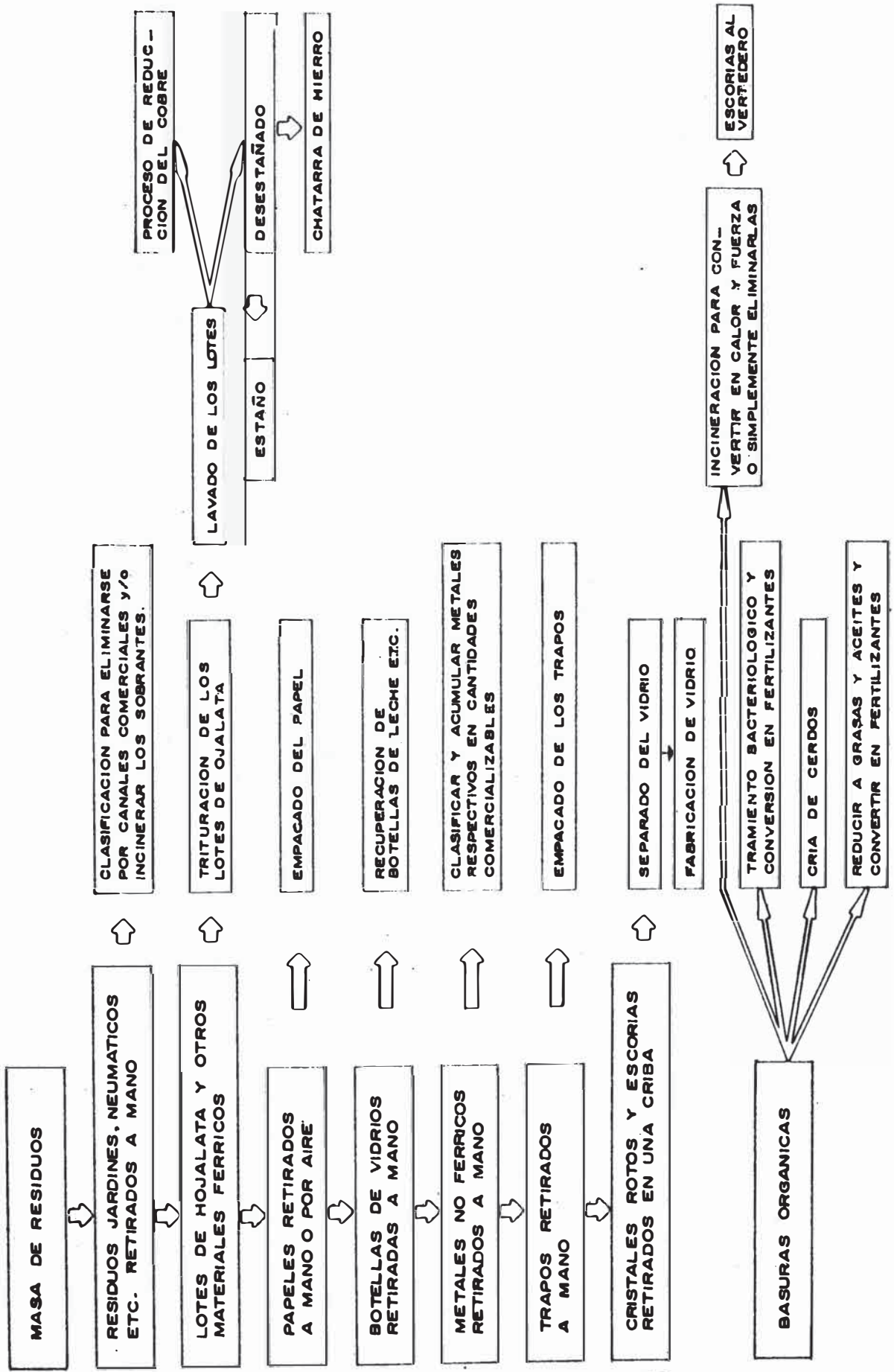
Por todo lo expuesto, se recomienda a las autoridades administrati - vas tener especial consideración al proponer los sueldos y salarios del personal de limpieza pública, de acuerdo al costo de vida y el verdadero valor del servicio que presta.

Se propone los siguientes sueldos y salarios para el personal encarga do del sistema de Aseo Urbano de la Ciudad de Trujillo : (US \$: S/. 420.00)

| PERSONAL | SUELDO (ANUAL) |
|------------------------------------|----------------|
| Gerente | \$ 6,000 |
| - Asesor Jurídico (tiempo parcial) | 2,000 |

| | | |
|---------------------------------------|----|-------|
| - Contador Público | \$ | 4,000 |
| - Auxiliar de contabilidad | | 2,400 |
| - Mecánico | | 2,100 |
| - Ayudante mecánico | | 2,000 |
| - Chofer | | 2,100 |
| - Tractoristas | | 2,100 |
| - Ayudante (tractorista, recolección) | | 1,800 |
| - Secretaria | | 4,000 |
| - Barredor | | 1,800 |

ORGANIGRAMA DEL PROCESO DE RECUPERACION DE RESIDUOS SOLIDOS



RECUPERACION Y REUTILIZACION DE LA BASURA :

Las posibilidades de recuperación o reutilización de materiales de desecho de procedencia tanto doméstica como industrial, adquiere mayor importancia para restringir el crecimiento del volumen de las basuras cuya eliminación final

debe hacerse en el suelo para ayudar a conservar las materias primas manteniendo en parte el equilibrio ecológico.

Debe darse igual importancia a la salud y a otras consideraciones ambientales que a los factores económicos en el desarrollo de la tecnología para la reutilización.

La recuperación y reutilización son aspectos importantes en los sistemas de manejo de la basura en el futuro, se deberán iniciar estudios para determinar cuales componentes materiales de la basura son los más convenientes de recuperar usando los métodos de la tecnología actual y hasta que punto se puede prever la posible reutilización del total o de la mayor parte de los componentes de la basura y que métodos serían los más indicados a desarrollar con éste propósito.

El interés de aprovechar la basura ha sido siempre preocupación del hombre en todos los tiempos, para darle fin utilizable a los desperdicios sólidos, ya sea como fertilizante de las tierras que es la manera más empírica y primitiva de utilización. En la recuperación de los residuos se trata de aprovechar las latas, metales, vidrios, papeles, cartones, trapos, huesos u otros materiales.

COMPOSICION DE LA BASURA Y SU MODIFICACION :

La constante modificación de los residuos sólidos determina la alteración de los sistemas de acondicionamiento, recolección y transporte. En el siglo pasado la gran preocupación de los servicios de limpieza urbana en las ciudades europeas y norteamericanas, eran las escorias y cenizas que constituían el 80% del peso removido y en las ciudades tropicales la materia orgánica, con la aparición de la calefacción central utilizando aceite y electricidad, y después con la adopción del cartucho de papel y de plástico y el uso cada vez mayor de alimentos preparados industrialmente (conservas), la composición de los residuos se alteró drásticamente, disminuyendo la influencia de aquellos elementos anteriores mencionados y elevándose el contenido de papel, cartón y plásticos.

El estudio y análisis de otras ciudades nos permiten comparar con la nuestra algunas características importantes, ya que no existen datos estadísticos en cuanto a la alteración de la composición de la basura; para tal efecto se presenta el siguiente cuadro:

ALTERACION DE LA COMPOSICION DE LA BASURA EN SAO PAULO (%)

| Concepto \ Años | 1,927 | 1,957 | 1,969 |
|------------------|-------|-------|-------|
| Papeles | 13.40 | 16.70 | 24.70 |
| Cartón | ..... | ..... | 4.50 |
| Latas | 1.30 | 2.10 | 7.80 |
| Vidrios | 0.90 | 1.40 | 2.60 |
| Plásticos | ..... | ..... | 1.90 |
| Trapos | 1.50 | 2.00 | 2.40 |
| | 0.40 | 0.13 | ..... |
| Huesos | ..... | 0.67 | ..... |
| Cueros | ..... | 0.70 | 1.4 |
| Madera | ..... | ..... | 2.5 |
| Materia orgánica | 82.5 | 76.0 | 52.20 |
| Densidad | 500 | 300 | 230 |

El aumento de papel, cartón y plásticos en contra de la materia orgánica, con el consiguiente aumento de volúmen y reducción del peso específico aparente es mundial, el nivel de vida del poblador es factor determinante de la reducción del peso específico. El poblador de nivel de vida elevado presenta más basura y más liviana, la reducción gradual del peso específico se compensa por el aumento de volúmen producido per cápita.

VALOR DE LOS RESIDUOS :

Si se les atribuye un valor de venta a los residuos es imprescindible explicar que en las pruebas realizadas siempre se ha separado la totalidad de los materiales sin tener presente la posibilidad de aprovechamiento real, debiendo hacerse las siguientes restricciones :

- a) El papel y cartón no pueden ser considerados en su totalidad aprovechables, sobre todo el primero que a veces está muy desmenuzado y humedecido, se puede considerar entre papeles y cartones un 60% utilizable y que puede ser retirado para aprovechamiento industrial.
- b) Los trapos, lana y retazos son útiles en un 40% para el uso industrial.
- c) Los valores de los fierros, latas y vidrios varían mucho, esto de acuerdo a la calidad del material.

PROCESOS DE RECUPERACION

Generalmente toda separación de residuos sólidos se hacen en forma manual. Al momento de descarga de los vehículos, primero se separan los objetos voluminosos como son cajas de cartón, cajones, colchones, piezas de madera, muebles, etc. Se hace la separación por operarios que clasifican los residuos a mano y los colocan en cajas o en aberturas que van a dar a los depósitos de materiales.

VENTA DE RESIDUOS RECUPERADOS

Los residuos de valor industrial después de su separación deben pasar por tratamiento complementario antes de ser ofrecidos a las industrias para su aprovechamiento.

Las latas en buen estado y las botellas enteras, deben ser clasificadas por tamaño y especie y después de un proceso de limpieza se acostumbra aprovecharse como envases para fábricas de sodas caústicas o de otros productos.

Los residuos férricos y las latas son prensadas y constituyen la chatarra que alcanzan mejor precio.

El vidrio debe ser clasificado por el color y el tamaño de los pedazos, los de color valen la mitad que los blancos, limpios y clasificados.

El papel prensado y el cartón limpio y seco, deben ser embalados en fardos y vendidos a industria de papel.

Los pedazos de algodón en buen estado, después del proceso de limpieza son desinfectados y vendidos para uso en los talleres.

Se presenta el siguiente cuadro 55A donde se puede apreciar los materiales a recuperar en toneladas por día y la evaluación de la inversión a obtenerse. Muchos objetos que se encuentran entre los desechos, unos tienen valor de reventa, mientras que otros tienen muy poco o ninguno. Entre los que pueden tener valor se incluyen los trapos, periódicos, varias clases de papeles, cartones, libros, revistas, botellas, caucho, metales férricos, vidrio y huesos. Entre los artículos que no tienen valor de reventa se incluyen el cuero, los esmaltes, las virutas para empaquetar, las esteras, la paja, los escombros, los tejidos sintéticos y los plásticos.

La recuperación puede ser el medio principal de eliminación de residuos, pero el problema que existe es la ausencia de mercados estables y la falta de precios razonables para los materiales recuperables.

Las cifras mostradas en el cuadro anterior nos proporcionan un aliciente como para realizar la segregación de los residuos sólidos en el Relleno Sanitario. Esta operación podría realizarse bajo ciertas condiciones técnicas, administrativas y de control como paso previo al enterramiento sanitario.

La recuperación para el año 1981 es el siguiente

| SEMANTAL | | MENSUAL | |
|----------------|----------|---------------|-----------|
| S/ | \$ USA | S/ | \$ USA |
| 2'739,110.00 | 6'444.98 | 10'956,440.00 | 25'779.84 |
| ANUAL | | | |
| S/ | | \$ USA | |
| 131'477,280.00 | | 309,358.08 | |

En el Cuadro N° 55-A, se ha calculado los ingresos semanal, mensual y anual tanto en soles como en dólares, que resulta de la venta de los residuos sólidos segregados útiles. Se considera la proyección del precio de venta con un 25% de incremento por tonelada cada tres años.

En el Cuadro N° 55-B se tiene la producción de 1113.20 Tn/semana que nos sirvió para el cálculo de las producciones por mes y anual. Dato obtenido del cuadro. N° 39

9.4 ASPECTOS ECONOMICOS - FINANCIEROS :

El logro de una distribución equitativa de los costos de los servicios a través de las tarifas justas y sujetas a una filosofía definida y el logro de otras metas que resultan posibles por el autofinanciamiento, deben ser conducidos dentro de los criterios de ordenamiento y economía, de manera de lograr su aplicación en la forma más racionalizada para alcanzar el crecimiento con el menor gasto, el menor esfuerzo y la menor acción humana.

La ponderación de los factores económicos de costo-beneficio y de la practicabilidad del servicio indispensable, por la escasez de recursos y las dificultades de financiamiento, se hace necesario la inversión relacionándola con la capacidad económica del usuario.

9.4.1 ANALISIS DE INVERSION

En el período comprendido desde 81 al 83 no se hará ninguna inversión.

Para el inicio del año 1983 será necesario la provisión de seis compactadoras de 20 yardas cúbicas (15.2 m³), de capacidad y una carga máxima de 7.6 toneladas de acuerdo a los precios presentados por la firma CAMENA cuya suma asciende a 300,000 dólares incluyendo repuestos.

El equipo necesario para el relleno sanitario es de un tractor de oruga con hoja topadora y esclaficador de 140 HP, valorizado en 200,000 dólares, incluyendo accesorios y repuestos.

Compra de una balanza valorizada en 20,000 dólares además se considera la compra de un volquete y otros equipos que hacen un total de 125,000 dólares. Luego la inversión total y que deberá financiarse asciende a 460,426 dólares.

9.4.2 ANALISIS DE COSTO DE OPERACION

En las actividades relacionadas con el servicio de limpieza se incurren en el costo de operación.

Los costos de operación incluyen mano de obra, aceite, gasolina, repuestos y suministros, servicios, supervisión, cargos de otros departamentos servicios contratados y otros gastos varios.

a) Mano de Obra. -

Los costos de mano de obra incluyen sueldos, horas extras y las correspondientes cargas sociales. Se incluyen en las cargas sociales los pagos por vacaciones, por enfermedad, seguro colectivo, seguro médico, seguridad social y contribución para jubilación.

El sistema de asignación se basa en la cantidad de empleados y obreros y de los costos relacionados con los mismos. Los costos relacionados con los conductores de camiones recolectores y los ayudantes, van incluidos en la fase de recolección. En la fase de disposición agrupa los costos de los operadores de balanza, tractoristas y ayudante.

Se presenta en el siguiente Cuadro N° 56.

CUADRO N° 56

| FASE | PERSONAL QUE SE VALORA | N° DE OBREROS | HORA \$ USA. | DIARIO \$ USA | MENSUAL \$ USA | ANUAL \$ USA |
|------|------------------------|---------------|--------------|---------------|----------------|--------------|
| | Obreros | 220 | 45.08 | 1,081.97 | 33,000 | 397,800 |
| | Supervisores | 7 | 1.67 | 40.16 | 1,225 | 14,700 |
| | Choferes | 13 | 2.70 | 64.75 | 1,975 | 23,700 |
| | Ayudante | 28 | 5.74 | 137.70 | 4,200 | 50,400 |
| | Supervisor | 7 | 1.61 | 38.52 | 1,175 | 14,100 |
| | Guardian | 3 | 0.61 | 14.75 | 450 | 5,400 |
| | | | | | | 93,600 |
| | Tractoristas | 2 | 0.48 | 11.48 | 350 | 4,200 |
| | Ayudantes | 2 | 0.41 | 9.84 | 300 | 3,600 |
| | Guardianes | 3 | 0.61 | 14.75 | 450 | 5,400 |
| | | | | | | 13,200 |
| | TOTALES | | 58.91 | 1,413.92 | 43,125 | 519,300 |

b. DEPRECIACION DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

Se está considerando que el equipo será depreciado considerándolo como año base para depreciación el año 1981, es decir a partir de este año los equipos se depreciarán (unidades existentes), tomándose como costo de los camiones compactadores el valor actual de los mismos, el período de vida, para los compactadores será de 10 años.

La depreciación del equipo de relleno sanitario se considera a partir de la fecha de compra, es decir como se ha planteado que el inicio verdadero del proyecto sea en el año 1983, luego es este año se iniciará la depreciación.

c. COSTOS OPERATIVOS

La mayor incidencia de los costos operativos está en las fases de recolección transporte y disposición final y en pequeña proporción en los costos operativos de barrido. Un método simple para el cálculo del costo de operación se efectúa considerando los gastos en forma global y por años para luego repartirlo entre el número de toneladas de residuos sólidos recolectadas en un año de operación.

Para estimar el costo de operación de cada vehículo por tonelada, se ha creído conveniente considerar los siguientes factores :

- a) Costo inicial del vehículo
- b) Vida útil
- c) Valor de la tasa de interés por el capital empleado en el equipo.
- d) El costo de operación y mantenimiento
- e) Cantidad promedio de basura recolectada
- f) Número de viajes que realiza cada unidad durante un año
- g) Promedio de kilometraje recorrido por año

Para encontrar los costos operativos de las máquinas del relleno sanitario se sigue los mismos criterios.

d) GASTOS GENERALES DE ADMINISTRACION

Los gastos generales de administración están conformados por :

- a.- Gastos de Personal Administrativo
- b.- Gastos de Oficinas
- c.- Gastos de movilidad
- d.- Gastos de vehículos de obra : camioneta (no incluye chofer, mantenimiento y combustibles)
- e.- Gastos en timbres é impuestos

9.4.3 FLUJOGRAMA DE EGRESOS

Se presenta el Gráfico respectivo

9.4.4 EVALUACION DE INGRESOS

Los ingresos estarán dados por las tarifas del servicio a prestar, éstas deben estar acordes con la clase y calidad de servicio prestados, la situación o ubicación de la vivienda y la situación socio-económica del poblador, siendo más representativa una tarifa determinada por el autoavalúo de la vivienda.

Otros ingresos pueden estar dados por las partidas que podría asignar anualmente el Concejo Municipal o el Gobierno Central. Además se puede considerar una fuente de ingreso, la venta de los residuos segregados de valor comercial tales como ; metales, cartones, papel, plásticos, trapos, vidrios y sería muy importante que los residuos de alimentos sean extraídos para la alimentación de cerdos pero previamente acondicionados y ejerciendo un control estricto sobre los criaderos.

a.- Estudio de Tarifas

Se ha estudiado que la mejor deteminación de las tarifas para servicio de Limpieza Pública debe estar dado por el monto del auto-avalúo en comparación con el consumo de energía eléctrica de cada poblador, sólo de esta manera podrá ser más racional la tarifa aplicada para este servicio.

b. - Otros

Como se ha mencionado anteriormente las otras fuentes de ingreso serán vender los productos de residuos sólidos y la cría de cerdos con los residuos de alimentos.

Además podría alquilarse la balanza particular que se emplea para el pesado de minerales concentrados que viene de la zona norte hacia Lima.

9.4.5 FLUJOGRAMA DE INGRESOS

Se presenta gráfico.

9.4.6 FLUJO DE CAJA

El flujo de caja está dado por el movimiento de dinero que se hace en caja, o sea está formado por las entradas y salidas de dinero.

9.4.7 ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del punto de equilibrio se hará basándose en el gasto total del proyecto y las entradas respectivas.

9.4.8 PRESUPUESTOS PROYECTADOS

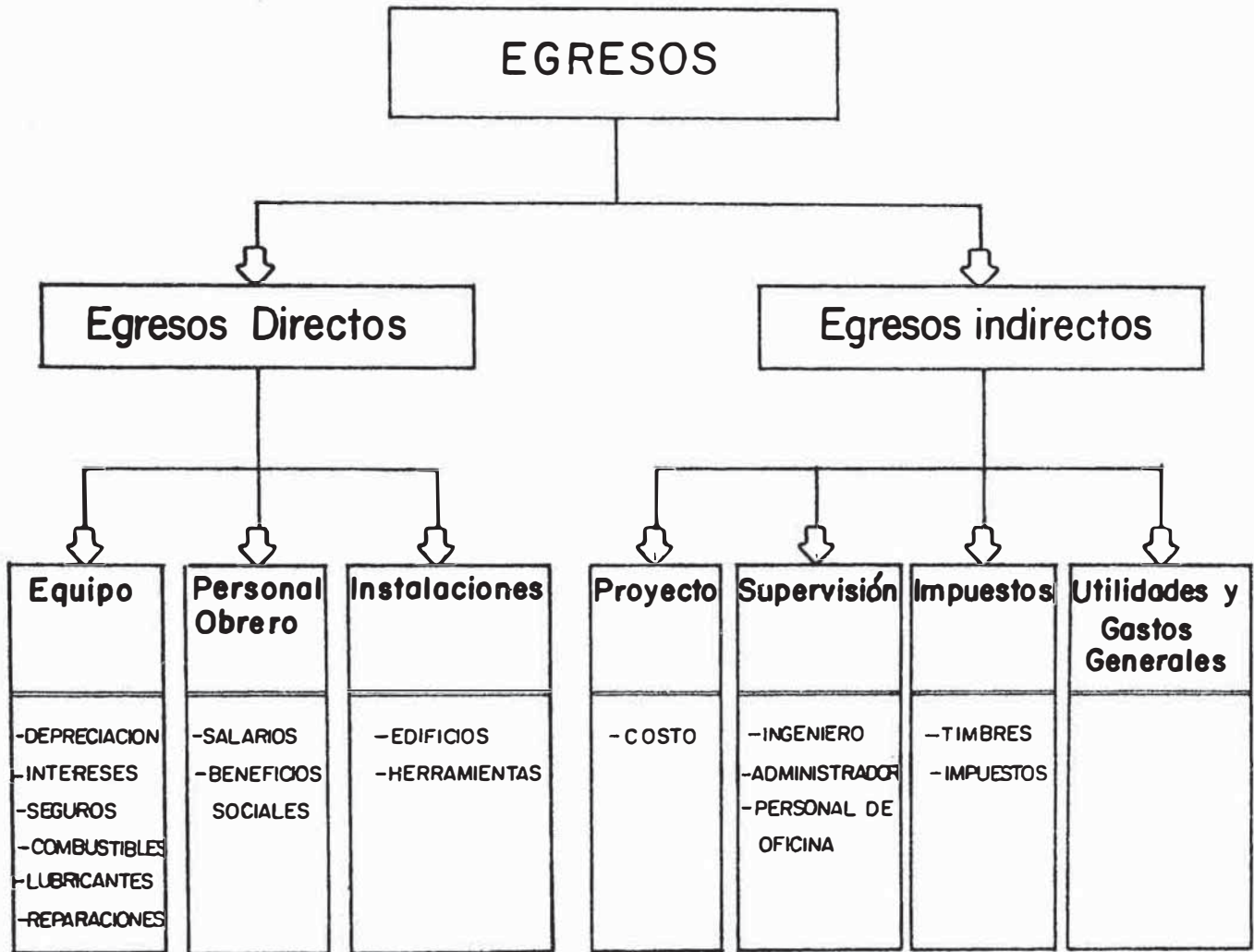
Los presupuestos proyectados serán los destinados a cubrir las demandas de las necesidades del servicio, así como la implementación de nuevos equipos para mejorar el servicio en todas sus fases.

9.4.9 BALANCES PROYECTADOS

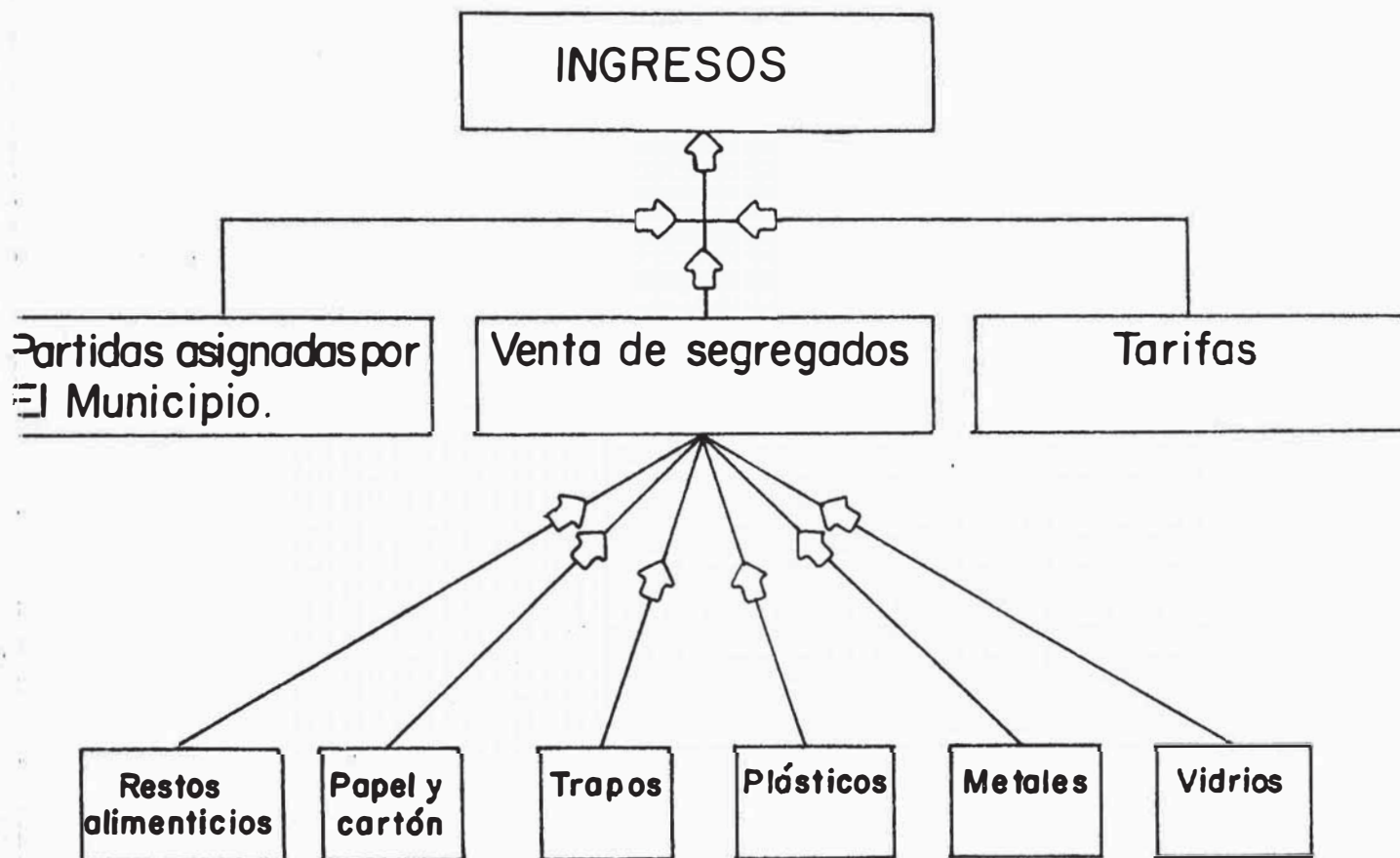
Al final de cada etapa de implementación deberá hacerse una revisión de todos los planes y programas puestos en marcha, de esta manera se obtendrán los alcances económicos del método propuesto.

9.4.10 FUENTES Y USOS DE FONDOS

FLUJOGRAMA DE EGRESOS



FLUJOGRAMA DE INGRESOS



CAPITULO X

COSTOS

10. COSTOS

10.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La eliminación de basuras producidas por una comunidad, es uno de los problemas más complejos, solución que tiene que ser resuelta por la Autoridad Municipal.

La organización de los organismos municipales prestatarios de los servicios de recolección y disposición final de basuras es deficitaria, esto se debe a la falta de personal capacitado, de equipos de una estructura administrativa eficiente y preparada para la prestación de un servicio público.

Existe interés permanente por parte de las autoridades sanitarias por la implementación a los Municipios de acciones concretas a través de apoyo técnico y financiero para resolver el problema de eliminación de residuos sólidos.

En el presente estudio se hace el análisis de costos de las actividades de recolección y disposición final de basuras a través del establecimiento de un método sencillo de recolección de datos, actualizados los que debidamente analizados permitirán determinar una estructura administrativa dinámica, eficiente, que resuelva sus áreas problemas, sus costos excesivos y pueda manejar su costo operativo real.

Los siguientes valores son los que se están considerando para analizar los costos por concepto de barrido, recolección, disposición final y de instalaciones que precisarían efectuarse en la ciudad de Trujillo :

| | | |
|---|----|--------|
| - Cotización promedio del dólar (USA) a julio 1981 | \$ | 425.00 |
| - Salario promedio de obreros : | | |
| - de barrido | | 150.00 |
| - de recolección | | 150.00 |
| - de choferes, mecánicos y tractoristas | | 175.00 |

| | | |
|--|----|-----------------|
| - Costo promedio de volquete existente | \$ | 9,144.00 |
| - Costo promedio de compactadora existente. | | 18,137.00 |
| - Costo tractor (140 HP) | | 185,000.00 |
| - Costo compactadora nueva (20 yd ³) | | 47,500.00 |
| - Costo de motobomba | | 714.00 |
| - Costo de balanza (800 TM/dña) | | 20,000.00 |
| - Costo llanta | | 130.00 |
| - Costo carrito cilindro incorporado | | 40.00 |
| - Costo carretilla | | 35.00 |
| - Costo lampa | | 15.00 |
| - Costo escoba | | 3.00 |
| - Costo de recogedor | | 3.00 |
| - Costo de containers (2.3 m3) | | 100.00 |
| - Costo de containers (3 m3) | | 120.00 |
| - Costo de aceite motor | | 6.00 \$ USA/Gl. |
| Costo aceite hidráulico | | 10.00 " |
| - Costo aceite transmisión | | 6.00 |
| Costo gasolina | | 0.92 " |
| Costo petróleo | | 0.65 " |
| - Costo grasa | | 0.65 \$ USA/Kg |
| Costo uniforme | | 50.00 \$ USA |
| - Costo aproximado de las instalaciones | | 60,000.00 |
| - Valor de rescate de los equipos | | 0.00 |
| Valor de rescate de las instalaciones | | 0.00 |
| Vida útil promedio del volquete existente | | 10 años |
| - Vida útil promedio compactadora existe | | 5 años |
| - Vida útil promedio compactadora nueva | | 10 años |
| - Vida útil tractores | | 5 años |
| - Vida útil motobomba | | 5 años |
| Vida útil instalaciones | | 10 años |
| - Vida útil carrito con cilindro incorporado | | 5 años |

| | |
|----------------------------------|---------|
| - Vida útil carretilla | 5 años |
| - Vida útil lampa para sumideros | 5 años |
| - Vida de recogedor | 1 año |
| - Vida útil llantas | 1 año |
| - Vida útil escobas | 3 meses |
| - Vida útil de containers | 10 años |
| - Vida útil balanzas | 10 años |
| - Vida útil de las instalaciones | 20 años |

10.2 COSTO DE BARRIDO DE CALLES EN \$ USA/AÑO

a) EQUIPO

| | | | |
|--------------------------------|----|----------|----------|
| - Carrito cilindro incorporado | | | |
| 0.2 x 40 x 221 | \$ | 1,768.00 | |
| - Carretilla | | | |
| 0.2 x 35 x 221 | | 1,547.00 | |
| Recogedor | | | |
| x 3 x 221 | | 663.00 | |
| Escobas | | | |
| 4 x 3 x 221 | | 2,252.00 | 6,630.00 |

b) PERSONAL

Remuneraciones

Obreros

220 x 150 x 12 397,800.00

Supervisores

7 x 175 x 12 14,700.00

Beneficios Sociales

34,375.00

Transferencias

8,250.00

Uniformes

2 x 221 x 50 22,100.00 477,225.00

c) GASTOS GENERALES \$ 48,386.00 532,241.00

10.3 COSTO DE RECOLECCION Y TRANSPORTE EN \$ USA/AÑO

a) EQUIPOS

Volquetes

| | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| - Depreciación 1 x 9144 x 0.166 | 1,524.00 | |
| - Mantenimiento 1 x 9144 x 0.1 | 914.00 | |
| - Carburante y lubricante - | 4,968.00 | |
| - Llantas 1 x 6 x 1.80 | 780.00 | |
| - Seguros no personales | 316.00 | 8,052.00 |

Compactadoras

| | | |
|-----------------------------------|-----------|------------|
| - Depreciación 12 x 47,500 x 0.13 | 74,100.00 | |
| - Mantenimiento 12 x | 21,764.00 | |
| - Carburantes y Lubricantes | 49,187.00 | |
| - Llantas 12 x 6 x 130 | 9,360.00 | |
| - Seguro no personal | 3,088.00 | 157,499.00 |

Containers

| | | |
|----------------|--------|--------|
| 12 x 120 x 0.1 | 144.00 | |
| 12 x 100 x 0.1 | 120.00 | 264.00 |

b) PERSONAL

| | | |
|-------------------------|-----------|--|
| Choferes 13 x 175 x 12 | 23,700.00 | |
| Ayudante 28 x 150 x 12 | 50,400.00 | |
| Supervisor 7 x 179 x 12 | 14,100.00 | |
| Guardian 3 x 150 x 12 | 5,400.00 | |
| Beneficios Sociales | 4,650.00 | |
| Transferencias | 1,965.00 | |

Uniformes

| | | |
|-------------------------|------------------|-------------------|
| 2 x 50 x 31 | \$ 3,100.00 | 103,315.00 |
| GASTOS GENERALES | 26,958.00 | 296,538.00 |

10.4 COSTOS DE DISPOSICION FINAL \$ USA/AÑO

a) EQUIPOS

Tractor

| | | |
|----------------------------------|------------|------------|
| Depreciación 2 x 185.000 x 0.333 | 123,210.00 | |
| Mantenimiento 2 x 185.000 x 00.1 | 37,000.00 | |
| Carburante y lubricante | 12,469.00 | |
| Seguros no personales | 8,389.00 | 181,061.00 |

Balanzas

| | | |
|--------------------------------|----------|--|
| Depreciación 1 x 15.000 x 0.18 | 2,700.00 | |
| Mantenimiento 1 x 15.000 x 0.1 | 1,500.00 | |

Motobomba

| | | |
|-----------------|--------|----------|
| 1 x 714 x 0.333 | 237.00 | 4,437.00 |
|-----------------|--------|----------|

b) PERSONAL

Remuneraciones

| | | |
|-----------------------|----------|-----------|
| 2 x 175 x 12 | 4,200.00 | |
| 2 x 150 x 12 | 3,600.00 | |
| 3 x 150 x 12 | 5,400.00 | |
| - Beneficios Sociales | 1,100.00 | |
| - Transferencias | 286.00 | |
| Uniformes 7 x 2 x .50 | 700.00 | 15,286.00 |

| | | |
|----------------------------|------------------|-------------------|
| c) GASTOS GENERALES | 20,079.00 | 220,870.00 |
|----------------------------|------------------|-------------------|

10.5 COSTO DE INSTALACIONES EN \$ USA 1 AÑO

| | | | | | |
|---------------|--------|---|-----|-------|----------|
| Depreciación | 60,000 | x | 0.1 | 6,000 | |
| Mantenimiento | | | | 600 | 6,600.00 |

10.6 RESUMEN

Dentro de los costos componentes del costo total del aseo urbano, hay ciertas inversiones cuyo costo en US dólares tanto en Norteamérica como en Latinoamérica son parecidos y estos se refieren a la inversión en equipo y a su mantenimiento y operación, en combustible, llantas, repuestos y otros items que generalmente hay que importar y sólo se puede bajar en lo que significa al rubro de personal cuyos salarios se ajustan en moneda local; lo que hace de todas maneras éste servicio costoso si ha de operar eficientemente, de allí la importancia del estudio de racionalización o optimización de la eficiencia, con el objeto de disminuir los costos y prolongar la vida útil de los recolectores compactadores.

| | | |
|----------------------------|----|--------------|
| Costo de barrido de calles | \$ | 532,241.00 |
| Costo de Recolección | | 296,531.00 |
| Costo Disposición Final | | 220,870.00 |
| Costo Instalaciones | | 6,600.00 |
| | | 1'056,249.00 |

CUADRO N° 57

CONSUMO DE CARBURANTES Y LUBRICANTES POR EQUIPO

| EQUIPO | N° de Unid | CONSUMO DE COMBUSTIBLE GLS./DIA | | CONSUMO DE ACEITE GLS./DIA | | CONSUMO DE GRASA K dfa |
|-------------|------------|------------------------------------|----------|-------------------------------|------|---------------------------|
| | | PETROLEO | GASOLINA | HID. | MOT. |  | TRASM. |
| COMPACTADOR | 12 | 120 | | 1.20 | 4.8 | 2.40 |
| VOLQUETE | 1 | | 15 | 0.08 | 0.32 | 0.32 |
| TRACTOR | 2 | 38 | | 0.20 | 0.80 | 0.40 |

COSTO DE CARBURANTES Y LUBRICANTES POR EQUIPO TOTAL

| EQUIPO | COMBUSTIBLE (\$ U.S.A/AÑO) | | ACEITE (\$ U.S.A/AÑO) | | | GRASA \$ U.S.A/AÑO | TOTAL \$ U.S.A/AÑO |
|-------------|-------------------------------|----------|-------------------------|--------|--------|-----------------------|-----------------------|
| | PETROLEO | GASOLINA | HID. | MOT. | TRASM. | | |
| COMPACTADOR | 28,470 | - | 4,380 | 10,512 | 5,256 | 569 | 49,187 |
| VOLQUETE | - | 4,928 | 292 | 701 | 351 | 76 | 6,348 |
| TRACTOR | 9,016 | - | 730 | 1,752 | 876 | 95 | 12,469 |

COSTO TOTAL DE LIMPIEZA PUBLICA DE LA CIUDAD DE TRUJILLO EN \$ USA/AÑO

| | BARRIDO | TRANSPORTE Y RECOLECCION | DISPOSICION FINAL | INSTALACION | |
|-----------------------------|---------|--------------------------|-------------------|-------------|-----------|
| a) EQUIPO | | | | | |
| - Depreciaciones | 6,630 | 75,624 | 125,910 | 6,000 | |
| - Mantenimiento | | 22,678 | 38,500 | 600 | |
| - Carburantes y lubricantes | | 54,155 | 12,469 | | |
| - Llantas | | 10,140 | | | |
| - Seguros personales | | 3,404 | 8,389 | | |
| - Containers | | 264 | 237 | | |
| - Motobomba | | | | | |
| b) PERSONAL | | | | | |
| - Remuneraciones | 412,500 | 93,600 | 13,200 | | |
| - Beneficios Sociales | 34,375 | 4,650 | 1,100 | | |
| - Transferencias | 8,250 | 1,965 | 286 | | |
| - Uniformes | 22,100 | 3,100 | 700 | | |
| c) GASTOS GENERALES | | | | | |
| | 48,386 | 29,958 | 20,079 | | |
| | 532,241 | 296,538 | 220,870 | 6,600 | 1'056,249 |

GASTOS ADMINISTRATIVOS EN \$ U.S.A. POR AÑO

| Concepto | Total |
|--|---------------|
| Vehículo de Transporte | 10,000 |
| Personal: | |
| 1 Gerente | 6,000 |
| 2 Secretarias | 4,000 |
| 1 Abogado (tiempo parcial) | 2,000 |
| 1 Contador | 4,000 |
| 1 Auxiliar de Contabilidad | 2,400 |
| 1 Chofer | 2,100 |
| 1 Guardian | 1,800 |
| - Enseres y Equipos Mec. de Oficina | 5,000 |
| - Utiles de Escritorio | 1,500 |
| - Servicios Públicos | 1,000 |
| - Transferencias Corrientes | 500 |
| - Beneficios Sociales | 1,500 |
| - Confección de recibos y gastos de cobranza y otros | 8,000 |
| TOTAL | 49,800 |

10.7 INGRESOS DE LIMPIEZA PUBLICA :

Por no contar con datos precisos referentes al número de usuarios de limpieza pública tomamos como base el presupuesto confeccionado por el Departamento de Limpieza Pública del Concejo Distrital: - Trujillo, cuyo valor es de S/ 250'000,000.00 para el año vigente, al que se le asume un incremento anual del 30% .
(Ver tabla siguiente)

| AÑO | INGRESOS DE LIMPIEZA PUBLICA | |
|------|------------------------------|-----------|
| | S/ | \$ U.S.A. |
| 1981 | 250'000,000 | 588,235 |
| 1982 | 325'000,000 | 764,706 |
| 1983 | 422'500,000 | 994,118 |
| 1984 | 549'250,000 | 1'292,353 |
| 1985 | 714'025,000 | 1'680,059 |
| 1986 | 928'232,500 | 2'184,076 |
| 1987 | 1,206'702,200 | 2'839,299 |
| 1988 | 1,568'712,800 | 3'691,089 |
| 1989 | 2,039'326,600 | 4'798,415 |
| 1990 | 2,651'124,500 | 6'237,940 |
| 1991 | 3,446'461,800 | 8'109,322 |

CUADRO N° 60

INGRESO TOTAL DE LA EMPRESA

| AÑO | Por Segregados | Limpieza Pública | Total |
|------|----------------|------------------|--------------|
| | \$ U.S.A. | \$ U.S.A. | \$ U.S.A. |
| 1981 | 309,358.08 | 588,235 | 897,593.08 |
| 1982 | 309,358.08 | 764,706 | 1'074,064.08 |
| 1983 | 608,320.11 | 994,118 | 1'602,438.11 |
| 1984 | 608,320.11 | 1'292,353 | 1'900,673.11 |
| 1985 | 608,320.11 | 1'680,059 | 2'288,379.11 |
| 1986 | 995,986.16 | 2'184,076 | 3'180,062.16 |
| 1987 | 995,986.16 | 2'839,299 | 3'835,285.16 |
| 1988 | 995,986.16 | 3'691,089 | 4'687,075.16 |
| 1989 | 1'472,319.30 | 4'798,415 | 6'270,734.30 |
| 1990 | 1'472,319.30 | 6'237,940 | 7'710,259.30 |
| 1991 | 1'472,319.30 | 8'109,322 | 9'581,641.30 |

En este cuadro se muestra los ingresos que puede tener la Empresa por concepto de la venta de residuos sólidos de valor comercial y por concepto de la venta del servicio de Limpieza Pública.

CUADRO N° 61

BALANCE DURANTE LOS CINCO PRIMEROS AÑOS

| Fin de Año | Ingresos \$ U.S.A. | Egresos \$ U.S.A. | Diferencia \$ U.S.A. |
|------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| 1981 | 897,593 | 1'106,049 | 208,456 |
| 1982 | 1'074,064 | 1'327,259 | 253,195 |
| 1983 | 1'602,438 | 1'437,864 | 164,574 |
| 1984 | 1'900,673 | 1'769,678 | 130,995 |
| 1985 | 2'288,379 | 1'990,888 | 297,491 |

COSTO DEL EQUIPO DE IMPLEMENTACION
PARA 1983

| Concepto | Cantidad | Costo Unitario \$ U.S.A. | Costo Total \$ U.S.A. |
|--|----------|-----------------------------|--------------------------|
| Compactadoras | 6 | 50,000 | 300,000 |
| Tractores | 1 | 200,000 | 200,000 |
| Volquetes | 1 | 25,000 | 25,000 |
| Otros (Balanza herramientas, etc.) | | 100,000 | 100,000 |
| TOTAL | | | 625,000 |

El capital a financiar se obtiene de la diferencia de \$ U.S.A. 625,000 menos \$ U.S.A. 164,574 que será de \$ U.S.A. 460,426.

Los valores negativos del balance están compensados en el valor del equipo existente.

CUADRO N° 62

CUADRO DE AMORTIZACION

| | |
|---|------------|
| Monto de la Deuda o Préstamo (\$U.S.A.) | 460,426 |
| Interfés | 12 % anual |
| Período de Amortización | 5 años |

| Años | Saldo Deudor \$ U.S.A. | Intereses Devengados | Amortización \$ U.S.A. | Servicio de la deuda \$ U.S.A. |
|--------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 1º año | 460,426 | 55,251 | 70,017 | 125,268 |
| 2º año | 368,536 | 44,304 | 80,964 | 125,268 |
| 3º año | 276,451 | 33,179 | 92,089 | 125,268 |
| 4º año | 184,366 | 22,124 | 103,144 | 125,268 |
| 5º año | 92,085 | 11,054 | 114,214 | 125,268 |
| TOTAL | | 165,912 | 460,426 | 626,338 |

FINANCIACION

Para financiar la inversión en el año 1983, la Empresa deberá agenciarse de \$ U.S.A. 460,426 que se utilizará en la compra de equipo de recolección, relleno sanitario y otros, el préstamo se podrá solicitar a entidades bancarias con un interés blando de 12% anual.

El Cuadro N° 62 indica la manera de pago del préstamo.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO :

Se tomará en cuenta el factor tiempo o período de otorgamiento del crédito.

Se muestra las siguientes Fuentes de Financiamiento :

- Bancos Privados del país, posiblemente limitados a financiar el capital de trabajo.
- Bancos Internacionales (BIRF, BID)
- Bilateral : AID, Alemania Federal, etc.
- Financiadores del Sector Público como COFIDE
- Además los Organismos de Desarrollo como ORDELIB.

CAPITULO XI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

El principal objetivo del estudio de optimización de residuos sólidos de la ciudad de Trujillo ha comprendido el diagnóstico, análisis y evaluación del sistema existente con el fin de lograr el progreso, el bienestar y evolución de la institución Municipal.

No hay duda que la escasez de medios económicos, forma de distribución y la complejidad que implican los sistemas sociales, demandan la búsqueda de sistemas cada vez más económicos, más tenificados, que permitan alcanzar los propósitos de la institución dentro del criterio de economía y la mejor eficiencia en el servicio de aseo de la ciudad.

La optimización completa del sistema en estudio no es posible a menos que todos los integrantes de la comunidad, sectores públicos y privados contribuyan en la medida de su capacidad desechando el subsidio como fuente de recurso e instituyendo el criterio de auto financiación no es sólo un sistema para lograr recursos económicos, es una acción con nobles ideales para el logro de la iniciativa y la oportunidad de todos los habitantes y la erradicación del paternalismo como normas de vida; es también la fuerza motivada del crecimiento puesto que sus límites están impuestos solamente por la cantidad de recursos que la comunidad misma pueda generar, sin sujeción a presiones externas de orden político y de intereses creados.

11.1 CONCLUSIONES

Después de haber estudiado y evaluado en el campo y en el gabinete los diferentes aspectos de Limpieza Pública de la ciudad de Trujillo se puede concluir en lo siguiente :

1. - La limpieza pública es deficitaria con la tendencia a empeorarse, debido a los problemas laborales que se han venido suscitando últimamente.
2. - La entidad de limpieza pública carente de recursos económicos,

técnicos y humanos no ha permitido cumplir plenamente con brindar un servicio óptimo de aseo urbano, consideranso solamente como regular.

- 3.- La organización del Departamento de Limpieza Pública típico es una subdivisión de la estructura administrativa del Municipio, hasta el momento no ha adquirido la autonomía operacional como para convertirse en una empresa.
- 4.- La poca atención con que las autoridades municipales de limpieza pública, han encarado este problema es la causa de que los servicios de aseo urbano, carezcan de los recursos necesarios, aún, para prestar servicio en las áreas denominadas urbanas, en la forma debida y con la frecuencia requerida.
- 5.- Una fuente de ingreso constituye la venta de productos recuperables por lo que el Municipio debe comercializarlos.
- 6.- Los problemas que ocasionan los residuos sólidos cada día van en aumento.
- 7.- La supervisión es deficiente, permitiendo de esta manera el bajo rendimiento de los hombres y de los vehículos recolectores destinados al uso de la ciudad.
- 8.- Precisa estandarizar el tipo de recipientes para almacenamiento domiciliario y público de los residuos sólidos.
- 9.- El inadecuado manejo de los residuos sólidos en las áreas urbanas, ocasionan daños a la salud que se traducen en pérdidas económicas de significación, deteriorando la precaria economía de muchas familias, además no solamente causan molestias a quienes la manejan inadecuadamente sino también al vecindario que alcanza su efecto.
- 10.- No existe una política de limpieza en los pueblos jóvenes acorde con los factores imperantes en dicha zona como; factores físicos

(estado de calles, luz), factores económicos (nivel de recursos del poblador) y factores sociales (costumbres). De atenderse a este sector se emplearía un total de 6 compactadores por dos veces a la semana.

- 11.- Las rutas de recolección han sido divididas en sectores, de tal manera que cada camión compactador hace dos viajes al relleno sanitario, sin mayor estudio técnico.
- 12.- Se reduce el número de obreros (ayudantes) en la recolección, de tres que han actuado anteriormente a solamente dos, aumentando de esta manera el trabajo efectivo de recolección.
- 13.- Se ha incrementado el área a servir por cada camión para así poder recolectar a carga completa que en la mayoría de los casos no lo han conseguido anteriormente.
- 14.- Se ha aumentado el número de viajes por camión, aumentando de este modo la eficiencia de recolección y el rendimiento del compactador.

11.2 RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda la creación de una Empresa de Limpieza Pública, a la que se le debe dotar de recursos económicos, financieros, técnicos y humanos acorde con el momento actual, esta empresa debe contar con presupuestos propios y poseer la capacidad interna de generación de recursos. Esta Empresa tendrá la solvencia necesaria para contratar Proyectos con Organismos Internacionales como pueden ser el Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo.
- 2.- Orientar en lo posible el desarrollo futuro de los servicios de Limpieza Pública con la tecnificación y jerarquización del servicio especializado en los niveles administrativo y profesional.

- 3.- La implementación de una política de supervisión eficiente a todo el sistema de aseo urbano para obtener el máximo rendimiento de la mano de obra, máquinas y además de verificar si los recursos asignados están dando el debido rendimiento y se proceda a corregir aquellos defectos y vicios establecidos que limitan la eficiencia de los servicios.
- 4.- Efectuar campañas publicitarias para incentivar a la población para que colaboren en el almacenamiento, recolección y disposición final de los residuos sólidos.
- 5.- Se debe propiciar la formación de Comités de Saneamiento de Barrios, a fin de que unan esfuerzos y uniformicen procedimientos para la adecuada cooperación en el almacenamiento y recolección de los residuos sólidos, con la intervención de los maestros de escuelas y colegios, así como campañas de educación sanitaria mediante cursos afines.
- 6.- Efectuar permanentes adiestramientos en servicio del personal de limpieza.
- 7.- Se recomienda que las labores de barrido se realicen antes de la recolección de los mismos por los compactadores, creandose incentivos : como menor tiempo de trabajo ú otras formas.
- 8.- Mejorar el barrido de calles por lo que deben construirse nuevas pistas pavimentadas.
- 9.- Normalizar el uso de recipientes para el almacenamiento de basura.
- 10.- La recolección domiciliaria de basura se efectuará de acuerdo al análisis de rutas y con su frecuencia establecida para este fin.
- 11.- El horario debe acomodarse de acuerdo a la estación del año, grado de iluminación del sector y las costumbres locales, se asignará

como mínimo la longitud a barrer de doce cuadras es decir de 1.2 Km. (jirón o avenida de un solo sentido) y de 0.6 Km. de avenida de doble sentido y que posea bema central.

- 12.- Se recomienda el horario nocturno de barrido para las zonas que tengan buena iluminación.
- 13.- Los obreros de barrido deben poseer todo sus implementos para el mejor rendimiento.
- 14.- Implementar en el relleno sanitario y en el taller un equipo de primeros auxilios adiestrando a un trabajador en forma rotativa.
- 15.- Las rutas de recolección serán conocidas por todos los choferes destinados a la limpieza pública, con la finalidad que cualquiera pueda suplir al otro en imprevistos ó accidentes.
- 16.- La disposición final será realizada como se muestra en la descripción del procedimiento de disposición final en el relleno sanitario.
- 17.- La zona del relleno sanitario debe se cercarse totalmente, para evitar el ingreso de personas y la quema de la basura.
- 18.- Se debe hacer mantenimiento preventivo a los vehículos compactadores cada doce días como máximo y el mantenimiento general cada vez que se cambie de aceite.
- 19.- Las marcas, capacidades, modelos de los equipos de recolección deben en lo posible estandarizarse.
- 20.- Realizar la segregación de los residuos sólidos en el relleno sanitario, bajo condiciones de técnicas y de control como paso previo al enterramiento sanitario.
- 21.- Se recomienda el reajuste de las tarifas, como porcentaje del impuesto predial, de esta forma se establece un pago dependiente del valor predial que a su vez está ligado con el ingreso del dueño.

- 22.- Se recomienda la prestación de servicios de recolección a los pueblos jóvenes de acuerdo al estudio realizado.
- 23.- Las tarifas actuales de servicio de Limpieza Pública debe impartirse a los pueblos jóvenes para hacer posible la recolección de los residuos sólidos en forma total.
- 24.- Crear una escala de multas para las personas, entidades, etc. que arrojen basuras a las calles, parques, etc.
- 25.- Se recomienda a las autoridades implantar el sistema de recolección conforme al propuesto en el siguiente estudio.
- 26.- Los servicios del sistema de recolección y disposición final de los residuos sólidos deben ser de preferencia administrados por Ingenieros Sanitarios o por personal especialmente entrenado y preparado, por requerirlo así la importancia y complejidad de los problemas que involucran.
- 27.- Utilizar el asesoramiento del Colegio de Ingenieros a través del capítulo de Ingenieros Sanitarios y otras entidades afines con el medio ambiente, en lo referente a la organización y métodos para la recolección de los residuos sólidos.

BIBLIOGRAFIA

- Estudio de Aseo Urbano de la Ciudad de Iquitos
Ordelloreto- Direccion Regional de Salud Marzo de 1979
- Ingeniería Sanitaria aplicada a Saneamiento y Salud Pública.
F. Unda Opazo S. Salinas Cordero Editorial Uteha-1969.
- Seminario sobre los Problemas de Residuos Sólidos en Medio Urbano.
Facultad de Higiene y Salud Pública- Universidad Sao Paulo
Oficina Panamericana de Salud Organización Mundial de la Salud.
Sao Paulo Brasil 1965.
- Residuos Sólidos y Limpieza Urbana. Universidad de Sao Paulo- Facultad de
Salud Pública, Departamento de Salud Ambiental. Sao Paulo Brasil -1973
- Proyecto de Reglamento de Aseo Urbano - De la Dirección de Saneamiento
Ambiental.
- Taller de Residuos Sólidos - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria
y Ciencias del Ambiente. Dr. Kunitoshi Sakurai (Area de Residuos Sólidos-
1980).
- Tratamiento de los Residuos Urbanos . Preparado por el Institute for Solid
Wastes of American Public Works Association .
- Tecnicas de Higiene Urbana . Recogida y Tratamiento de Basuras .
Limpieza de las Vías Públicas. Instituto de Estudios de Administración Local.
Madrid 1977.
- Residuos Sólidos - Ing. Alejandro Vincas Araos.
- Tesis de Grado - Ciudad del Rimac - A. Sanguinetti.