

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA SANITARIA



TEMA DE GRADO

**RECOLECCION Y DISPOSICION DE BASURAS,  
ESTUDIO TECNICO SOCIO-ECONOMICO EN  
LOS PUEBLOS JOVENES. RAUL PORRAS  
BARRENECHEA, LA FLOR Y VALLECITO, DEL  
DISTRITO DE CARABAYLLO.**

TESIS DE GRADO

JUAN ARMAS AUTERO

1 9 7 4

# I N D I C E

I N T R O D U C C I O N	i
-------------------------	---

## CAPITULO PRIMERO

1. - OBJETO DE LA RECOLECCION I DISPOSICION DE BASURAS	1
Composición cualitativa. Composición cuantitativa. Composición química. Polución por sustancias químicas. Enfermedades transmisibles.	
1.1 - APLICACION DENTRO DE LA INGENIERIA SANITARIA	11
1.2 - SISTEMAS DE RECOLECCION I DISPOSICION DE BASURAS	12
A. Almacenamiento - B. Sistemas de recolección - C. Barrido de calles - D. Equipo para la recolección i transporte - E. Frecuencia de la recolección - F. Horario de recolección - G. Trayectoria de recorrido - H. Sistemas de disposición de basuras.	
1.3 - REGLAMENTOS I DISPOSICIONES VIGENTES EN SALUD PUBLICA	26

## CAPITULO SEGUNDO

2. - SISTEMAS DE RECOLECCION I DISPOSICION DE BASURAS EN EL PERU	28
2.1 - SISTEMAS DE RECOLECCION	32
Barrido de calles. Frecuencia de recolección. Horario de recolección	
2.2 - SISTEMAS DE DISPOSICION FINAL	34
Descarga sobre tierra. Relleno sanitario	
2.3 - REGLAMENTOS EXISTENTES	36
2.4 - AUTORIDADES RESPONSABLES EN EL PAIS	36

	Indice	2
2.5 -	MEDIDAS DE SEGURIDAD	37
2.6 -	SUGERENCIAS	38

### CAPITULO TERCERO

3. -	CARACTERISTICAS I TIPO DE POBLACION EN LOS PP. JJ. RAUL PORRAS BARRENECHEA, LA FLOR I VALLECITO	42
3.1 -	CARACTERISTICAS DE LA POBLACION	42
	Lugar de procedencia. Grado de instrucción. Ocupaciones. Condición económica de la población.	
3.2 -	CARACTERISTICAS DE LA ZONA	49
	Plano de la zona. Topografía. Plano topográfico. Clima. Areas.	
3.3 -	VIVIENDAS, CARACTERISTICAS	52
	Plano catastral. Número de personas por vivienda	
3.4 -	POBLACION	57
	Población futura. Número de viviendas	
3.5 -	CARACTERISTICAS ACTUALES DEL SISTEMA DE RECOLECCION EMPLEADO	63
	Peligro de contaminación. Frecuencia de recojo. Horario. Recorrido. Tiempo de recorrido. Recorrido del sistema actual de recolección. Disposición final. Cobro de arbitrios en la zona. Costo de recolección actual. Personal actual del servicio de Limpieza Pública en la zona.	

### CAPITULO CUARTO

4. -	ELIMINACION O DISPOSICION DE BASURAS EN LOS PP. JJ.	70
4.1 -	METODOS DE ELIMINACION	70

	Indice	3
4.2	- METODOS DE APROVECHAMIENTO	70
4.3	- INCINERACION	71
<u>CAPITULO QUINTO</u>		
5.	- SOLUCION PROPUESTA	73
	Almacenamiento domiciliario. Análisis de características. Costo de los recipientes. Financiación de los recipientes. Almacenamiento del barrido de calles i mercados. La recolección de basuras. Disposición final. Relleno sanitario local.	
5.1	- CARACTERISTICAS DE LOS DESPERDICIOS DE LA <u>LOCALIDAD</u>	78
	Cuadro de las muestras tomadas. Producción per-cápita día de basura.	
5.2	- PRODUCCION ESTIMADA DE BASURAS	82
	Almacenamiento de basuras del barrido de calles i mercados. Cálculo de la capacidad del vehículo recolector. Disposición final. Cálculo del área necesaria.	
5.3	- RECORRIDO DEL SISTEMA PROPUESTO	87
	Horario más conveniente. Personal administrativo.	
5.4	- COMPARACION CON OTROS SISTEMAS DE RECOLECCION	89
<u>CAPITULO SEXTO</u>		
6.	- COSTOS	90
6.1	- PRESUPUESTO DEL SISTEMA PROPUESTO	90
	Gastos generales del sistema propuesto. Comparación de costos.	
6.2	- COSTO UNITARIO DE SERVICIO	98

6.3 - FINANCIAMIENTO 98

CAPITULO SEPTIMO

7. - CONCLUSIONES I RECOMENDACIONES 101

7.1 - CONCLUSIONES DEL ACTAUL ESTADO DE LOS PP. JJ.  
i SU SERVICIO 101

Recomendaciones.

## I N T R O D U C C I O N

La planeación, diseño, financiamiento, funcionamiento i operación de los modernos sistemas urbanos de saneamiento i disposición de desechos residuales son muy complejos. Aún cuando, por su naturaleza misma, cada proyecto de disposición de basuras debe ser concebido en forma exclusiva, su ejecución requiere procedimiento, información i decisión pública, así como materiales, equipo i apoyo tecnológico que sólo pueden suministrarse completamente dentro de la organización de una estructura gubernamental i social altamente desarrollada i una comunidad fuerte i diversificada. En muchos aspectos, por consiguiente, el factor de importancia no es tan sólo la empresa de ingeniería sino la madurez social, política e industrial.

Aún en su más específico sentido como empresa de ingeniería, el desarrollo satisfactorio de los proyectos de disposición de desechos depende de información demográfica, geodésica, urbanística i climatológica que pueda tenerse al alcance, obtenida a través de décadas de ordenada observación, registro i análisis sistemáticos. Además, la composición competitiva de los proyectos urbanos de disposición de desperdicios humanos debe ser definida en forma legal, higiénica, estética i económicamente. Para salvaguardar el interés público, debe haber un control, así como promoción de los trabajos esenciales a través de las autoridades de salubridad pública, comisiones de limpieza, organiza

ciones de servicios públicos i agencias semipúblicas o autocontroladas. Aún más, debe existir el apoyo de instituciones docentes, de investigación en contaminación, médicas en infestaciones i profesionales profundamente interesadas en las ciencias i tecnologías subyacentes. Tampoco debe menospreciarse las contribuciones de los proyectistas i prácticos de habilidad imaginativa, los fabricantes responsables de equipo i maquinaria i de los superintendentes que mantienen en funcionamiento los servicios de recojo i disposición de desperdicios.

Se tratará de resolver estos problemas de basuras, que vienen desde épocas muy remotas, en todos sus aspectos, para lo cual se enfocarán los diversos aspectos que se presentan en los sistemas actuales.

## C A P T U L O P R I M E R O

### 1. OBJETO DE LA RECOLECCION I DISPOSICION DE BASURAS

El propósito de estos sistemas es proteger la salud pública de una serie de padecimientos o enfermedades, pero antes de entrar a tratarlos, recordemos algunos conceptos adoptados por la Organización Mundial de la Salud con respecto a la salud pública:

"Salud es un estado de completo bienestar físico, mental i social i no sólo la ausencia de dolencia o enfermedad"

"Saneamiento es el control de todos los factores del medio físico del hombre que ejerce o puede ejercer efecto deletéreo sobre su bienestar físico, mental o social"

"Salud Pública es la ciencia i arte de promover, proteger i recuperar la salud, a través de medidas de alcance colectivo i de motivaciones de la población"

Todavía, en un preámbulo de su constitución, dice:

"El gozo de mejor estado de salud constituye un derecho fundamental de todos los seres humanos, sean cuales fueren sus razas, su religión, sus opiniones políticas i sus condiciones económicas i sociales"

La basura, por ser el principal problema de este argumento,



## Cap. I

presenta una serie de características que es necesario aclarar, empezando porque:

Las basuras son residuos sólidos de las actividades humanas (llamadas sólidos, para diferenciarlos de los residuos líquidos i gaseosos, que causan la polución ambiental).

### COMPOSICION CUALITATIVA

La basura puede ser clasificada en siete clases:

#### 1) Restos de alimentos

Provenientes de sobras de alimentos i materias de desperdicios de cocina de las casas particulares, restaurantes i de instituciones o establecimientos de expendio de comestibles.

Es el tipo de residuo que causa mayor preocupación a los ingenieros sanitarios, porque la falta de recolección, transporte i disposición de esta materia puede crear situaciones insalubres i anti-estéticas.

#### 2) Desechos

Comprende los residuos domésticos i comerciales no clasificados como restos de alimentos. Incluye: paños, papeles, cueros, cascos de vidrio, de loza, metales, caucho, plásticos, tierra i arena.

Tales residuos pueden ser recuperables, produciendo entradas para el departamento de Limpieza Pública.

#### 3) Barrido de calles

Constituído por polvo de carbón, hojas de árboles, ramas, tierra o polvo, producto del desgaste de la pavimentación i ma-

teriales arrojados a la vía pública por los peatones.

#### 4) Excremento de los animales

La existencia de establos i cocheras sólo es admitida en la zona rural, no siendo preocupación de los servidores de la Limpieza Pública de este tipo de residuo. Es notorio que, dentro del perímetro urbano, la tracción animal es cada vez más rara. No obstante, las autoridades sanitarias imponen restricciones a las acumulaciones que durante cierto tiempo están expuestas, por la proliferación de moscas que originan.

#### 5) Animales muertos

Con cierta frecuencia, son recogidos animales muertos de las calles, tales como: perros, gatos, roedores, aves, etc. En ciudades pequeñas, haciendas i chacras, donde hay tracción animal, son recogidas mulas muertas de las calles, que son llevadas para incineración junto con cadáveres de animales, tales como: bueyes, vacas, cabritos, puercos i aves; como la putrefacción de los cadáveres de animales sobreviene rápidamente a su muerte, deben ser atendidos con la mayor presteza hacia su destino final.

#### 6) Materias fecales humanas

Los excrementos humanos, en zonas suburbanas desprovistas de redes de desagüe, son lanzadas a los corrales, creando situaciones sanitarias deplorables. En cuanto fuera posible la solución de este problema, debe complementarse con la constante limpieza de los corrales, facilitando el transporte de estas materias fecales e inmundicias a lugares donde existan fosas o ex-

cavamientos, donde la limpieza se haga periódicamente por empresas especializadas.

### 7) Cenizas

Es materia proveniente de la incineración de leña ó carbón en hornos incineradores particulares e industriales; este tipo de residuo tiende a desaparecer o a disminuir con el uso del gas i el aceite como combustible.

### COMPOSICION CUANTITATIVA

La variación de la basura en la composición cuantitativa de la basura es considerable. Siendo las siguientes condiciones que afectan esas variaciones:

#### a) Clima i estaciones del año

En climas tropicales o en estaciones calientes, la cantidad de basura es mayor, porque se consume mayor cantidad de vegetales; en los climas fríos o en invierno, es mayor el contenido de grasas en los alimentos, quedando también en los residuos, lo smo que cenizas i residuos de calefacción.

#### b) Situación geográfica

Hay variaciones de basura debido a la razón geográfica, que a su vez afecta al clima i estaciones del año.

#### c) Costumbres i condiciones de vida

Los hábitos i condiciones de vida de una comunidad difieren de continente a continente, de país a país, de ciudad a ciudad i hasta, se puede decir, de barrio a barrio. En estas condiciones, las basuras varían tanto en cantidad como en calidad.

d) Naturaleza de la comunidad

Las basuras varían según la clase de comunidad que sea: industrial, comercial, residencial o institucional.

e) Período económico

Las basuras varían según la época de bonanza o progreso i de presión, en épocas de paz o de guerra.

Una composición ordinaria de basura doméstica, expresada como porcentaje de peso, sería (según Blake: "Drenaje y Sanidad"):

Polvo fino	28%
Ceniza	26%
Papel	15%
Materia putrescible	14%
Latas i otros metales	4%
Vidrio i pedacería	3%
Tapos	2%
Huesos	1%
Material no clasificado	7%

No es posible dejar de hacer referencia a la composición de la basura, cuya constante modificación determina la alteración de los sistemas de acondicionamiento, colecta i transporte.

Con el advenimiento del plástico i el uso cada vez mayor de alimentos preparados industrialmente, la composición de los residuos están alterándose drásticamente, disminuyendo las cenizas i las escorias i elevándose el contenido de papel, cartón i plásticos, en perjuicio de la materia orgánica, con el consecuente

aumento de volumen i reducción de peso específico aparente; esto es mundial i tanto más acentuado cuanto mejor padrón de vida representa la población; de ahí la afirmación: "población de vida elevada representa más basura i más liviana".

La reducción graduativa del peso específico es compensada todavía por el aumento de volumen producido per cápita, de forma que el peso representado por habitante decae de 1930 a 1960, en el orden del 20%.

#### COMPOSICION QUIMICA DE LA BASURA

Se efectúa con la finalidad de determinar cuáles son los materiales que pueden ser recuperados e utilizados, previo reacondicionamiento o tratamiento.

Las características que serán determinadas por este método son:

- -. Valores fertilizantes
- . Grasas recuperables
- . Valores de los elementos animales
- . Contenido de minerales recuperables
- . Valor del poder calorífico

#### POLUCION POR SUSTANCIAS QUIMICAS EN LA BASURA

Los compuestos químicos de la más variada naturaleza tienen la posibilidad de estar presentes en la basura; ellos pueden afectar la salud, dependiendo de la naturaleza i concentración de los productos finales i de las dosis presentes en la población. De acuerdo con el tratamiento de los residuos sólidos, en líneas generales es posible de tener los siguientes destinos:

- a - Participar de depósitos superficiales en el suelo o en el subsuelo como relleno sanitario.
- b - Alcanzar cursos de agua i otras conexiones de líquidos.
- c - Entrar en la composición del suelo como fertilizante, resultante del tratamiento de la basura.
- d - De acuerdo con el destino de la basura, ser ingerido por animales.
- e - Sufrir la incineración i quedar suspendidos en el aire.

#### ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

Tal vez estén aquí la mayoría de las atenciones que se han dado a la basura, bajo el punto de vista estrictamente sanitario. La variedad de los residuos que lo componen incluyen también los de naturaleza biológica de origen humano o animal, estando incluidos agentes responsables por infecciones, posibles de ser transmitidos al hombre i animales.

Los vectores biológicos infecciosos utilizan principalmente a los insectos, roedores, porcinos i aves, tales como:

##### A. MOSCAS

Las poblaciones de moscas que se crían i frecuentan la basura son constituidas por varias especies. Entre ellas, crece en importancia la Mosca doméstica. Se crían preferentemente en estiércol i toda clase de desechos orgánicos en descomposición.

En condiciones favorables, el ciclo de su vida lo pueden efectuar de 9 a 12 días, con una temperatura ambiente de 30°C; cada

mosca puede a su vez depositar de 2,400 a 3,800 huevos en total. Su época de crianza i desarrollo está determinado por la temperatura, siendo los meses de mayor proliferación, los de verano. En la fase alada, son insectos chupadores i lambedores, alimentándose de sustancias líquidas que recogen mediante proceso de embebición de las partes bucales. En procura de tales alimentos, frecuentan variados tipos de materia orgánica, incluyendo secreciones de origen animal, fisiológicas o no.

Debido a esos hábitos, estos insectos pueden recoger i transportar mecánicamente varios agentes patógenos, depositándolos en alimentos i otras fuentes posibles de entrar en contacto directo con el hombre.

El mecanismo de transporte puede ser hecho a través de la superficie externa o dentro, en la luz del tubo digestivo del insecto; en este último caso, la deposición de los microorganismos se hace gracias a la regurgitación que precede al nuevo banquete o a la defecación sobre el substrato en que está. O sea:

- a - en su boca
- b - en su vómito
- c - en los pelos de su cuerpo
- d - en las almohadillas viscosas de sus patas, i
- e - depositándolos en sus heces.

Las principales enfermedades que las moscas pueden transmitir mecánicamente son tifoidea, paratifoidea, disentería bacilar i amibiana, diarrea infantil i otras más, como virus i otros microorganismos que incluyen protozoarios i helmintos, ultrapasan

do la centena el número de especies de agentes patógenos cuya vinculación puede ser relacionada a esos dípteros.

#### B. MOSQUITOS

La relación de la basura con los dípteros Culex no es tan íntima como en el caso anterior. En los residuos acumulados en las vasijas puede ocurrir la instalación de criaderos de mosquitos; las larvas pueden desenvolverse en aguas colectadas i, en esos casos, la basura contribuirá para el aumento en la densidad de algunas especies, entre las que resaltan el Culex pipiens fatigans o "pernilongo" común de las casas. Este mosquito es bastante importante; es responsabilizado en la vinculación de ciertos virus i, en ciertos sitios, es el trasmisor de la falaria bancroftiana.

#### C. CUCARACHAS

Las especies más comunes son representadas por las Periplaneta americana, P. australasiae i Blattella germanica. De igual manera que las moscas, estas frecuentan los basurales i pueden ser incriminadas como vehículos de agentes patógenos, entre los que se cuentan la poliomelitis i las bacterias intestinales (Roth i Willis, 1957). Todavía faltan evidencias nítidas que permitan, en el estado actual de los conocimientos, evaluación satisfactoria, en el significado epidemiológico de los hallados.

#### D. ROEDORES

Los basurales atraen varias especies de roedores, entre los cuales sobresalen, por su importancia, las ratas domésticas de



las especies *Rattus norvegicus* i *R. rattus*. Son portadores de infecciones que pueden atacar al hombre; entre ellas, resalta la peste, siendo la rata doméstica la que desempeña el papel de reservorio permanente de agente etiológico. Otras dolencias pueden estar asociadas a estos roedores, como la salmonelosis, las rickettsiosis, la dolencia de chagas, la triquinosis i la toxoplasmosis.

#### E. PORCINOS

Los puercos domésticos también frecuentan la basura. Esta ha sido utilizada para su alimentación, los mismos como norma de aprovechamiento de esos residuos. En el medio urbano en general i en el nuestro en particular, ese hábito es todavía bastante difundido. Ese procedimiento propicia la adquisición de infecciones e infestaciones por parte de esos animales que, posteriormente, podrán ser transferidas al hombre. Entre ellas, señálanse la triquinosis i la toxoplasmosis.

#### F. AVES

Entre los animales que frecuentan los basurales se encuentran los "gallinazos", que se caracterizan por su constancia. Estas aves, que pertenecen a la especie *Coragyps atratus*, son útiles, pues desempeñan el papel de "basureros alados". Recientemente, han sido encontradas albergando el agente toxoplasmosis. Tales hallazgos han sido hechos en la Argentina por Mayer (1962-1963), que revelaron infecciones equivalentes a 50 % de los animales examinados.

## 1.1 - APLICACION DENTRO DE LA INGENIERIA SANITARIA

"La salud de la colectividad es para el ingeniero sanitario el fin de su razón de ser i al saneamiento ambiental el sistema que utiliza para lograrlo"

La presencia de enfermedades capaces de transmitirse i la existencia de factores ambientales que favorezcan esta transmisión es la lucha perenne del Ingeniero Sanitario hacia la salud de la colectividad.

La existencia de fuentes de infección en condiciones favorables de propagación, a través de insectos, roedores i otros agentes, es lo que trata de evitar el Ingeniero Sanitario, recurriendo a sus conocimientos, con la finalidad de terminar con dicha amenaza.

Por las razones expuestas anteriormente, los agentes transmisores (moscas, mosquitos, cucarachas, roedores, porcinos, aves) buscan los lugares de desechos humanos, o sea, los basurales, porque en ellos pueden pernoctar libremente, ya que allí encuentran su refugio, alimentación i, podría decirse, la inmundicia que necesitan para desarrollarse con toda comodidad; en otras palabras, encuentran la razón ecológica (lucha de los seres por supervivir i adaptarse) más conveniente.

Es, por este motivo, que las basuras deben ser cabalmente dirigidas desde sus inicios hasta su disposición final, sometién-

dola siempre a los últimos cambios, que los adelantos modernos alcanzan cada día, para lo cual se cuenta con técnicos debidamente capacitados e informados como son los Ingenieros Sanitarios.

El problema de la limpieza pública viene asumiendo proporciones cada vez mayores i más graves en virtud del elevado crecimiento de las poblaciones urbanas en la gran mayoría de los países, siendo uno de los precios del progreso.

En el anual del Seminario realizado sobre "El problema de la Basura en el Medio Urbano", realizado del 18 al 22 de octubre de 1965, en Sao Paulo, bajo el patrocinio de la OMS (Organización Mundial de la Salud) dice (ver 9 pg. 218):

"1 - Los servicios de limpieza pública deben ser tratados necesariamente como problemas de ingeniería, especialmente de ingeniería sanitaria".

## 1.2 - SISTEMAS DE RECOLECCION I DISPOSICION DE BASURAS

### A. ALMACENAMIENTO

1. Importancia.- Un buen almacenamiento evita:

1o. Malos olores.

2o. Reproducción de insectos (moscas).

3o. Alimentación para insectos i sobre todo roedores.

2. Acondicionamiento.- Lo primero que se presenta en un servicio remoción de residuos es la especificación de recipiente a ser utilizado para su presentación a la colecta.

La primera exigencia legal del uso de recipiente data del 7 de marzo de 1884, promulgada por el prefecto de París.

A principios de siglo, se vuelven comunes los reglamentos estableciendo recipientes metálicos con capacidades variables de 20 a 100 litros.

Hasta la década del treinta, la mayoría de las ciudades norteamericanas i europeas mantenían el sistema, cuyo abandono se está completando, de colecta por separado en dos o tres recipientes: un recipiente destinado a residuos de cocina, cuya colecta era alternada o una vez por semana; otro recipiente destinado al producto del barrido, cenizas, etc., i por último otro destinado a residuos de valor industrial, como latas, vidrios i metales, siendo la frecuencia de su remoción semanal o mensual.

En París, en 1956, se exige recipientes que no hagan ruidos molestos, cuyo plazo se ha ido prolongando hasta el año 1965, recipientes que deben ser provistos de dispositivos con material de caucho fijado a la parte inferior d la vasija, lo que quedó resuelto con el uso de recipientes de politileno, prolipropileno, fibra de vidrio i hasta caucho, que presentan además la ventaja de reducción de peso.

3. Recipiente domiciliario.- Un buen recipiente debe cumplir ciertos requisitos sanitarios, ser de ligas inoxi-

dables, con previsión de duración de 10 años.

Los recipientes para basuras deben reunir las siguientes características:

- 1.- Ser impermeables.
- 2.- Estar provistos de tapa ajustable o ajustada.
- 3.- Ser resistentes a la oxidación.
- 4.- Ser estructuralmente fuertes para resistir la manipulación.
- 5.- Ser fáciles de llenar, limpiar i vaciar.
- 6.- Tener tamaño adecuado, de manera que cuando estén llenos puedan ser fácilmente manipulados por una persona.
- 7.- Estar provistos de asas a los lados i una agarradera en la tapa.
- 8.- Se recomienda que sean de una capacidad de 20 a 50 litros, de acuerdo con la frecuencia de recolección en la localidad.

Los más modernos recipientes hechos de polipropileno i normalmente construídos de las siguientes capacidades i pesos con tapa:

CAPACIDAD litros	PESO (metal) kilos	PESO(polipropileno) kilos
25	6	2.5
50	8	3.5
75	10	4.5
100	13	6

En la práctica, la capacidad de la vasija está de acuerdo al número de personas por domicilio i a la frecuencia de recojo.

Hay que hacer hincapié en el personal de recojo, que debe estar debidamente entrenado, para evitar malos tratos al recipiente i sobre todo seleccionado en el trato con l población.

Bolsas de papel.- Hay ciudades que los usan en la colecta domiciliar, economizando el acto de devolución de la vasija, ganando tiempo, menos accidentes i eliminat la lata antihigiénica i el mal olor, atraer moscas i roedores. Esta no es la solución más económica para el usuario, pero sí más sanitaria. En 1955, se realizó una experiencia en dos barrios de Sao Paulo, abarcando 1,239 casas, durante 15 días, utilizando bolsas de papel Kraft de una sola hoja; juntamente con las bolsas, fue distribuido un cuestionario con diez preguntas. La mayoría concordó en comprarlas por un precio que equivalía, en ocasiones, a la mitad del costo de su fabricación.

Respondieron al interrogatorio apenas 68% de los moradores (842 casos) i las respuestas indicaron:

**PREFERENCIA:**

Consideraron la bolsa preferible .....	47%
Consideraron la bolsa inconveniente ..	38%
Indecis s e indiferentes .....	15%

## VENTAJAS I DESVENTAJAS:

Indicaron ventajas .....	56%
Indicaron desventajas .....	38%
Indecisos e indiferentes .....	6%

## ECONOMICAS:

Dispuestos a pagar .....	51%
No dispuestos .....	49%

Bolsas plásticas.- Ya están siendo usadas bolsas de polivinil, polietileno o politene en muchas ciudades de Estados Unidos, Europa, Japón i Roma; son leves, resisten la humedad, economizan local de almacenaje i son consideradas más económicas.

El polietileno no presenta problema de incineración, más el polivinil (p.v.c.) produce ácido clorhídrico i los gases podrían contener fosgenio, gas de difícil eliminación.

## VENTAJAS:

- a) Economía de 20% de tiempo de colecta
- b) Mejoría de la limpieza de calles
- c) Ausencia de ruidos
- d) Ideal para residuos con predominio de papel
- e) Vidrios i objetos cortantes deberán ser previamente empaquetados.

El interrogatorio indicó que 88% de la población estaba dispuesta a usarlas si eran distribuidas gratuita-

mente i apenas 12% concordó en adquirirlas.

En Suecia, son utilizados sacos de 530 litros, de nylon, reforzados, con duración aproximada de 5 años. Ellos pueden contener hasta 50 kg. de basura i su contenido es recogido semanalmente en operación manual.

4.- Containers.- Para el almacenamiento de basuras provenientes del barrido de calles, ferias, mercados, hospitales i comercios, que por su volumen requieren recipientes mayores, es conveniente el uso de los denominados "containers", que son de mayor capacidad, de 1 a 7 m<sup>3</sup>, i reúnen todas las características de seguridad, encontrándose provistos de accesorios que facilitan el vaciado con ayuda del camión recolector.

5.- El lugar de colocación del recipiente para su colecta.- Es éste un elemento fundamental para la economía del servicio, en tiempo. El sitio adecuado es lo más cerca al carro recolector.

En lugares donde hay recipientes mayores, el servicio es completado con el uso de un carro, el cual transporta los recipientes del interior del inmueble, de los patios, puertas i entradas. Hay un sobre cargo, agregado a la tasa de remoción de basura, que es función de ese transporte i que aumenta si hay escaleras i descensos, corredores o portones por abrir. En algunas ciudades, el transporte es hecho por ayudantes no pertenecientes a la cuadrilla.



El sistema más perfecto es el de dejar el cilindro o recipiente a la entrada del servicio, en los patios de los edificios o en el mismo alineamiento de la vía pública (acera), siempre en sitios accesibles al colector.

En la ciudad de México, un operario camina delante del carro colector tocando una campana, llamando a las amas de casa que deben vaciar las vasijas en el carro, cabiendo a los del colector apenas ayudarlas.

## B. SISTEMAS DE RECOLECCION

1. Por Particulares.- Es el caso en que el propietario del predio ejecuta el recojo para eliminar sus desechos por falta de servicio comunitario; puede representar peligros para la salud de los mismos ocupantes o los vecinos, ya que las basuras son enterradas en los patios o en las calles.

En pequeñas poblaciones, normalmente se encarga un chacarero de efectuar su remoción. Creciendo la villa, el municipio asume el servicio, pues, dado el volumen reducido, no se justifica la formación de una empresa.

2. Por Contrato.- Hay modalidades básicas i una serie de variantes, en que la forma de contratación del servicio particular se efectúa cuando la ciudad carece de un sistema de recolección de las basuras o el que posee no es suficiente o puede carecer del equipo necesario. Las formas básicas son:
  - a) La municipalidad recibe del contribuyente el pago del

servicio i contrata al empresario, que es pagado por via je, volumen o peso.

b) La municipalidad autoriza a empresas para efectuar el servicio i para recibir sus remuneraciones directamente de los beneficiados.

3. Por el municipio.- Para la mayoría es sin duda el sistema más conveniente para la salud i el bienestar de la comunidad, cuando se realiza con eficiencia i de acuerdo a un plan establecido, pues cuenta con personal responsable i calificado como Jefe de la División de Saneamiento.

#### VENTAJAS DEL SERVICIO PARTICULAR CONTRATADO:

- Sólo necesario número de empleados eficaces.
- Adquisición de material i equipo a corto plazo.
- Mayor rendimiento i producción por libertad de acción i posibilidad de mejor paga i premios.
- No hay intervención política.
- Puede prestar servicio de mejor calidad.

#### DESVENTAJAS:

- Sin fiscalización, puede abusar.
- Intervención de empresa en política puede ser catastrófico.
- Interés en el provecho i no en el servicio o el bienestar del público.

- Poca vigilancia sanitaria.
- En contingencias imprevistas, hay poca ayuda.

VENTAJAS DEL SERVICIO MUNICIPAL

- Más económico para el vecindario; no hay ganancias.
- Puede satisfacer condiciones sanitarias.
- Posee vehículos propios i personal dedicado.
- Adquirir equipo a bajo costo.
- Puede obtener ayuda de institutos públicos.
- Ayuda espontánea de la población.
- Desarrolla planes a largo plazo.
- Estadísticas más continuas.

DESVENTAJAS:

- Personal numeroso e ineficaz.
- No hay incentivo para el personal.
- Obtención de equipo i repuestos a largo plazo.
- Corta vida de flota.
- Interferencia de otros institutos estatales.
- Hay personal leal al partido político i no al trabajo.
- Gastos secundarios voluminosos.
- Fama pública de ineficacia e incompetencia.

CONCLUSION:

El sistema de recolección municipal es el servicio de ma-

yor garantía por la calidad de personal que interviene en él i por el interés que tienen los síndicos en servir mejor i eficientemente a la colectividad, contando además con el apoyo i ayuda de las instituciones de salubridad estatales, técnicos especializados i demás ramas afines.

### C. BARRIDO DE CALLES

Es de primordial valor para el servicio de limpieza pública mantener la ciudad limpia, pues en ello estriba la importancia de una ciudad.

### D. EQUIPO PARA LA RECOLECCION I TRANSPORTE

Las municipalidades i empresas especializadas, los técnico i los responsables por los servicios de limpieza urbana son unánim s en afirmar que la recolección de basura, realizada en forma correcta, debe emplear sólo vehículos provistos de carrocerías especiales, dotadas de dispositivos para el empuje o la compactación de basuras, dejando las antiguas carrocerías abultadas i puertas corredizas gradualmente abandonadas o utilizándose en la periferie, en calles en mal estado de conservación, que puedan perjudicar a las de tipo compactador que sería sacrificarlas por la torcedura del chasis o la rotura del eje, etc.; lo recomendable sería utilizar unidades más pequeñas, de doble tracción, a fin de evitar estos accidentes.

Es importante, además, que el vehículo posea un sistema hidráulico de volteo para descargar las basuras, lo mismo que un sistema de carga o la baja altura de la tolva que permita

l vaciado de los tambores (0.80 m. de altura), con economía de tiempo i esfuerzo.

#### VENTAJAS DE UNA BUENA UNIDAD

Estas ventajas son con relación a una unidad antigua de carrocería abultada i puerta corrediza.

- Más económica: permite llevar más volumen de basura.
- Aprovecha mejor la capacidad del chasis: tiene 1.70 m. de altura.
- Mantiene las calles más limpias: recoge el material más rápidamente, no levanta polvo ni riega la basura.
- Economiza trabajo: por su baja altura.
- Menos accidentes: menos esfuerzo, no hay hernias, mialgias, etc.
- Mejora el tiempo de recorrido.

#### E. FRECUENCIA DE LA RECOLECCION

Por razones higiénicas, es preferible que los residuos no permanezcan más de 24 horas en los domicilios, pero por razones económicas son pocas las ciudades que efectúan la colecta todos los días.

La colecta diaria sólo se realiza en la parte céntrica de la ciudad i alternada para las demás zonas, siendo frecuente en ciudades menores (inclusive Estados Unidos) donde la recolección se hace semanalmente, aunque es aconsejable un mínimo de 2 veces por semana para evitar los malos olores i sobre todo la reproducción de moscas.

Para tener una frecuencia adecuada es necesario estudiar la capacidad de almacenamiento del usuario i el tipo de recipiente que usa; sanitariamente, no es recomendable un almacenamiento prolongado por la descomposición de la materia orgánica i lo anteriormente expuesto respecto a la proliferación de insectos i roedores. En los hospitales, el problema se agudiza si el recojo es prolongado.

#### F. HORARIO DE RECOLECCION

Es normal reservar las primeras horas de la mañana para la recolección en centros i núcleos comerciales, donde la concentración de público se efectúa en horas de oficina, pero muy temprano (6.00 a. m.) no sería conveniente porque los empleados llegan más tarde, lo que exigiría que el recolector pasara nuevamente.

La recolección puede hacerse de día o de noche; ambas recolecciones tienen sus ventajas i desventajas.

#### VENTAJAS I DESVENTAJAS DE LA RECOLECCION DE DIA

VENTAJAS	DESVENTAJAS
- El operario trabaja su jornada completa.	- Horas de mucho tráfico dificulta el viaje.
- La basura está menos tiempo en exposición.	- Baja el rendimiento del personal.
- La cuadrilla está más descansada.	- Produce mal aspecto a los peatones.
- Se realiza mejor trabajo de limpieza.	- Imposible penetrar centros comerciales.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA RECOLECCION DE NOCHE

### VENTAJAS

- Mejora el rendimiento del personal.
- Se reduce el número de carros debido al poco tráfico.
- Facilidad en conservación de la limpieza de las calles, pues un barrido matutino recoge los desperdicios caídos.
- La recolección pasa desapercibida, no es tan notoria, por haber pocos transeúntes.
- Por todo esto se puede hacer mayor recorrido.

### DESVENTAJAS

- La basura está expuesta más tiempo, sobre todo en los establecimientos comerciales.
- Facilita la pérdida de recipientes de basura.
- El ruido se acrecienta con la quietud.
- Puede haber accidentes en la oscuridad, necesitando el personal de servicio algunas medidas de seguridad como son pinturas fosforescentes o bandas protectoras.

Un buen servicio se caracteriza por la regularidad en la recolección de basuras; en principio, la regularidad se establece para que el recipiente no quede expuesto mucho tiempo en la vía pública. El horario debe ser programado con todo rigor.

La población acepta bien el horario nocturno; en una zona

donde había sido introducido en Sao Paulo, dos años después indicaron:

Encuesta sobre SERVICIO NOCTURNO DE BASURAS

CONSULTADOS	PORCENTAJE	OPINION
604	81.3%	a FAVOR
136	18.3%	en CONTRA
3	0.4%	INDIFERENTES
<b>TOTAL</b>	<b>743</b>	<b>100.%</b>

#### G. TRAYECTORIA DE RECORRIDO

Es importante el recorrido que debe seguir el vehículo recolector porque en ello estriba la economía del sistema; requiere un estudio minucioso de la localidad a servirse.

#### H. SISTEMAS DE DISPOSICION DE BASURAS

Es la última parte del manejo de los residuos humanos.

Esta fase final está ligada al transporte, que se puede realizar de dos maneras:

1o. Los vehículos recolectores depositan la basura en un local ya previsto, para de allí ser transportado en camiones de mayor capacidad a su destino final.

2o. Llevar la basura en los mismos carros recolectores,



cuando la distancia es corta, a su destino final.

En una breve enumeración de los diferentes sistemas de disposición final, que en su mayoría son realizados por las municipalidades, otros por industrias i particulares, se pueden citar los siguientes sistemas:

- 1o. Descarga sobre tierra.
- 2o. Vertimiento en mares, ríos i lagos.
- 3o. Trituración i vaciado al desagüe.
- 4o. Reducción de desperdicios.
- 5o. Alimentación de cerdos.
- 6o. Fabricación de abono (Compost).
- 7o. Incineración.
- 8o. Relleno sanitario.

### 1.3 - REGLAMENTOS I DISPOSICIONES VIGENTES EN SALUD PUBLICA

Salud Pública ve todo lo relacionado al bienestar humano i, por tanto, en el aspecto limpieza pública tiene directa vigilancia, dado que ésta juega un papel importante en la salud de la colectividad.

Actualmente, no existen reglamentos o disposiciones escritas en las cuales se especifique concretamente lo que se debe o no se debe hacer respecto de las basuras.

Hay medidas preventivas para cuando se presenta un foco de infección, originado ya sea por insectos (moscas, mosquitos, zan-

cudos, etc.) o por roedores (ratas), porcinos, aves, etc. Siendo lo mejor eliminar los sitios donde pernoctan i se alimentan, como son los basurales.

Sin necesidad de que exista una reglamentación, es conocida la prohibición de:

- Criaderos de aves dentro de las casas, cerca a basurales, en los techos de las casas, etc.
- Criar chanchos con desperdicios de comida sin previo tratamiento, como restos de restaurantes, etc.
- Arrojar basuras a los techos.
- Acumular basuras en las calles.

En general, Salud Pública previene la salud de la colectividad eliminando los factores que puedan crear fuentes de contaminación para los seres humanos, antes que ellas se produzcan.

## C A P I T U L O      S E G U N D O

### 2. SISTEMAS DE RECOLECCION I DISPOSICION DE BASURAS EN EL PERU

1. Importancia.- Desde el punto de vista de Salud Pública, la presencia de condiciones que favorezcan la propagación de moscas i roedores en las viviendas constituye una razón de alarma para la salud de la colectividad, siendo las causas de enfermedades intestinales, peste bubónica, etc., obligando a atacarlos en su medio natural, eliminando los medios donde proliferan que es precisamente la basura.
2. Acondicionamiento.- En el país, es costumbre reunir los desechos en un recipiente, ya sea un cilindro, lata vacía de aceite o kerosene, caja de cartón, etc.
3. Recipiente domiciliario.- No hay recipiente estándar o recipiente patrón en el país; por tanto, la basura es colocada en receptáculos muy variables, como latas, cajas de cartón, bolsas plásticas o de papel i en periódicos, siendo la lamentable ver en ciertas zonas donde se amontona simplemente la basura en lugares abiertos o en terrenos sin construir, creándose problemas de proliferación de moscas, ratas, malos olores i aspectos anti-estéticos.
  - Bolsas plásticas.- Actualmente, se está implantando en

pleo que tiene como bases las ventajas que posee:

- Manuable por su poco peso.
- Resistente a la humedad.
- Hermética, si es bien cerrada.
- Desechable.
- Ocupa poco espacio.
- Resistente en el traslado.

En el diario "El Comercio", han aparecido artículos respecto a su implantación:

"se implantará el uso de bolsas plásticas para la recolección de basura en los domicilios, casas comerciales, industrias i edificios públicos, para cada uno de los cuales será de diferente color".

"El uso de estas bolsas -que podrán ser adquiridas en cualquier establecimiento comercial- será obligatorio en algunas zonas i opcional en otras".

"Cuando se haya generalizado el uso de las bolsas plásticas para depositar la basura, la labor de recojo por parte de los camiones compactadores se hará cada dos días".

"Se introducirán bolsas de diferentes tamaños para clasificar la clase de basura por recogerse"

Pero, así mismo, las bolsas plásticas también sufren de ciertos inconvenientes debido a que el polietileno, materia

ria prima del plástico, se descompone i produce una sustancia venenosa para la flora i la fauna.

El diario "El Correo", del 14 de octubre de 1973, publica un artículo titulado: "La terrible Amenaza de las bolsas plásticas", por el Ing. Carlos Aldana Camacho, en su edición Correo-Suplemento.

En dicho artículo, se puntualiza con cifras el peligro que traería consigo el enterramiento de gran número de bolsas en el relleno sanitario, las cuales con el tiempo se descomponen en un producto sumamente venenoso, contaminando los suelos, las aguas subterráneas i por último el mar, atacando la flora i fauna marina. Busca soluciones i ofrece tres:

- a).- La industrialización de los desechos domésticos.
- b).- La transformación en abonos.
- c).- La precipitación de las cenizas para ser utilizadas en la industria.

Una cuarta solución o sugerencia positiva, practicable, será una campaña cívica, destinada a la utilización de bolsas de papel, que no es material polucionante ni contaminador del sub-suelo.

- 4. Containers.- Son usados para grandes almacenamientos de basura, recibiendo la basura proveniente del barrido de las calles que cubren los capacheros en sus recorridos diarios.

5. Lugar de colocación del recipiente para su colecta.- La colocación correcta del recipiente en la recolección domiciliar es la vereda o en la puerta de la calle, de esa forma, se economiza tiempo.

#### LUGARES DE APORTE DE BASURA I SU RECOLECCION

Las basuras tienen diferentes maneras de ser recolectadas, dependiendo de su origen:

1. Por la colecta diaria, se efectúa el recojo de la basura de las casas de vecindad, comercios, barrido de calles, mataderos, etc.
2. Camiones especiales se emplean en el recojo de las basuras de los mercados i de los residuos de los parques.
3. Criadores de chanchos recorren los restaurants; muchos de ellos emplean recipientes especiales de plástico con tapa que son lavados diariamente; recogen sobre todo sobantes de comida, etc.
4. Recolección propia; las industrias eliminan sus propias basuras, como las pesqueras, aprovechando parte de ellas.
5. Los hospitales incineran sus desperdicios i las cenizas son llevadas en el recojo diario.
6. Volquetes que se dedican al recojo de demoliciones, por existir disposiciones que prohíben a los carros recolectores recoger desmontes.

## 2.1 - SISTEMAS DE RECOLECCION

Los sistemas de recolección empleados en el país tienden todos a llegar al:

1 - Sistema de recolección municipal.- Es el sistema más conveniente por dar, sin lugar a dudas, las siguientes ventajas:

1. Garantiza los fines de Salud Pública.
2. Más económico para los vecinos.
3. Tiene personal técnico especializado i además cuenta con colaboración de todas las dependencias estatales.
4. Tiene planes a largo plazo, contando con la supervisión técnica especializada.
5. Cuenta con vehículos i personal propios.

Hay tendencia a generalizarse en el país, por el interés que tienen los municipios para servir mejor a la colectividad.

2 - Recolección por contrata.- Se encuentra difundido en nuestro país por razones económicas, por carecerse de capital para la adquisición de implementos de limpieza pública o servicios organizados, maquinarias, etc. Este sistema se debe eliminar por tratarse de un negocio i no de un servicio público eficiente.

3 - La recolección particular.- Se emplea en lugares aparta

dos, donde el dueño del inmueble se vé obligado a tomar las riendas del asunto, recogiendo i eliminando las basuras producidas en su vivienda.

### BARRIDO DE CALLES

Es de prámordial importancia para el servicio de limpieza pública conservar la ciudad limpia. Se lleva a cabo de las siguientes maneras:

1 - Barrido de turno.- Se designa a un capachero en una ruta determinada para que realice esta labor, con frecuencia i horario determinados. El control de la limpieza se puede realizar en cualquier momento.

Se realiza con más frecuencia en las calles de mayor comercio o tránsito peatonal o vehicular, como en el centro de la ciudad.

2 - Barrido por cuadrillas.- Se realiza después de un acontecimiento como la verificación de un desfile, procesión, mitin, etc. No tiene horario o recorrido fijo, pues se realiza en cualquier momento, ajustándose al tamaño del lugar o calle según la exigencia del trabajo por ejecutar.

3 - Lavado de calles.- Actualmente, se usa poco por las dificultades que presenta, como son la falta de alcantarillas de muchas calles, el alto costo, etc.

### FRECUENCIA DE RECOLECCION

En los diferentes distritos de la Gran Lima, la recolección



se efectúa diariamente; en algunos lugares aledaños a provincias, se lleva a cabo en días alternados, de acuerdo a la capacidad de almacenamiento que posean también económica. Pero esta frecuencia se realiza, por lo menos, dos veces por semana.

#### HORARIO DE RECOLECCION

La recolección se efectúa tanto de día como de noche; no hay un horario homogéneo en los distintos distritos, por cuanto se trata de buscar un mejor aprovechamiento de las ventajas que posee cada uno de ellos. Es común encontrar en un mismo distrito distintos horarios para cada zona o barrio; lo que sí se exige es que cada una de ellas sea recolectada a una misma hora.

#### 2.2 - SISTEMAS DE DISPOSICION FINAL

Este es un problema de perenne actualidad tanto en el aspecto sanitario como en el económico. Hasta hace pocos años, en la América Latina había poco o ningún interés en estos aspectos de encontrar un método que se adapte a las características propias de nuestros problemas o de cada comunidad, debido, sobre todo, al poco o ningún interés de las autoridades y a la precaria condición económica de nuestras poblaciones.

Entre los sistemas más usados en nuestro país, encontramos:

##### 1o, - DESCARGA SOBRE TIERRA

O "botadero a cielo abierto". Era, hasta hace poco, el método más común; simplemente, se descargaba la basura sobre el terreno y se amontonaba, dando aspecto anti-higiénico y anti-estético.

En Lima i alrededores, estos tiraderos eran inmundos, desprendían humo (debido a la fermentación) i malos olores. Algunos vivían sobre ellos i criaban animales: chanchos, aves, cuyes, etc. alimentándose de la basura i luego ser vendidos en el mercado sin ningún tipo de control sanitario.

Aún queda el triste recuerdo del "Montón", cuya presencia se debió a la irresponsabilidad de ciertos gubernantes i a la presión de oscuros e ilícitos intereses.

Este método se usa todavía en la mayoría de las ciudades de nuestro país, debido a la inestable economía que las afecta.

## 2 2o. - RELLENO SANITARIO

Es el método que reúne las condiciones económicas e higiénicas más favorables para la disposición final en nuestro país.

Es actualmente el más usado en las ciudades principales; requiere poca inversión, seguro, sencillo, i que elimina permanentemente las basuras indiscriminadamente, i sobre todo, libra de la presencia de moscas, ratas i otros bichos que puedan traer peligro para la salud de la colectividad.

El relleno sanitario se efectúa en sitios cercanos a la ciudad o en urbanizaciones que necesitan ser niveladas, sin causar problemas de contaminación ambiental.

En el país, actualmente se está generalizando con cierto éxito i su aplicación se encuentra reglamentada por disposiciones especiales.

### 2.3 - REGLAMENTOS EXISTENTES

En Lima, las municipalidades distritales tienen a su cargo la recolección i disposición de basuras, operando independientemente en sus servicios, siendo la reglamentación impuesta por decretos que emanan de la Municipalidad de Lima, que son pocas i que se ponen en vigencia por temporadas, repitiéndose periódicamente.

No existe un reglamento que contenga todos los decretos junto ; los que se conocen son aisladamente i la mayor parte de ellos son desconocidos por el vecindario, por ser sanciones impuesta a los comerciantes, industriales, ambulantes, etc.

### 2.4 - AUTORIDADES RESPONSABLES EN EL PAIS

Las municipalidades son los organismos responsables del ornato de la ciudad. En el Departamento de Servicios se ubica el Servicio de Limpieza Pública que, conjuntamente con el Servicio de Talleres, opera en la recolección, manipulación i disposición final de las basuras. Por estos servicios, cada Municipalidad tiene sus rentas propias, que son producto del cobro de arbitrio , tributos i multas, que se hacen con la nómina de Servicio de Alumbrado i Baja Policía, cada tres meses o trimestralmente. La autonomía Municipal permite, a cada municipalidad, presupuestar i reglamentar sus servicios internos, lo mismo que te

ner la facultad de hacer cumplir las disposiciones que crea con veniente, pudiendo sancionar con multas la contravención de ellas.

La colaboración de parte del Departamento de Sanidad, de la Municipalidad, es fundamental en el control de las basuras.

El Ministerio de Salud es otro organismo que vela por la salud de la colectividad i a la cual están obligadas a prestar auxilio las Autoridades Judiciales, Políticas i Administrativas en asuntos de salud.

Este Ministerio tiene jurisdicción sobre los Concejos Municipales a nivel local por intermedio de su Departamento de Sanidad, que dependerá técnicamente de la Autoridad de Salud i estará sujeto a las Normas de Salud.

## 2.5 - MEDIDAS DE SEGURIDAD

Estas medidas están a cargo de la Municipalidad de Lima, la cual debe reglamentar todo lo concerniente a la seguridad sanitaria de las basuras, o sea, al buen acondicionamiento, almacenamiento, transporte i disposición final de los desperdicios.

La seguridad estará basada en una buena reglamentación sobre:

1o. Recipientes domiciliarios:

- Forma o tipo.

- Capacidad.

- Material.

Usos.

2o. Almacenamiento:

- Containers.
- Locales de transbordo.
- Ubicación.

3o. Recolección:

- Uso o clase de vehículos.
- Horarios.
- Recorridos.

4o. Transporte:

- Capacidad.
- Velocidad.
- Rutas.
- - Horarios.
- Garantía del transporte.

5o. Disposición final:

- Plantas de transferencia.
- Aprovechamiento.
- Comercialización.
- Preparación final.

2.6 - SUGERENCIAS

En vista de la situación de la limpieza pública existente a base del Plan de Acción Municipal de Limpieza Pública i la

unión de los distritos de la Gran Lima, mediante un adecuado sistema central orgánico, es preciso conseguir:

1. Que los sistemas de barrido de calles i recojo de basura se deben realizar utilizando equipos i maquinarias modernas, así como camiones recolectores compactadores de dimensiones i capacidad de acuerdo a las condiciones viales existentes.
- 2o. Implantar el uso de un recipiente domiciliario padrón o envase para la recolección de basuras en todas las casas i edificios, que de preferencia deben ser manuales i livianos, que convengan las exigencias del Ministerio de Salud. Dar mayores facilidades a los contribuyentes, consiguiendo estos envases al precio de costo i suprimiendo a los intermediarios.
- 3o. Adquirir nuevas unidades para la recolección i compactación de la basura i poder así realizar una buena labor.
- 4o. En la disposición final, se realizarán dos procesos:
  - a) Tratamiento de los desperdicios urbanos en plantas de transferencia, ubicadas estratégicamente i capacitadas para lograr una separación electromecánica de elementos ferrosos i triturar los elementos sobrantes, lo que permitirá mejorar la compactación de la basura, recuperar elementos con valor comercial, erradicar el tráfico ilegal de la basura i reducir el costo de transporte.
  - b) El enterramiento de la basura en los rellenos sanitarios, previamente molida en las plantas de transferencia.

50. Utilización de las áreas recuperadas en los rellenos sanitarios, como zonas de reforestación, mediante el uso de aguas servidas tratadas en las lagunas de oxidación.
60. Establecer ordenanzas para facilitar las operaciones de Limpieza Pública a nivel metropolitano.
70. Establecer sanciones, determinando la responsabilidad de recojo en los frentes i fachadas de los domicilios, casas de comercio e industrias.
80. Reorganización i recategorización dentro del personal de limpieza , de acuerdo a su habilidad i competencia.
90. Reajuste de jornales e incentivos al personal, no olvidándo se que quien desea buenos servicios debe pagar bien, mayormente tratándose de basura.
100. Contar con una Oficina de Relaciones Públicas, que promueva campañas sanitarias educativas de esclarecimiento a la población sobre los problemas de basura i las soluciones que se están adoptando para la mejoría del servicio.

### R E S U M E N :

10. Modernización en el barrido, recojo i transporte de basura.
20. Implantación del recipiente domiciliario padrón.
30. Adquisición de nuevas unidades.
40. Correcta disposición final.
50. Reutilización de las áreas recuperadas en los rellenos sanitarios.

6o. Establecer Ordenanzas.

7o. Establecer sanciones.

8o. Reorganización i recategorización en limpieza pública.

9o. umento de jornales e incentivos al personal.

10o. Establecer una Oficina de Relaciones Públicas.



3. CARACTERISTICAS I TIPO DE POBLACION EN LOS PUEBLOS JÓVENES:

RAUL PORRAS BARRENECHEA LA FLOR I VALLECITO

La creación de estos pueblos, Raúl Porrás Barrenechea, Valle cito i La Flor, pertenecientes a la jurisdicción del Concejo Dis trital de Carabayllo de la Provincia de Lima, tuvo lugar el 23 de noviembre de 1960 con el nombre de "Asociación Urbanizadora Padres de Familia Pro-Vivienda Raúl Porrás Barrenechea", siendo legalmente inscritos en:

"Personería Jurídica: Registros Públicos de Lima a fojas No. 321 - Tomo 7: de 3 de agosto de 1963.

Carretera Lima - Canta (km. 18) LIMA - PERU".

3.1 - Características de la población

La población de estos pueblos jóvenes tiene como caracte- rística común su precaria situación en todo aspecto: son de ba- jo nivel de vida dentro de la sociedad de la ciudad i sobre to- do formado por familias venidas de la zona rural andina de esca- sos r\_e\_cursos, reflejos del desequilibrio económico i social exis- tente en el país.

LUGAR DE PROCEDEN CIA

Según estudios hechos por el Dr. José Matos Mar, en su obra

titulada "Urbanización y barriadas en América del Sur", edición de 1968, las poblaciones de las barriadas limeñas en el censo realizado en 1968 están constituidas de la siguiente forma:

Provincianos	47.00%
Limeños	51.68%
Extranjeros	0.15%
Ignorados	1.17%
	100.00%

"Esto quiere decir que hay mayor número de limeños, pero debe tenerse en cuenta que la gran mayoría de la población infantil, hasta los 10 años de edad nacidos en Lima, son hijos de padres provincianos, ya que este grupo de edad constituye el 35% de la población de estas barriadas".

"En los resultados individuales, el lugar de nacimiento del mayor número de provincianos corresponde a los departamentos de la sierra, estando los porcentajes distribuidos en la siguiente forma:

ZONAS	PORCENTAJES
Zona serrana	80%
Zona selvática	1%
Zona costera	19%

#### GRADO DE INSTRUCCION

"En cuanto al grado de instrucción, encontramos los siguientes porcentajes:

A partir de los 5 años, han recibido instrucción	86%
Analfabetos	10%
No declarado	4%

Del total de habitantes instruidos el 55% son hombres i  
45% son mujeres

A su vez:

90%	han recibido instrucción primaria
9%	" " " " " secundaria
0.63%	" " " " " superior

#### CAUSAS DE MIGRACION

Entre las motivaciones de las migraciones de provincianos a la ciudad de Lima, se encontró los siguientes porcentajes:

Motivaciones económicas	61.05%
" sociales	22.85%
" educacionales	8.62%
militares (Serv. Mil. Oblig.)	3.41%
de salud	2.65%
" de vivienda	0.80%
" diversas	0.62%
Total :	100.00%

A su vez, motivaciones para ir a la barriada:

De vivienda	69.65%
Económicas	20.90%
Sociales	6.93%
De salud	0.67%
Diversas	1.85%
Total:	100.00%

CONDICION SOCIO-ECONOMICA

Población económicamente activa:	26.40%
" inactiva:	<u>73.60%</u>
Total:	100.00

Grado de instrucción de la población económicamente activa:

Con instrucción	89.37%
Primaria	77.47%
Secundaria	11.18%
Superior	0.72%
Sin instrucción	7.69%
No declarado	2.94%
Total:	100.00%

COMERCIO E INDUSTRIA U OTRAS ACTIVIDADES EXISTENTES EN LA ZONA

MERCADOS 2, con alrededor de 50 puestos, en función	50 puestos
PARADITA 1, " " " 15 " " "	15 "
PELUQUERIAS	3
TALLER DE HOJALATERIA	1
SASTRERIAS	3
DEPOSITO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	3
REPARACION DE CALZADO	2
PANADERIAS I PASTELERIAS	4
EXPENDIO DE KEROSEN	1
LIBRERIAS	2
IMPRENTAS	
FARMACIAS	2
CINEMAS	1
CAFES	10
FONDAS	4
CONSULTORIOS MEDICOS	3
COLEGIOS:	
MIXTOS	2
JARDIN INFANTIL	1
SUPERIOR	1
CENTROS DEPORTIVOS	8
FERRETERIAS	4
TIENDAS: Cantinas, bares, comercio, etc.	25
Total:	135 puestos

OCUPACIONES

La encuesta realizada en 1971 dió los siguientes resultado (ver Tesis de Bachiller del autor):

CLASES DE OCUPACIONES				
PUEBLOS:	Artesanos Choferes Obreros	Empleados	Independientes	Serv. Domést.
R. Porras B.	68.7%	16.4%	13.4%	1.5%
Vallecito	56.9%	31.4%	9.8%	1.9%
La Flor	66.5%	14.0%	14.0%	5.5%
PROMEDIO	64.3%	20.6%	12.4%	2.97%
Según:				
CISM	44.4%	14.0%	29.6%	3.8%

CISM: Centro de Investigaciones Sociales por Muestreo

CONDICION ECONOMICA DE LA POBLACION:

De igual fuente de información, se obtuvo el siguiente resultado:

I N G R E S O S

INGRESO mensual por familia	Menos de 1,999.00 soles	De 2,000 a 2,999 soles	De 3,000 a 4,999 soles	De 5,000 a más soles
R. Porras B.	23.4%	27.8%	41.0%	7.8%
Vallecito	20.0%	31.6%	43.4%	5.0%
La Flor	20.7%	49.2%	29.1%	1.0%

E G R E S O S

EGRESO mensual por familia	Menos de 1,999.00 soles	De 2,000 a 2,999 soles	De 3,000 a 4,999 soles	De 5,000 a más soles
R. Porras B.	41.0%	40.0%	17.8%	1.2%
Vallecito	31.6%	50.0%	16.7%	1.7%

3.2 - CARACTERISTICAS DE LA ZONA

La zona en que están enclavados estos tres pueblos jóvenes se encuentra a la altura de los kilómetros 16.700 al 18.370 de la carretera Lima-Canta, o sea, la Av. Túpac Amaru.

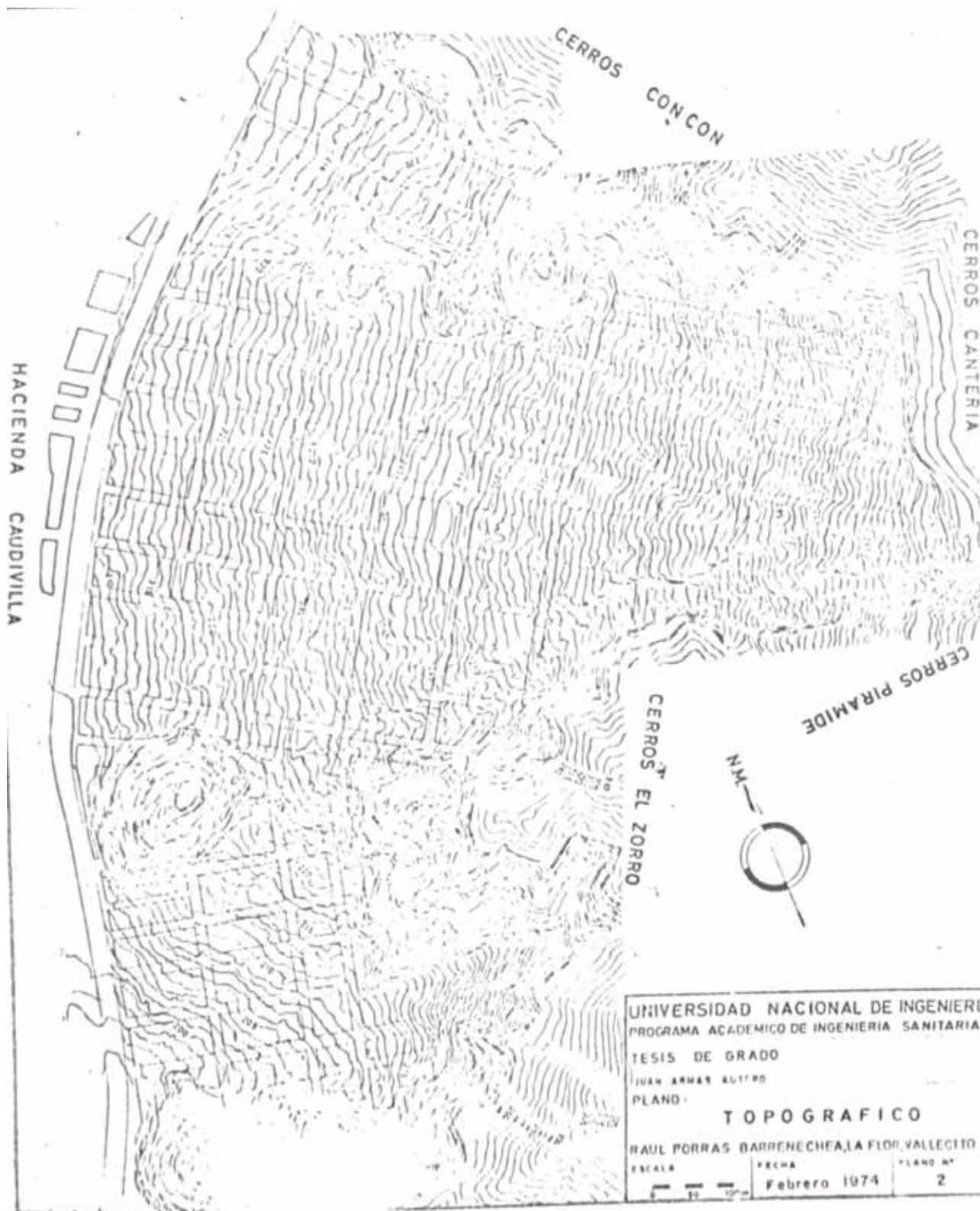
El siguiente plano muestra sus límites i otros detalles.





TOPOGRAFIA

Su suelo es del tipo arenoso, cuya procedencia principal es de roca granítica por su cercanía a cerros de ese origen, como se puede apreciar en el plano topográfico adjunto.



**CLIMA**

El clima es muy variable, contando con una temperatura promedio de 16.2°C en invierno i de 25.5°C en verano. Las lluvias son escasas en invierno, siendo su humedad con un cierto grado menor que la capital.

**AREAS**

Las áreas de estos tres pueblos son las siguientes:

RAUL PORRAS BARRENECHEA

AREA TOTAL	-----	50.0231 Ha.
MANZANAS	-----	68
NUMERO DE LOTES	-----	1,145
LOTES OCUPADOS	-----	1,015
LOTES DESOCUPADOS	-----	130

**L A**    F L O R

AREA TOTAL	-----	11.1929 Ha
MANZANAS	-----	13
NUMERO DE LOTES	-----	
LOTES OCUPADOS	-----	233
LOTES DESOCUPADOS	-----	30

V A L L E C I T O

AREA TOTAL	-----	8.0691 Ha
MANZANAS	-----	26
NUMERO DE LOTES	-----	198
LOTES OCUPADOS	-----	176
LOTES DESOCUPADOS	-----	22

El número de lotes desocupados representa el 11.3% del total de lotes (promedio de las tres zonas).

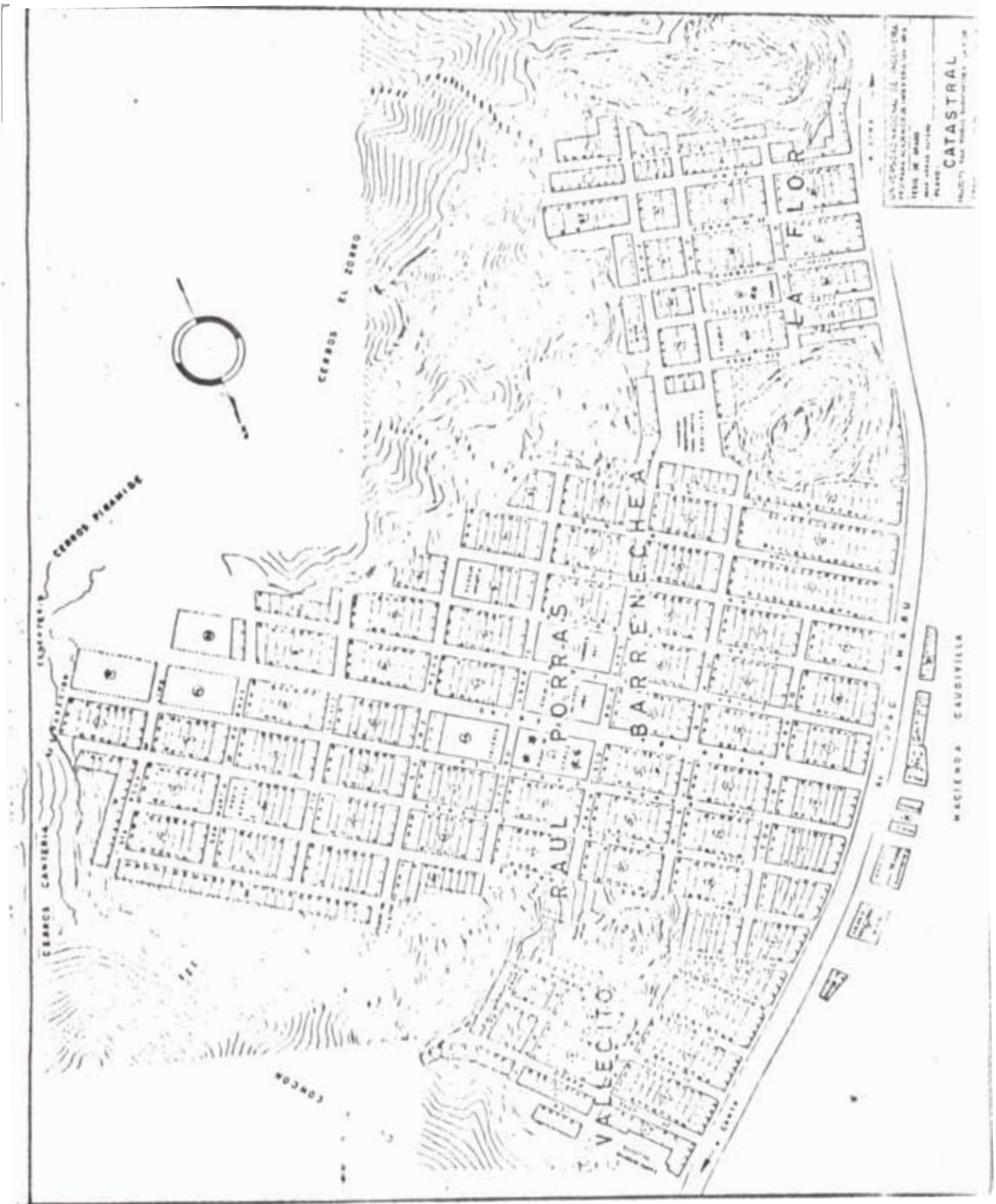
### 3.3 - VIVIENDAS, CARACTERISTICAS

La construcción de las viviendas en esta zona se encuentra en la actualidad sujeta a un plan urbanístico de desarrollo supervisado por una oficina del Concejo Municipal del Distrito de Carabayllo.

Siguiendo este plan urbanístico, las calles están bien trazadas, son rectas, las manzanas rectangulares, con un área total de 5,000 m<sup>2</sup> cada una, que a su vez están divididas en lotes de 250 m<sup>2</sup>. No hay veredas ni las calles están pavimentadas, estando el suelo al natural cubierto de cascajos.

Las viviendas han sido levantadas, en la mayor parte de los sectores, de ladrillo, sobre todo en la zona cercana a la carretera, el resto es de totora i adobe, apreciándose que a medida que transcurre el tiempo se van modificando las mismas i haciéndose de ladrillo. La explicación estriba en que el avance de la obra está de acuerdo a las posibilidades económicas de ahorro,

según versión de los mismos pobladores el responder a las preguntas sobre el particular.





En la actualidad, se puede notar que el 99% de las construcciones son de un solo piso i del total:

60% son de ladrillo

40% son de esteras i otros materiales.

De las de ladrillo, a casi la totalidad les falta el techo aligerado, teniendo provisionalmente techos de calamina o esteras siendo un aspecto característico de estas zonas, la no terminación de las casas.

Las viviendas son construídas bajo la dirección de los maestros de obra que viven en la zona, siguiendo los planos trazado por la "ONDEPJOV" i supervisados por la Oficina del Concejo Distrital de Carabayllo que existe en la zona.

**NUMERO DE PERSONAS POR VIVIENDA**

Para obtener los resultados del número de personas por vivienda o lote se ha recurrido para Raúl Porras Barrenechea i Vallecito al muestreo realizado en 1971 (ver Tesis de Bachiller del autor), i para La Flor de los datos obtenidos del trabajo realizado por la arquitecta Inés Claux Carriquiry en su obra de Tesis: "Ayuda técnica para La Flor", así como también del "Centro de Investigaciones Sociales por Muestreo" - (CISM).

**LA FLOR**

Pers/vivienda	1 a 2	3 a 4	5 a 6	7 ó más	Total
LA FLOR	3.5%	33.0%	50.0%	13.5%	100.0%

Pers/vivienda	1 a 2	3 a 4	5 a 6	7 ó más	Total
CISM	9.0%	22.0%	34.0%	35.0%	100%

En La Flor predomina 5 pers/vivienda i los valores que dá el CISM tienden a 7 ó más. La razón es que La Flor está en plena e tapa de crecimiento, mientras que las estadísticas del CISM corresponden a pueblos jóvenes cuyas poblaciones tienden a estabilizarse.

RAUL PORRAS BARRENECHEA

Pers/vivienda	1 a 2	3 a 4	5 a 6	7 ó más	Total
No. de lotes	7	25	37	50	99
Porcentaje	7.1%	25.2%	37.4%	30.3%	100%

VALLECITO

Pers/vivienda	1 a 2	3 a 4	5 a 6	7 ó más	Total
No. de lotes	0	18	17	25	60
Porcentaje	0%	30%	28.3%	41.7%	100%

R E S U M E N

C U A D R O

R E S U M E N

N U M E R O   D E   P E R S O N A S   P O R   V I V I E N D A					
Pers/vivienda	1 a 2	3 a 4	5 a 6	7 ó más	Total
L A   F L O R	3.5%	33%	50%	13.5%	100%
R. P O R R A S B.	7.1%	25.2%	37.4%	30.3%	100%
V A L L E C I T O	0.0%	30.0%	28.3%	41.7%	100%
P R O M E D I O	3.5%	29.4%	38.6%	28.5%	100%
Según:					
C I S M	9.0%	22.0%	34.0%	35.0%	100%

C I S M: Centro de Investigaciones Sociales por Muestreo

3.4 - P O B L A C I O N

Según los datos proporcionados por la "ONEC" (Oficina Nacional de estadísticas y Censos), que a su vez han sido recogidos de la "ONDEPJOV" (Oficina Nacional de Pueblos Jóvenes), en el censo llevado a cabo el 8 de noviembre de 1970, de todos los pueblos jóvenes marginales de la ciudad de Lima, corresponden a este sector:

## POBLACION CENSADA POR PUEBLO JOVEN SEGUN SEXO

S E C T O R	T O T A L	HOMBRES	MUJERES
L A F L O R	1,155	589 (51%)	566 (49%)
R. PORRAS B.	4,050	2,105 (52.1%)	1,945 (47.9%)
V A L L E C I T O	923	490 (54.1%)	433 (45.9%)



C A D R O                    C O M P A R A T I V O                    D E

AS, POBLACIONES, DENSIDAD DE POBLACION, NUMERO DE LOTES, ETC.

	LA FLOR	R. PORRAS BARRENECHEA	VALLECITO	TOTAL
AREA (en Ha)	11.1929	50.0231	8.0691	69.885
POBLACION	1,155	4,050	923	6,128
DENSIDAD BRUTA (Hab/Ha)	103	81	116	----
No. de MANZANAS	13	68	26	107
No. de LOTES	263	1,145	198	1,606
LOTES OCUPADOS	233	1,016	176	1,425
LOTES DESOCUPADOS	30	130	22	182
No. de HABITANTES por LOTE	5	4	5	

## OBLACION FUTURA

El desarrollo de población de los pueblos jóvenes tiene tendencias ~~my~~ caprichosas, es decir, su crecimiento en la generalidad de los casos no está regida por una tasa de crecimiento constante, sino que son muchos los factores que influyen en la multiplicación rápida de población o en su forma lenta i desordenada de crecer.

Entre estos factores, principalmente se pueden citar:

- Ubicación estratégica con respecto a centros de trabajo.
- Disponibilidad de áreas para ubicación de viviendas.
- Facilidad de transporte.
- Límites urbanísticos.
- Condiciones incómodas de vida.
- Política de gobierno municipal u organización comunal.

Con respecto al período de crecimiento, éste puede ser sintetizado en dos etapas bien marcadas:

- 1o. Crecimiento rápido i muchas variantes durante los primeros años de vida.
- 2o. Crecimiento lento, hasta alcanzar su densidad de saturación.

Para Raúl Porras Barrenechea, Vallecito i La Flor, se presentan condiciones favorables para predecir su crecimiento, por las siguientes causas:

10. Limitación del área de viviendas por accidentes geográficos.

Vallecito, Raúl Porras Barrenechea i La Flor se encuentran rodeados por una cadena de cerros i por la Hacienda Caudivilla, los cuales limitan su crecimiento territorial.

20. Conocimiento de posibles áreas de ampliación futura i por en de un número de lotes determinados.

30. Crecimiento vegetativo de la población que tiende a un número determinado de habitantes/lote i como consecuencia a una densidad bruta de saturación.

En síntesis, la capacidad del crecimiento estará dada por la saturación de los lotes existentes, por la creación de nuevas áreas de viviendas i por la densidad de saturación.

En la actualidad, solamente hay áreas de crecimiento en la zona correspondiente a Raúl Porras Barrenechea, porque en Vallecito i La flor ya están lotizadas la totalidad de las áreas aparent para viviendas.

#### NUMERO DE VIVIENDAS

Los efectos de hallar el número total de viviendas que pueden ser construídas en estos pueblos jóvenes, se cuenta con dos fuentes de información importantes:

10. El Plano Catastral, donde se indica el número de lotes habitados i el de desocupados.

20. El Plano de Area de Expansión Futura, sobre el cual se puede establecer nuevos lotes.

En Vallecito, se lotizó 198 viviendas, capacidad máxima de lotes que permite el área construible bajo criterios urbanísticos.

No existen áreas de desarrollo futuro debido a los accidentes físicos del terreno. De los 198 lotes, están habitados 176 i por habitar 22 lotes.

lgo parecido se presenta en La Flor, donde existen 263 lote , estando habitados actualmente 233, ofreciendo posibilidades de vivienda para 30 nuevas familias.

En Raúl Porras Barrenechea, por ser un área mucho más grande que Vallecito i La Flor, las disponibilidades de terreno para vivienda son mucho mayores. Existen áreas lotizadas que albergan 1,146 lotes, de los cuales están ocupados 1,016 i pueden recibir a 130 familias más. Las áreas de desarrollo futuro (áreas de saturación) tienen capacidad para 99 lotes.

En síntesis, las tres zonas tienen capacidad para ser construídas 1,706 viviendas.

LOTES en condición de:	R. PORRAS BARRENECHEA	LA FLOR	VALLECITO	TOTAL
LOTES OCUPADOS	1,016	233	176	1,425
LOTES DESOCUPADOS	130	30	22	182
NUEVAS AREAS POR LOTIZAR	99	---	---	99
<b>T O T A L :</b>	<b>1,245</b>	<b>263</b>	<b>198</b>	<b>1,706</b>

Lo que dá un total de 1,706 lotes, que las estadísticas del CISM (Centro de Investigaciones Sociales por Muestreo) tienden a un predominio de 7 ó más personas por vivienda, lo cual daría un total de:

$$1,706 \times 7 = 11,942 \text{ habitantes}$$

Que estarían repartidos así:

PUEBLO JOVEN	P O B L A C I O N	
	A C T U A L	F U T U R A
R. PORRAS B.	4,050 hab.	8,715 hab.
LA FLOR	1,155 hab.	1,841 hab.
<u>VALLECITO</u>	923 hab.	1,386 hab.
T O T A L :	6,128 hab.	11,942 hab.

Esta población "Futura" existirá cuando se hayan ocupado la totalidad de los lotes, desapareciendo la migración i la población tienda a un promedio de 7 habitantes por lote, que se logrará cuando se instalen los servicios de agua i desagüe i luz

## Cap. III

eléctrica, i partir de allí recién se podrá calcular la población por valores estadísticos de crecimiento demográfico del lugar, obtenidos por censos o muestreos, pudiéndose emplear los métodos matemáticos de crecimiento de población ya conocidos.

### 3.5 - CARACTERISTICAS ACTUALES DEL SISTEMA DE RECOLECCION EMPLEADO

Observaciones realizadas en la localidad permiten afirmar que la gran mayoría de los vecinos, casi la totalidad, no emplean un tratamiento preliminar que favorezcan el envase de los residuos, debido generalmente al desconocimiento de las ventajas que se obtendrían. En todo caso, en las actuales circunstancias, un tratamiento previo no constituye ninguna ayuda al actual almacenamiento, por cuanto los recipientes que se usan son deficientes para dicha finalidad.

En estos pp. jj., es muy común ver la gran variedad de formas de almacenar las basuras: envueltas en papel periódico, cajas de cartón abiertas, latas de kerosene o aceite, vasijas de plástico deterioradas o fuera de uso, bolsas diversas, etc., no viéndose un solo recipiente que reúna las condiciones necesarias de higiene.

1 Municipio de Carabayllo cuenta con dos camiones recolectores, uno alquilado i el otro propio, para realizar el recojo de:

- La Urbanización Santa Isabel.
- Los PP. JJ. La Flor, Raúl Porrás B., Vallecito i El Progreso.

En los pp. jj., la recolección es realizada por el camión contratado, que recorre las calles con una velocidad de 2 a 3 km/hora, haciendo pequeñas paradas en su recorrido i contando con una cuadrilla de 3 hombres, uno va sobre el camión, es el en cargado de hacer el vaciado de los recipientes i los otros dos levantan los cubos de las calles, devolviéndose los envases sin detenerse el camión, el cual, con sus barandas de madera, no tiene ningún tipo de compactación i su borde superior está a más de tres metros de altura. Además del personal del camión, el contratista proporciona un capachero que se encarga de la limpieza de las calles.

El alquiler del camión i servicio es de S/. 1,400.00 soles diarios.

#### PELIGRO DE CONTAMINACION

El peligro de que las basuras sean altamente contaminadas reside en el hecho de no existir servicios de desagüe en la zona i pueda utilizarse el servicio de recojo para deshacerse de sus excretas, con el consiguiente peligro para la salud de los trabajadores del servicio i la población, que no cuentan con ninguna seguridad elemental de higiene.

#### FRECUENCIA DE RECOJO

La recolección de basuras se realiza interdiaria, tres veces por semana: Lunes, Miércoles i Viernes.

Anualmente se realizan 156 viajes.

**HORARIO**

El recojo se hace por la mañana, iniciándose a las 6:30 a. m. aproximadamente i terminando alrededor de la 1 p.m.

**RECORRIDO**

Se inicia en La Flor, luego Raúl Porras Barrenechea i por último Vallecito; el trayecto seguido por el carro recolector es ascendiendo transversalmente a la Av. Túpac Amaru i bajando por la calle siguiente.

El recorrido en cada uno de los pueblos jóvenes es el siguiente:

LA FLOR	1,800 mts
R. PORRAS B.	7,260 "
VALLECITO	1,500 "
Total:	10,560 "

El recorrido alcanza una longitud total de 10 i  $\frac{1}{2}$  kilómetros aproximadamente.

**TIEMPO DE RECORRIDO**

El vehículo recolector viaja a una velocidad de 2.5 a 2 km/h debido:

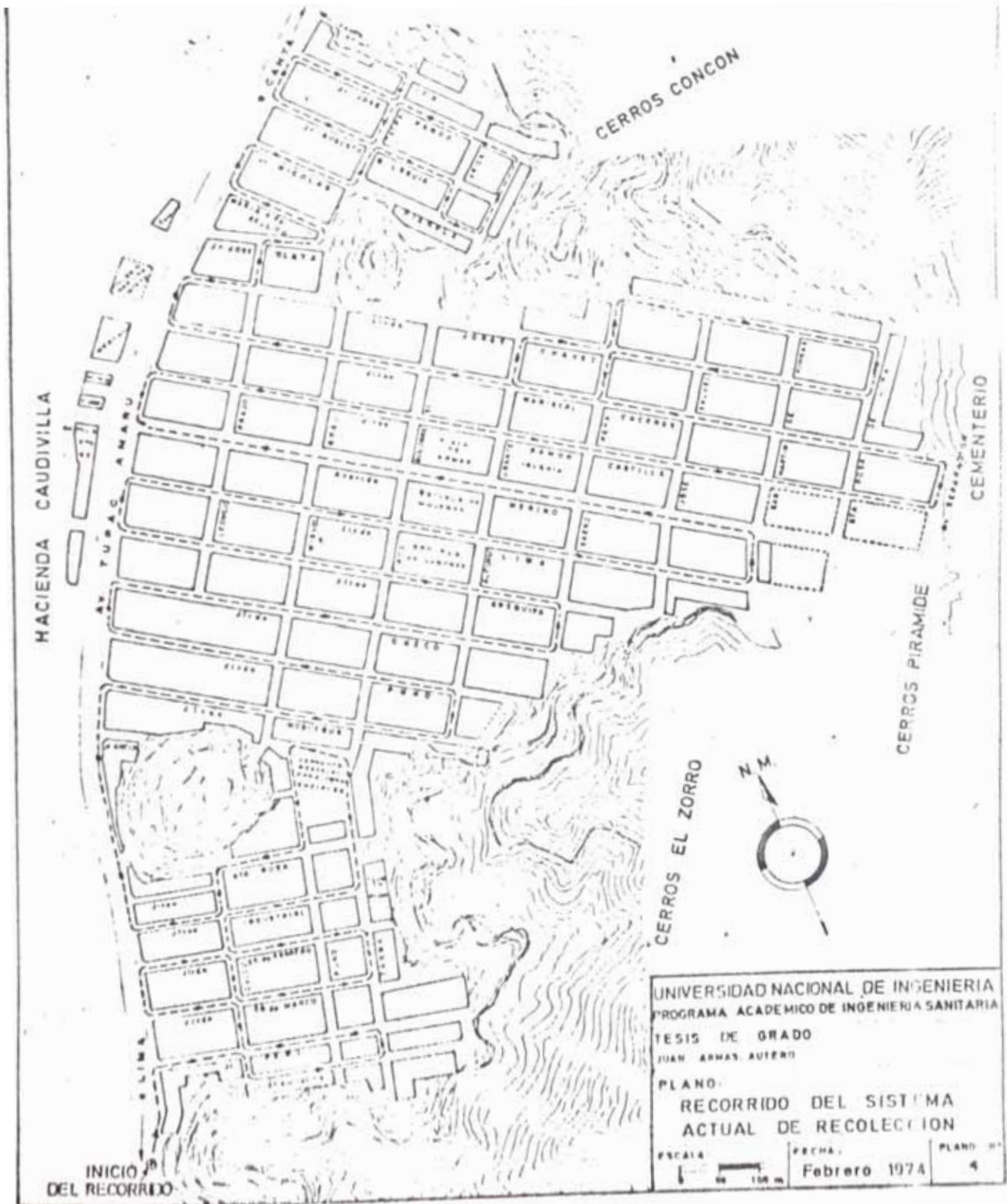
- Calidad del camino (falta de pavimentación),
- Pendiente.

Luego: 
$$\frac{10.560 \text{ km}}{2 \text{ km/hora}} = 5.28 \text{ ó } 5^h 15^m \text{ aprox.}$$



Las pequeñas paradas durante su recorrido, el mal estado del vehículo, debido al esfuerzo diario para subir varias veces la pendiente del terreno hace su avance lento i pesado, retrasan el horario en aproximadamente una hora más.

RECORRIDO DEL SISTEMA ACTUAL DE RECOLECCION



## DISPOSICION FINAL

El relleno sanitario es el método empleado en la disposición final, situado a la altura del km. 18 de la Panamericana Norte, bajo el control i responsabilidad de la Municipalidad de Lima, contando con los servicios de un Ingeniero Sanitario. Las características más saltantes de este lugar donde se realiza el relleno sanitario son:

- El terreno es una hondonada natural.
- Se emplea el sistema de áreas, en el relleno.
- Todos los distritos del Norte de Lima depositan aquí sus basuras.
- Tiene un equipo formado de 4 tractores de oruga i 2 palas mecánicas.
- La entrada de vehículos es controlada por la Guardia Civil i obreros.

El cobro por estos servicios por el Municipio de Lima, es el siguiente:

Vehículos chicos ( 7m <sup>3</sup> )	S/. 30.00
Vehículos grandes(10 m <sup>3</sup> )	50.00
Por cada m <sup>3</sup>	5.00

## COBRO DE ARBITRIOS EN LA ZONA

El servicio de recolección ha sido implantado en Marzo de 1973, pero el cobro de los mismos se realizó a partir del mes de Julio del mismo año, debido a la resistencia de algunos po-

bladores a pagarlos.

Se ha establecido el cobro de arbitrios en la siguiente escala:

Lote de terreno domiciliario:	S/ 30.00	trimestral
Local comercial o puesto:	S/ 50.00	"

Por tal concepto, el municipio ha recibido en el trimestre de Diciembre de 1973, la cantidad de S/. 15,300.00 soles, que corresponden a:

120 locales comerciales:	120 x S/ 50.00 =	S/ 6,000.00
310 vecinos:	310 x S/ 30.00 =	<u>9,300.00</u>
	TOTAL	S/ 15,300.00

Faltando por pagar alrededor de 1,115 vecinos, lo que hace un monto de: S/ 30.00 x 1,115 vecinos = S/ 33,450.00

Todo lo cual hace un total de:

S/. 15,300.00
33,450.00

SUMA TOTAL: S/. 48,750.00 Trimestre

Actualmente, el servicio de Limpieza Pública de estos pp. jj. es pagado con los arbitrios de los vecinos de la urbanización Santa Isabel.

Para 1974, una vez establecida una ley coactiva en la zona, los arbitrios deben ascender a:

PRESUPUESTO DE ARBITRIOS  
ANUALES PARA 1,974  
S/ 195,000.00

**COSTO DE RECOLECCION ACTUAL**

El servicio de recolección actual es contratado i se paga por día, en que se utiliza este servicio, la suma de: S/. 1,400.00. En la localidad, se realiza la recolección 3 veces por semana, ascendiendo anualmente a la suma de:

$$S/. 1,400.00 \times 52 \times 3 = S/. 218,400.00$$

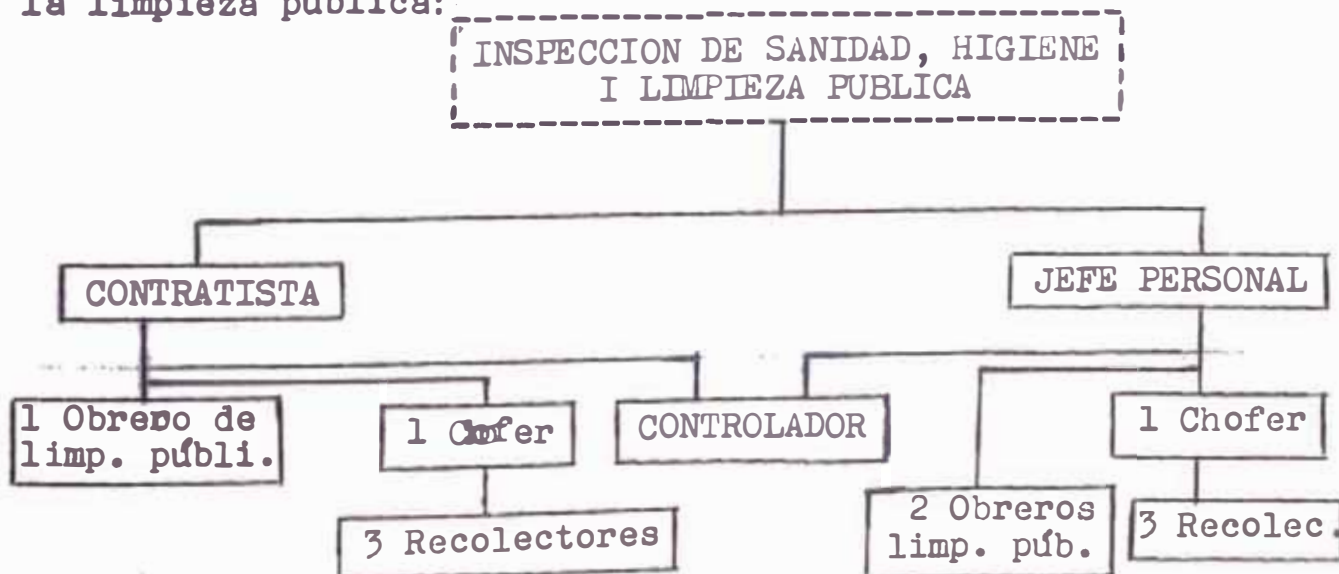
**COMPARACION DEL COBRO DE ARBITRIOS I GASTOS DE RECOLECCION ACTUAL:**

PRESUPUESTO DE ARBITRIOS ANUALES PARA 1,974 S/. 195,000.00	GASTOS DE RECOLECCION ANUALES PARA 1,974 S/. 218,400.00
--	---

Como se puede comprobar hay un déficit de S/. 23,400.00 anuales.

**PERSONAL ACTUAL DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICA EN LA ZONA**

Cuadro del personal Obrero i Administrativo que interviene en la limpieza pública:



ELIMINACION O DISPOSICION DE BASURAS EN LOS PUEBLOS JOVENES

4.1 - METODOS DE ELIMINACION

En estos pp. jj., se emplea en algunos lugares un poco apartados el método por enterramiento, que consiste en excavar un foso, vaciándose luego la basura, hasta llegar a una profundidad de 0.50 m. con respecto a la superficie del terreno i cubriéndose luego con tierra.

4.2 - METODOS DE APROVECHAMIENTO

Definición - Todos aquellos métodos que reduzcan la cantidad de desechos al remover alguna parte de éstos para su uso subsecuente son considerados dentro esta categoría.

Las basuras presentan una composición heterogénea, ofreciendo ser rescata de ella, artículos industriales, comerciales i productos considerados como desechos que pueden ser utilizados siempre i cuando se conozca su origen, propiedades i los mercados disponibles para los mismos.

La falta de conocimientos i aprovechamiento de sistemas i procesos existentes que faciliten i canalicen estos desechos impi-

de su utilización.

Las condiciones económicas de la población elimina ciertas posibilidades de aprovechamiento, ya que la pobreza de los residuos refleja esta situación, que es notoria en estas zonas.

Estos métodos de aprovechamiento, considerados como medios para reducir el volumen, peso i en general la cantidad de desechos i, de ser posible, la reducción del costo de la disposición de los mismos, es utilizado limitadamente por los habitantes de la localidad.

Los métodos de UTILIZACION DIRECTA son empleados aquí, con una porción mínima de reacondicionamiento i de ser posible ningún tratamiento, es decir, los desechos podrán requerir limpieza, lavado, etiquetado, empacado u otro proceso similar, que no precise cambio en sus propiedades o características básicas.

Así, recipientes, cajas, envases o botellas son re-usados multitud de veces.

Los métodos que requieren otros procesos, entre los cuales están los sobrantes de fierro o chatarra, que existen en cierta abundancia, latas de leche, conservas, vidrios, papel, trapos, etc., son recogidos i separados para ser vendidos al peso.

#### 4.3 - INCINERACION

Tal vez sea el método que se ha usado más, en estos lugares, como disposición final, antes de la aparición del sistema de recolección.

Actualmente, se usa muy poco, por las molestias de humo que



causa al vecindario, i sólo es realizado en casos donde hay que reducir las basuras por su volumen.

Un incinerador casero que se puede utilizar en la zona, i que se puede construir con un cilindro metálico de 200 lts. modificado, es como sigue:

- 1 - Recortando  $3/4$  partes de una de las tapas para formar la tapa del incinerador como se ilustra.



- 2 - Colocando una lámina vertical perforada formando el arca que del tiro, uniéndola a la tapa del incinerador.
- 3 - Colocando una parrilla de alambre de  $1/4$ " de diámetro, separada de 0.15 a 0.20 m. del fondo del tambor.
- 4 - Recortando un costado del tambor, formando una lámina de puerta para sacar las cenizas.
- 5 - Colocando en la parte superior una chimenea de tubo galvanizado de 0.15 m. de diámetro i 2 mts. de largo.

## C A P I T U L O

## Q U I N T O

### S O L U C I O N

### P R O P U E S T A

#### ALMACENAMIENTO DOMICILIARIO

Después de haber analizado el actual servicio, es necesario tener un control efectivo de almacenamiento, el cual debe tener capacidad para almacenar los desperdicios producidos durante dos días, ya que el recojo será interdiario, y el volumen estaría calculado entre 25 o 30 litros. En el caso de tiendas, se podrán usar cilindros de 200 litros o menos, según el caso.

Para la selección del recipiente, hay 4 soluciones:

- 1 - Recipiente metálico.
- 2 - Recipiente de plástico.
- 3 - Bolsas de papel.
- 4 - Bolsas de plástico.

#### ANALISIS DE CARACTERISTICAS

- 1 - Un recipiente de metal de 30 litros no baja de un costo de S/. 200.00 y requiere de una limpieza de por lo menos una vez por semana; puede durar varios años y su peso aproximado es de 6 kg. Más detalles en el Capítulo I.



- 2 - Un recipiente de plástico (polipropileno) de 30 litros, resistente al uso diario, tiene un costo de S/. 100.00 i de un peso aproximado de 2.5 kg.; para evitar que se ensucie, se le puede forrar interiormente con papel periódico, cada vez que se le use. Dura varios años, sabiendo lo cuidar.
- 3 - Bolsas de papel, siendo su costo de por lo menos S/.1.00 cada una; al año su costo saldría por S/. 150.00; además, no resisten la humedad.
- 4 - Bolsas de plástico, al igual que la anterior, cuyo costo no baja de S/ 1.00 por bolsa; i su costo anual es de por lo menos S/. 150.00; producen polución en el subsuelo.

En resumen:

#### COSTO ANUAL DEL RECIPIENTE DOMICILIARIO

1. Recipiente de metal	2. Recipiente de plást.	3. Bolsa de papel	4. Bolsa de plástico
(Duración: 3 años)	(Duración: 3 años)	(Descartable)	(Descartable)
S/ 66.66	S/ 33.33	S/ 150.00	S/ 150.00

Indudablemente que el recipiente elegido es el de plástico, cuyas dimensiones deben ser estandarizadas a fin de poder hacer un pedido de ellas al fabricante.

El número de recipientes será igual al del número de viviendas ocupadas, más un 30% para abastecer a los que deseen más de un recipiente i por efecto del crecimiento de la población. Siendo de 1,425 el número de lotes ocupados, tenemos:

1,425 x 1.3 = 1,853 NUMERO TOTAL DE RECIPIENTES

COSTO TOTAL DE RECIPIENTES

1,853 recipientes de basura, de plástico,  
de capacidad de 30 lts. c/u a S/. 100.00 S/. 185,300.00

FINANCIACION DE LOS RECIPIENTES

El municipio de Carabayllo hará el pedido de los recipientes al fabricante i cobrará el valor del recipiente en el término de un año, a razón de S/. 8.33 mensual por recipiente; cancelado éste, el usuario recibe el recipiente.

ALMACENAMIENTO DE BASURAS DEL BARRIDO DE CALLES I MERCADOS

Las basuras, producto del recojo de las calles i mercados, serán almacenadas en un recipiente denominado "container", diseñado especialmente para esta operación i que posee dispositivos para ser vaciado con la ayuda del carro recolector compactador.

LA RECOLECCION DE BASURAS

Este manejo de basuras presenta dos fases:

- 1 - El retiro de las basuras domiciliarias.
- 2 - El recojo del barrido de calles i mercados.

El sistema que se ha seguido hasta hoy, en estos pp. jj., debe cambiarse a una forma moderna de recolección, o sea, la compra de un vehículo recolector, que reúna las condiciones higién-

nicas i sanitarias necesarias para evitar contacto directo de las basuras i los trabajadores, i obtener además una compactación efectiva.

Las características más destacadas que debe reunir un vehículo compactador son:

- El sistema de compactación debe ser por lo menos 2:1, aumentando su capacidad al doble.

La caja de tolva debe estar a 0.80 mts. de altura, dando más facilidad al vaciado.

- La caja de tolva debe ser impermeable i hermética, para evitar la caída de la basura i filtraciones i escurrimientos de la misma.
- Ser flexible en el viraje, permitiendo ejecutar curvas cerradas de acuerdo a las características de las calles del distrito.

Tener cambios de velocidad de fácil manejo, que permitan que el vehículo no sufra en la caja de cambios, por ser la velocidad de recolección de 3km/h i la de transporte de 80 km/h.

- Usar combustible que sea gasolina o petróleo Diesel, teniendo en cuenta la eficiencia de ambos.
- Tener servicio técnico i repuestos a mano, con la garantía de la existencia de un representante autorizado i buena provisión de repuestos para asegurar un regular mantenimiento.

- Fácil limpieza i mantenimiento mínimo.
- Tener brazos hidráulicos para descarga de los containers.
- La compactación i trituración debe ser continua, con el fin de obtener una carga homogénea.

Un vehículo de tales características es necesario.

#### DISPOSICION FINAL

Entre los métodos de disposición final, hay tres que reúnen las condiciones sanitarias exigidas por el Ministerio de Salud:

- La incineración.
- La fabricación del compost.
- El relleno sanitario.

La incineración se emplea donde no hay terrenos para el relleno sanitario i su alto costo impide su utilización en nuestro medio.

La fabricación del compost requiere una gran inversión inicial i para su aplicación se necesita el análisis de la basura, la demanda del producto en el mercado, etc.; este sistema no es aplicable por el momento.

El relleno sanitario es el sistema que presenta las condiciones más aceptables, siendo sus ventajas principales:

- Económico en los costos iniciales i de operación.
- Flexible, se adapta a cualquier comunidad.
- Elimina cualquier criadero de insectos i roedores.

- El equipo que utiliza se puede emplear en otras labores.
- Aumenta el valor de los terrenos vecinos.
- Requiere un terreno de poco o ningún valor.
- Fácil de controlar.
- Ubicado a poca distancia de la ciudad.

## RELLENO SANITARIO LOCAL

Con la finalidad de obtener un lugar de disposición final, estratégicamente situado en la localidad, a corta distancia para el transporte, es que se hará un estudio para determinar si es factible económicamente su realización.

### 5.1 - CARACTERISTICAS DE LOS DESPERDICIOS DE LA LOCALIDAD

Es de suma importancia la determinación de la composición i características de las basuras de la localidad; el análisis cualitativo i cuantitativo de las basuras se realiza con el propósito de llegar a los métodos i sistemas más convenientes en el tratamiento de las basuras, determinando la capacidad del equipo, personal i mantenimiento necesarios.

El análisis debe realizarse periódicamente i durante las cuatro estaciones del año porque, como ya se sabe, la composición de la basura varía con ellas i, también, con la situación geográfica, carácter social, económico i hábito de los habitantes de la zona.

En estos pueblos jóvenes, donde no han sido trazadas todavía veredas i pistas de concreto, el resultado del análisis de la

basura revela características del lugar, pobre en compuestos de despredicios i rico en materia inerte i barrido de casas, llevando tierras, arena i cascajo, composición del terreno o suelo donde está ubicado el predio.

#### CALCULO DE LA DENSIDAD I PRODUCCION DE BASURAS

Para realizar el análisis de las basuras de la localidad, se ha empleado un envase de sección de 25 x 25 cm.

Las muestras tomadas en las viviendas durante una semana se efectuaron en el mes de setiembre, que corresponde a la estación de fines de otoño. La variación de la composición de la basura durante el año, cuando se trata de una población cuyo medio económico es mínimo, es muy poca.

Se considera que las muestras tomadas son representativas de los tres pueblos jóvenes por encontrarse en situación bastante similar i en la misma zona.

La basura del recipiente domiciliario se pasó a la caja de sección conocida, luego:

- Se pesó.
- Se midió la altura alcanzada en el envase.
- Se separó la basura en sus tres componentes.
- Se pesó separadamente cada uno de sus tres componentes.
- Se mezcló los componentes i se compacto a mano, dentro del depósito, para obtener el volumen de la basura compactada.

CUADRO DE LAS MUESTRAS TOMADAS

Muestra No.	Familia No. de miembros	Volumen sin compactar en cc.	Peso en grs.	DENSIDAD en kg/m <sup>3</sup>	Volumen compactado en cc.
1	5	7,500	2,000	267	4,450
2	3	7,300	1,352	185	5,100
3	4	6,565	3,740	617	4,034
4	6	7,639	2,670	350	5,278
5	7	8,360	3,005	359	6,847
6	6	8,576	3,218	367	7,145
7	6	7,890	3,381	479	5,630
8	6	7,180	3,000	418	4,958
9	5	8,638	4,036	466	6,158
<b>MEDIA</b>	5	7,739	2,935	390	5,511

La reducción de basura en el volumen, por compactación a mano, es de 29%.

## PRODUCCION PER-CAPITA DIA DE BASURA:

Muestra No.	PESO grs.	C O M P O N E N T E S		
		Desperdicio	Desecho	Mat. inerte i ceniza
1	400	20	30	350
2	340	16	40	291
3	885	89	185	611
4	445	52	72	321
5	430	66	112	253
6	536	75	102	359
7	563	65	110	387
8	500	22	76	402
9	807	57	110	640
<b>MEDIA:</b>	557	65	93	400

De las muestras que se han tomado se deduce que la producción media por cápita, es:

[ 0.557 kg/hab/día ]



**Resumen:**

DENSIDAD PROMEDIO:	390	Kg/m <sup>3</sup>
Densidad mínima :	185	"
Densidad máxima :	617	"
PRODUCCION PER- CAPITA:	0.557	kg/hab/día
Producción mínima :	0.400	"
Producción máxima :	0.885	"
Producción por familia:	2.935	"

**5.2 - PRODUCCION ESTIMADA DE BASURAS****LA FLOR:**

$$\text{PESO TOTAL:} = 1,155 \text{ hab.} \times 0.557 \text{ kg/hab.} = 643 \text{ kg}$$

$$\text{VOLUMEN TOTAL:} = \frac{643 \text{ kilogramos}}{390 \text{ kg/m}^3} = 1.65 \text{ m}^3$$

**RAUL PORRAS BARRENECHEA:**

$$\text{PESO TOTAL:} = 4,050 \text{ hab.} \times 0.557 \text{ kg/hab.} = 2,256 \text{ kg}$$

$$\text{VOLUMEN TOTAL:} = \frac{2,256 \text{ kg}}{390 \text{ kg/m}^3} = 5.74 \text{ m}^3$$

**VALLECITO:**

$$\text{PESO TOTAL:} = 923 \text{ hab.} \times 0.557 \text{ kg/hab.} = 514 \text{ kg}$$

$$\text{VOLUMEN TOTAL:} = \frac{514 \text{ kilogramos}}{390 \text{ kg/m}^3} = 1.31 \text{ m}^3$$

**ZONA COMERCIAL I MERCADOS:**

El aporte de esta zona se considera con una contribución mayor

que la considerada en la zona de vivienda, tomándola como promedio de 5 veces superior; luego, tenemos:

$$\text{PESO TOTAL:} = 135 \text{ locales} \times 0.557 \times 5 = 376 \text{ kg}$$

$$\text{VOLUMEN TOTAL :} = \frac{376 \text{ kilogramos}}{390 \text{ kg/m}^3} = 0.964 \text{ m}^3$$

Se ha considerado de 5 veces el aporte de basura de esta zona, a fin de incluir el barrido de calles, que no se puede calcular por falta de información, sobre el número i volumen total de acumulaciones que deja el obrero de limpieza pública.

Resumen:

PUEBLOS JOVENES	PESO TOTAL kg. diario	VOLUMEN TOTAL Sin compactar m <sup>3</sup>	DENSIDAD kg/m <sup>3</sup>	PRODUCCION PER-CAPITA kg/hab/día
La FLOR	643	1.65	390	0.557
R. PORRAS B.	2,256	7.10	390	0.557
VALLECITO	514	1.31	390	0.557
ZONA COMERCIAL	376	0.964	390	-----
TOTALES :	3,789 kg	9.664 m <sup>3</sup>	---	-----

ALMACENAMIENTO DE BASURAS DEL BARRIDO DE CALLES I MERCADOS

Estas basuras serán almacenadas en recipientes denominados "containers" que tendrán como capacidad: 2 yd<sup>3</sup>(2.30 m<sup>3</sup>), suficiente para almacenar dichas basuras, i su ubicación quedaría cercana al mercado de Raúl Porras B., en la Av. Túpac Amaru.

CALCULO DE LA CAPACIDAD DEL VEHICULO RECOLECTOR

El vehículo recolector compactador reduce el volumen en la proporción de 2 : 1. Tendremos

	Peso kgs.	Volumen sin com pactar: m <sup>3</sup>	Volumen compactado m <sup>3</sup>
DIARIO	3,789	9.7	4.9
SEMANAL	26,523	67.9	34
ANUAL	1'382,985	23,540	11,770

En estos pp. jj. el recojo es tres veces por semana:

$$\frac{26,523}{3} = 8,841 \text{ kg}$$

$$\frac{67.9}{3} = 22.6 \text{ m}^3 \text{ sin compactar.}$$

$$\frac{34}{3} = 11.3 \text{ m}^3 \text{ compactado}$$

Es necesario UN VEHICULO de 11.3 m<sup>3</sup> de capacidad.

En el mercado, se encuentran vehículos compactadores de las siguientes capacidades:

13 yd<sup>3</sup> (10 m<sup>3</sup>); 16 yd<sup>3</sup> (12.2 m<sup>3</sup>); 20 yd<sup>3</sup> (15.3 m<sup>3</sup>); 25 yd<sup>3</sup> (19 m<sup>3</sup>).

El vehículo elegido sería el de 16 yd<sup>3</sup> (12.2 m<sup>3</sup>), que se encargaría del recojo de toda la basura de los tres pp. jj., tanto domiciliar como del barrido de calles i mercados.

#### DISPOCION FINAL

Para determinar si es conveniente la instalación de un relleno sanitario, solución del destino final de basuras de la localidad, es indispensable el estudio de:

1o. El terreno.

2o. Equipo..

3o. Personal.

El terreno elegido debe ser de escaso o ningún valor para la agricultura o cualquier actividad productiva, i puede ser una de presión, hondonada, barranco, cantera, zanja, etc., que con el relleno sanitario pueda mejorarse. Además, se deben efectuar algunos trabajos de habilitación de vías de acceso, que permitan maniobrar a los carros recolectores sin peligro alguno.

#### CALCULO DEL AREA NECESARIA

En 20 años , el volumen de basuras compactadas asciende a:  
35,400 m<sup>3</sup>.

Pero considerando:

- Disminución del volumen por compactación del tractor.

- Aumento de volumen por crecimiento de población, que será

lente i limitada por las razones expuestas.

Un cálculo aproximado, considerando estos factores, daría como resultado un volumen de 50,000 m<sup>3</sup>.

El área de terreno necesario estará en relación a:

- Terreno disponible.
- Clase de método de relleno sanitario a emplearse.

Si el terreno es una hondonada natural o artificial, similar al terreno que se utiliza en el relleno sanitario de la Panamericana Norte se empleará el método de áreas i el volumen disponible de la hondonada sería suficiente.

Si el terreno es plano, el método a emplearse sería el de zanja o trinchera, i tendría las siguientes características:

PROFUNDIDAD DE ZANJA:	1.80 m
Ancho de la zanja	6.00 m.
Separación entre zanjas	1.00 m.
Recubrimiento mínimo	0.60 m.

De donde la sección de la zanja: = 1.80 m x 6 m = 10.80 m<sup>2</sup>

LONGITUD DE LA ZANJA EN 20 AÑOS =  $\frac{50,000 \text{ m}^3}{10.80 \text{ m}^2} = 4,629 \text{ m.}$

Area superficial = 4,629 m. x 6 m. = 27,774 m<sup>2</sup>

Separación entre zanjas; 1 mt.

El Area Total superficial: 27,774 m<sup>2</sup> + 4,629 m<sup>2</sup> = 3.24 Ha.

#### EQUIPO

Es necesario un tractor con bulldozer para el empuje de la basura i el movimiento de tierras.

## HORARIO MAS CONVENIENTE

Este tiene que ser diurno, por la falta de fluido eléctrico en la zona; además, el horario diurno permite a los obreros cumplir con las 8 horas de su horario. Es conveniente que el recojo se realice durante las primeras horas de la mañana.

El uso de un vehículo moderno facilita el recojo: hay más comodidad en el vaciado, lo que permite una velocidad promedio de 3 km/h, dando un tiempo total de recojo:

$$\frac{13 \text{ km}}{3 \text{ km/h}} = 4^{\text{h}} 20^{\text{m}}$$

El horario de lavado, engrase i reparación se podría efectuar una vez concluida la labor de transporte al lugar de disposición final.

Un buen horario podría ser de 6:30 a 11:30 a.m. para el recojo domiciliario i calles i mercados, terminando la disposición final a la 1 p.m. aproximadamente, quedando tiempo para el engrase i limpieza del vehículo.

## PERSONAL ADMINISTRATIVO

Dado lo reducido de la localidad, el personal administrativo se reduce a un jefe de personal i un controlador, encargados del personal obrero perteneciente a la limpieza pública.

El personal administrativo es compartido entre los pueblos jóvenes Raúl Porras B., La Flor i Vallecito, de un lado, i del otro, el pueblo joven El Progreso i la Urbanización Sta. Isabel.

COMPARACION CON OTROS SISTEMAS DE RECOLECCION

PESO ESPECIFICO I CANTIDAD DE BASURA PRODUCIDA PER- CAPITA  
I POR DIA DE ALGUNOS DISTRITOS DE LIMA

D I S T R I T O	P. e. Kg/m <sup>3</sup>	Producción Kg/hab/día	Fuente	Año
1. ATE	438	0.65	Tesis	1964
2. CALLAO	355	0.85	"	1968
3. COMAS	231	0.41	"	1963
4. CHORRILLOS	603	0.46	"	1961
5. JESUS MARIA	300	0.50	"	1967
6. LA PUNTA	433	0.61	"	1964
7. MAGDALENA	387	0.73	"	1961
8. MIRAFLORES	460	0.73	"	1969
9. RIMAC	320	0.43	"	1970
10. SAN ISIDRO	462	1.08	"	1969
11. UNIDAD VECINAL No. 3	400	0.60	"	1969
12. VENTANILLA	330	0.70	"	1963

	MEDIA EN LIMA	EN LOS PP. JJ.
P. e.	393 Kg/m <sup>3</sup>	390 Kg/m <sup>3</sup>
PRODUCCION	0.646 Kg/hab/día	0.557 Kg/hab/día

## C A P I T U L O      S E X T O

### 6. C O S T O S

#### 6.1 - PRESUPUESTO D ELSISTEMA PROPUESTO

Es necesario determinar el Presupuesto en cada una de las etapas en que se realiza el servicio de limpieza pública.

##### 1o. Costos de ALMACENAMIENTO

Con la compra de un container de  $2\text{yd}^3$  ( $2.30\text{ m}^3$ ) de capacidad se solucionaría el almacenamiento de las basuras resultantes de la limpieza de las calles i de los mercados.

#### CUADRO I

##### COSTO TOTAL D E ALMACENAMIENTO

La compra de un containers de  $2\text{ yd}^3$   
de capacidad, \$ 255.00 dólares      S/. 12,000.00

La financiación se hará en un ano.

##### 2o. Costos de RECOLECCION DE BASURAS

En el recojo de basuras encontramos dos rormas en que éste se realiza:



a) Recojo domiciliario

b) Recojo de calles i mercados

a) En el recojo domiciliario es necesario la compra de un vehí- culo recolector compactador de 16 yd<sup>3</sup> cuyo valor es de S/. 950,000.00 soles.

El personal estará compuesto por un chofer, 2 ayudantes reco- lectores, cuyos gastos serán pagados a medias entre los pp. jj. La Flor, Raúl Porras B., Vallecito, por un lado i del o- tro El Progreso i la Urbanización Santa Isabel.

La adquisición de un vehículo recolector compactador se obtiene pagando el 20% inicial i el resto en tres armadas, al 9.5% de interés al rebatir. El costo total sería:

Cuota inicial 20%	S/. 190,000.00
1er. Pago	325,600.00
2do. Pago	301,500.00
3er. Pago	273,400.00
	<hr/>
Total	S/ 1'094,500.00

Lo que estaría fuera del alcance del Concejo de Carabayllo.

La financiación sería hecha por intermedio del Concejo Muni- cipal de Lima, el que conseguirá el préstamo i a su vez el muni- cipio de Carabayllo lo cancelará, amortizándolo en 10 años, al 6% de interés o sea:

$$a = \frac{C r ( 1 + r )^n}{( 1 + r )^n - 1} = \frac{1'094,500 \times 0.06 (1.06)^{10}}{(1.06)^{10} - 1}$$

$$a = 137,755.00$$

## CUADRO II

PROYECTO DE PRESUPUESTO ANUAL DEL  
RECOJO DOMICILIAR

Adquisición de un vehículo compactador de 16 yd <sup>3</sup> , amortización en 10 años, al 6% interés.	S/. 138,000.00
Mantenimiento i reparación del vehículo	50,000.00
Sueldo de un chofer a S/. 120.00 diarios.	43,200.00
Vacaciones i leyes sociales, chofer	7,200.00
Jornal 2 ayud. recolec. S/ 80.00 diarios c/u.	57,600.00
Vacaciones i leyes sociales, 2 ayud. recolec.	9,600.00
Uniformes i zapatos, 2 veces al año a los ayu <u>u</u> dantes recolectores a S/. 1,100.00 c/u.	4,400.00
	S/. 310,000,00
Corresponde a los pp. jj. La Flor, R. Porras B. i Vallecito, el 50% TOTAL:	S/. 155,000.00

b) El recojo de calles i mercados será realizado por un capache ro, que tendrá todos sus implementos de trabajo.

El respectivo presupuesto es el siguiente:

## CUADRO III

PROYECTO DE PRESUPUESTO ANUAL DE RECOJO DE  
CALLES I MERCADOS

Adquisición de una carretilla a S/2,500.00	
duración : 2 años	S/ 1,250.00
Escoba, una c/15 días, a S/ 35.00 c/u	840.00
Recogedor, 3 al año, a S/ 100.00 c/u	300.00
Jornal capachero, S/. 80.00 diarios	28,800.00
Vacaciones i leyes sociales, capachero	4,800.00
Uniforme i zapatos, 2 por año a S/1,100.00	2,200.00
Total	S/38,190.00

## 3o. Costos de la DISPOSICION FINAL.

La disposición final se puede solucionar:

1ro. Utilizando como disposición final el relleno sanitario del municipio de Lima.

2do. Creando un relleno sanitario ubicado cerca a la localidad

**PRIMERA ALTERNATIVA.-** Utilizando el relleno sanitario del municipio de Lima.

La Municipalidad de Lima cobra por concepto de relleno sanitario la siguiente tarifa:

- 1 - Un vehículo grande (10 m<sup>3</sup>) S/ 50.00
- 2 - Un vehículo pequeño (7 m<sup>3</sup>) S/ 30.00

3 - Un metro cúbico de basura S/ 5.00

O sea que a la zona estudiada le corresponde un vehículo grande, a S/ 50.00 camionada, lo que arroja:

#### CUADRO IV

#### COSTO ANUAL ACTUAL DE RELLENO SANITARIO

156 camionadas al año a

S/. 50.00 cada viaje S/. 7,800.00

SEGUNDA ALTERNATIVA.- Crear un relleno sanitario, cuya área, ya calculada en 3.24 Ha aproximadamente no costará un solo centavo al municipio por considerarse que el terreno elegido será uno abandonado.

Una forma de financiar los gastos sería atrayendo las basuras de los Concejos vecinos, pero es difícil competir con la municipalidad de Lima, cuyos cobros son bastante bajos.

Se necesita un tractor con carriles con bulldozer de unos 7 HP de fuerza para el movimiento de tierras.

Un tractor de estas características, entierra 70 m<sup>3</sup> de basura diariamente i para reunir tal volumen de basuras en los pp. jj. se necesita de 2 semanas, a razón de 34 m<sup>3</sup> semanales, o sea que el tractor tendría que trabajar medio día a la semana para enterrar las basuras producidas en ese tiempo.

En el mercado nacional, existen diversas marcas que tienen

las mismas características que los vehículos compactadores.

PROYECTO DE PRESUPUESTO DE DISPOSICION FINAL ANUAL

Compra de un tractor con bulldozer S/.1'800,000 soles, 10 años amortización, 6% de interés	S/ 245,000.00
Mantenimiento, lubricación i repuestos	60,000.00
Operador S/. 150.00 diarios	59,000.00
Vacaciones i leyes sociales, operador	10,000.00
Ayudante o guardian S/. 80.00 diarios	28,800.00
Vacaciones i leyes sociales, ayudante	4,800.00
Uniforme i zapatos, 2 por año S/ 1,100.00 c/u	2,200.00
	<hr/>
	S/. 349,800.00
PP. JJ. R. Porras B., La Flor i Vallecito 50%	
TOTAL	S/. 174,900.00

COMPARACION DE LAS ALTERNATIVAS DE DISPOSICION FINAL

PRIMERA ALTERNATIVA

S/. 7,800.00

SEGUNDA ALTERNATIVA

S/. 174,900.00

Sin ninguna objeción, la PRIMERA ALTERNATIVA es la más conveniente.

4o. Costos del PERSONAL ADMINISTRATIVO

El Personal Administrativo del Servicio de Limpieza Pública del Concejo Distrital de Carabayllo es reducido, dada la modes-

tia de la localidad a la que representa, estando compuesto por un jefe de personal i un controlador.

## CUADRO V

ANTEPROYECTO DE PRESUPUESTO ANUAL DE LA ORGANIZACION ADMINISTRATIVA		
Sueldo Jefe Personal i leyes sociales		
S/. 3,000.00 mensual		S/. 42,000.00
Sueldo Controlador i leyes sociales		
S/. 2,800.00 mensual		39,200.00
		<hr/>
		S/. 81,200.00
PP. JJ. R. Porras B., La Flor i Vallecito		
el 50%	TOTAL:	S/. 40,600.00

GASTOS GENERALES DEL SISTEMA PROPUESTO

ANTEPROYECTO DE PRESUPUESTO ANUAL DEL SISTEMA DE RECOLECCION I DISPOSICION FINAL DEL SISTEMA PROPUESTO		
I. COSTO DE ALMACENAMIENTO		S/. 12,000.00
II. PRESUPUESTO RECOJO DOMICILIAR		155,000.00
III. PRESUPUESTO RECOJO DE CALLES I MERCADOS		38,190.00
IV. PRESUPUESTO RELLENO SANITARIO		7,800.00
V. PRESUPUESTO ORGANIZACION ADMINISTRATIVA		<hr/> 40,600.00
	TOTAL GENERAL:	S/ 253,590.00

COMPARACION DE COSTOS

SISTEMA ACTUAL ANUAL	SISTEMA PROPUESTO ANUAL
S/. 218,400.00	S/. 251,500.00

De la comparación de los gastos del sistema actual i el pro-  
 puesto, se observa una diferencia de S/ 33,190.00, pero hay que  
 considerar que el sistema actual sólo se ocupa del recojo domi-  
 ciliario, de calles i mercados i relleno sanitario, sin conside  
rar para nada un costo de almacenamiento i una organización ad-  
 ministrativa que hay que mantener, o sea, que lo justo sería ha-  
 cer una comparación sin dichas partidas lo que daría:

SISTEMA ACTUAL ANUAL	SISTEMA PROPUESTO ANUAL
S/. 218,400.00	S/. 198,990.00

Se observa ahora que el sistema propuesto está por debajo del  
 sistema actual por un monto aproximado de S/. 20,000.00 i con  
 la ventaja de contar con un vehículo moderno i que, sobre todo,  
 guarda las condiciones higiénicas exigidas por el Ministerio de  
 Salud.

6.2 - COSTO UNITARIO DE SERVICIO

S I S T E M A      A C T U A L				
	ANUAL	TRIMESTRAL	MENSUAL	DIARIO
Por Familia en soles	153.26	38.32	12.77	0.42
Per Cápita en soles	35.64	8.91	2.80	0.09

S I S T E M A      P R O P U E S T O				
	ANUAL	TRIME STRAL	MENSUAL	DIARIO
Por Familia en soles	176.55	44.14	14.71	0.48
Per Cápita en soles	41.05	10.26	3.42	0.11

6.3 - FINANCIAMIENTO ...

La financiación podrá hacerse a través del respaldo del Concejo Provincial de Lima, hasta que se establezca el pago de arbitrios en la zona, con el consiguiente aumento trimestral de S/. 14.00 a los contribuyentes, lo que permitirá la autofinan-



ciación.

CONTRIBUYENTES	No. de contri- buyentes	Arbitrios Trimestra les soles	T O T A L E S	
			TRIMESTRAL soles	ANUAL soles
Comerciantes	120	64	7,680	30,720
Jefe de Familia	1,425	44	62,700	250,800
T O T A L E S: S/			70,380	281,520

COMPARACION DE COSTOS VS. ENTRADAS DEL SISTEMA PROPUESTO

COMPARACION DE COSTOS VS. ENTRADAS	
COSTOS	ENTRADAS
S/. 251,600.00	S/. 281,520.00

Quedando un saldo favorable de S/. 29,920.00 i considerando que el gasto de almacenamiento se cancela en un año, queda para los gastos imprevistos un total de S/. 41,920.00 anuales, que re presenta el 16.7% de los gastos totales.

Los gastos de imprevistos se emplearán para cubrir gastos que

han escapado al presente presupuesto, contratación de personal eventual, aumentos de sueldos al personal, organización de campañas educativas, etc.

## C A P I T U L O      S E P T I M O

### C O N C L U S I O N E S      I      R E C O M E N D A C I O N E S

#### 7.1 - CONCLUSIONES DEL ACTUAL ESTADO DE LOS PP. JJ. I SU SERVICIO.

##### **PRIMERA.-**

Mientras no existan veredas ni pavimentación, la ciudad no podrá ser totalmente servida en su limpieza.

##### **SEGUNDA.-**

La cantidad de población no sufrirá variaciones notables cuando se complete su área de expansión i, por tanto, la basura tendrá poca variación.

##### **TERCERA.-**

La falta de almacenamiento de basuras en la localidad le dá un aspecto desaseado i antiestético.

##### **CUARTA.-**

La conservación de la higiene encuentra resistencia con la presencia de jardines sin vegetación.

##### **QUINTA.-**

El almacenamiento domiciliario se efectúa en recipien-

tes inadecuados, lo cual requiere su urgente cambio o reglamentación.

**SEXTA.-**

El personal que atiende los servicios de recolección tiene escaso nivel cultural i es irresponsable en sus actos para con la colectividad.

**SEPTIMA.-**

La falta de agua i desagüe hace que los pobladores desalojen sus excretas a través de los servicios de limpieza pública.

**OCTAVA.-**

El actual servicio es deficiente e inapropiado, por no ofrecer amplias garantías a los servidores que la operan ni al transporte sanitario de residuos.

**NOVENA.-**

El ornato de la ciudad está en manos de los pobladores.

**DECIMA.-**

La falta de agua impide el riego de las calles.

**DECIMO PRIMERA.-**

La falta de capacheros se nota con la presencia de papeles, cáscaras de frutas, etc. por las calles.

**DECIMO SEGUNDA.-**

La implantación reciente del cobro de arbitrios hace

que cierto sector de pobladores sea opuesto a ella.

**DECIMO TERCERA.-**

La falta de ley coactiva o un reglamento de Multas i sanciones impide al municipio hacer cobros de arbitrios de Baja Policfa a la totalidad de la poblaci3n.

**DECIMO CUARTA.-**

La recolecci3n es manipulada por particulares, dejána doles un margen de ganancias que se podrfa utilizar para mejorar los servicios.

**DECIMO QUINTA.-**

El servicio actual recolecta parte de otra zona.

**RECOMENDACIONES**

- 1o. Poseer un recipiente que reuna las condiciones higiénicas exigidas por Salud Pública.
- 2o. Contar con personal obrero responsable.
- 3o. Proteger la salud de los trabajadores del servicio de limpieza pública evitando contacto directo con las basuras, empleando guantes, vestidos apropiados, etc.
- 4o. Hacer amplia campaña sanitaria educativa en el seno de la poblaci3n urbana i rural, esclareciendo los peligros de las basuras para la salud.
- 5o. Adquirir vehfculos modernos en resguardo de la sa

lud de la colectividad.

- 6o. Es urgente la pavimentación de estos pp. jj.
- 7o. El almacenamiento de las basuras del recojo de calles i mercados es necesario para mantener la ciudad limpia.
- 8o. El servicio de recolección, transporte i disposición final deben tener horarios rígidos.
- 9o. El servicio de limpieza pública debe cubrir sus gastos, o sea, autofinanciarse.
- 10o. El aumento de arbitrios debe justificarse por un mejor servicio.
- 11o. Es necesaria la visita periódica de un técnico en limpieza pública para mejorar el servicio.