

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



DIAGNOSTICO SITUACIONAL DEL MANEJO
DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES
Y SU IMPACTO EN LA SALUD.

INFORME DE INGENIERIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERIA DE HIGIENE
Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

CELINDA JANETT MATTOS MARREROS

LIMA - PERU

1994

INDICE

| | | |
|--|-------|----|
| PRESENTACION | ..... | 1 |
| Introducción | ..... | 2 |
| CAPITULO I | | |
| ASPECTOS GENERALES | ..... | 4 |
| 1.1- Objetivos | ..... | 4 |
| 1.2- Metodología | ..... | 4 |
| CAPITULO II | | |
| NORMATIVIDAD | ..... | 6 |
| 2.1- Antecedentes Legales | ..... | 6 |
| 2.2- Organismos Responsables | ..... | 11 |
| CAPITULO III | | |
| DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS | ... | 14 |
| 3.1- Generación y Composición de los Residuos Sólidos | ..... | 14 |
| 3.2- Barrido y Limpieza de Areas Públicas | ..... | 23 |
| 3.2.1- Tipos de residuos del barrido de calles | ..... | 24 |
| 3.2.2- Sistemas de Barrido | ..... | 26 |
| 3.2.2.1 Equipo de Barrido Manual | .... | 30 |
| 3.2.3- Relación Barrido-Papeleras-Educación Sanitaria | ..... | 31 |
| 3.2.3.1 Colocación de Papeleras | ..... | 32 |
| 3.2.4 Costo de Barrido de Calles | ..... | 34 |
| 3.2.5 Riesgos e Impactos Negativos para la Salud de la Población de no efectuarse el Barrido | ..... | 36 |
| 3.3 Recolección y Transporte | ..... | 37 |
| 3.3.1 Recolección | ..... | 38 |
| 3.3.1.1 Recolección Domiciliaria | ..... | 38 |
| 3.3.1.2 Recolección Vía Contenedores | ... | 42 |
| 3.3.1.3 Recolección en Papeleras | ... | 45 |
| 3.3.1.4 Recolección vía Equipo Pesado.. | ..... | 46 |
| 3.3.1.5 Recolección vía Barrido | ..... | 46 |
| 3.3.1.6 Recolección de desechos de origen no doméstico | ..... | 47 |
| 3.3.2 Transporte | ..... | 51 |
| 3.3.3 Costo de Operación de un Sistema de Recolección | ..... | 55 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4 Disposición Final y Puntos Críticos | 56 |
| 3.5 Los Segregadores y la Reutilización de los Desechos Sólidos | 73 |
| 3.5.1 Características de los materiales reciclables | 74 |
| 3.5.2 Selección de la Tecnología para el reciclaje | 79 |
| CAPITULO IV | |
| EFFECTOS EN EL AMBIENTE Y LA SALUD | 86 |
| 4.1 Efectos en el medio ambiente | 86 |
| 4.2 Efectos en la Salud | 89 |
| CAPITULO V | |
| EDUCACION Y PARTICIPACION CIUDADANA | 93 |
| 5.1 Estado Actual de la Educación Sanitaria | 93 |
| 5.2 Análisis de la Participación ciudadana en las Acciones de Aseo Urbano | 98 |
| CAPITULO VI | |
| CONTROLES AL PUBLICO | 100 |
| 6.1 Ordenanzas de Aseo | 100 |
| 6.2 Prohibición de botar basura en las Vías Públicas o en sitios eriazoz | 100 |
| 6.3 Presentación de los residuos para su recolección | 101 |
| 6.4 Limpieza de vías Públicas | 102 |
| 6.5 Almacenamiento de Residuos en Edificios | 102 |
| 6.6 Formas de Controlar al Público | 102 |
| 6.7 Modificación de la actitud del Público frente al Problema de los Residuos Sólidos ... | 103 |
| CAPITULO VII | |
| HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL AREA DE LIMPIEZA PUBLICA | 107 |
| 7.1 Consecuencias de los Accidentes y las Enfermedades Ocupacionales | 107 |
| 7.2 Prevención y Control de los Accidentes de Trabajo | 108 |
| 7.3 Reglamentos de Seguridad | 109 |
| CONCLUSIONES | 115 |
| RECOMENDACIONES | 120 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 124 |

PRESENTACION

El presente trabajo contiene un Diagnóstico situacional sobre el Manejo de los Residuos Sólidos en Lima Metropolitana, año 1993, que permite facilitar la información, contribuyendo a la obtención de un análisis de la Problemática ambiental y **su** implicancia en la Salud.

Con este Diagnóstico queremos contribuir a una mejor comprensión del problema y a sentar las bases para concretar una propuesta integral del manejo de la Limpieza Pública en Lima Metropolitana.

En definitiva he plasmado en este informe de Ingeniería mi experiencia obtenida durante el tiempo que he laborado en la DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL DIGESA.

INTRODUCCION

Debido a la naturaleza intrínseca de las actividades humanas, es imposible concebir una sociedad, como actualmente lo conocemos, que no genere desperdicios. Sin embargo, el costo es demasiado alto, ya que los problemas asociados con el manejo y disposición de los residuos sólidos aumentan en forma proporcional al crecimiento de la población.

Todos generamos basura en un promedio de 0.52 Kg, por persona cada día. Según la Empresa de Servicios Municipales de Limpieza de Lima (ESMLL), la generación Total de los 43 distritos de Lima Metropolitana es aproximadamente 3,500 Toneladas de basura al día, más de 100,000 Toneladas al mes y más de un millón de Toneladas al año de los cuales solamente un 26% son dispuestos sanitariamente, resulta por tanto evidente el origen de los grandes basurales que se aprecian en las calles o terrenos abandonados.

Por otro lado, el mal manejo de los residuos sólidos se relacionan con un amplio rango de problemas sociales, económicos y ambientales: causan daños directos sobre la salud, promueven la reproducción de fauna nociva, como

moscas, ratas etc., afectan la disponibilidad de tierras fértiles que podrían destinarse para vivienda o para la producción de alimentos, ocasionan deterioro escénico, producen fetidez y provocan contaminación debido a que durante su descomposición se producen líquidos que contaminan el Suelo, las Aguas Subterráneas y Superficiales y el Aire arrojando humos y partículas durante su combustión.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVOS

- Descripción de la Problemática del Manejo inadecuado de los Residuos Sólidos municipales en Lima Metropolitana.
- Realizar un Catastro de los Botaderos clandestinos en Lima Metropolitana.
- Determinación de los Riesgos e Impactos negativos para la Salud de la Población.

1.2. METODOLOGIA SEGUIDA

Para la Elaboración del siguiente Informe de Ingeniería "Diagnóstico Situacional de los Residuos Sólidos Municipales y su Impacto en la Salud", se utilizó la siguiente Metodología:

-Se realiza en primer lugar un Análisis de la Normatividad Peruana vigente en el País, relacionada con los residuos sólidos, a fin de determinar una

adecuada asignación de funciones y responsabilidades de las diferentes Instituciones involucradas.

-Luego se realiza el análisis de la Problemática de los Residuos Sólidos Municipales a nivel de Lima Metropolitana y su Impacto en la Salud, en base a información captada de fuentes y estadísticas oficiales, así como de los testimonios y entrevistas hechas en forma individual a autoridades y profesionales de organismos tales como la Empresa de Servicios Municipales de Limpieza de Lima ESMLL, Municipalidades. Del mismo modo se realizaron estudios de Campo durante las Inspecciones llevadas a cabo a los diferentes Botaderos y Rellenos Sanitarios realizados en coordinación con la ESMLL y DIGESA.

-Asimismo se presenta un capítulo sobre la Higiene y Seguridad Ocupacionales en el Area de Limpieza Pública

CAPITULO II

NORMATIVIDAD

2.1. ANTECEDENTES LEGALES

2.1.1 REGLAMENTO PARA LA DISPOSICION DE BASURAS MEDIANTE EL EMPLEO DEL METODO DEL RELLENO SANITARIO

Aprobado por Decreto Supremo N° 6-STN EL 09 de Enero de 1964, el cual manifiesta que en guarda del saneamiento ambiental de las localidades del país y de la salud pública de sus habitantes, es necesario reglamentar la disposición de basuras por el método del relleno Sanitario, siendo uno de los métodos de disposición final de basuras que mas se adapta a nuestras condiciones ambientales, habiéndose implantado ya su uso, parcialmente en algunas ciudades. En este Reglamento se dan las pautas necesarias para la Selección y Preparación del lugar, así como el Diseño y Operación de un Relleno Sanitario.

2.1.2 CODIGO SANITARIO DEL PERO

Creado por Decreto Ley N° 17505, el 18 de Marzo de 1969.

En este Código se menciona que la Competencia y Jurisdicción Sanitaria corresponde:

- a) Al Ministerio de Salud a nivel nacional.
- b) A los Concejos Municipales a nivel local, por intermedio de su Departamento de Sanidad que dependerá Técnicamente de la Autoridad de Salud y estará sujeto a la Norma de Salud.

Según el Código Sanitario los Municipios deben guardar relación con el Ministerio de Salud, que debe aprobar los programas y Proyectos del Municipio. En la actualidad estas relaciones todavía no están claramente definidas ni delimitadas las áreas de competencia y por lo tanto no se armonizan las acciones de estas dos instituciones.

2.1.3 REGLAMENTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PRODUCTOS NO ORGANICOS RECUPERABLES DE LAS BASURAS

Creada por Decreto Supremo N° 013-77-SA el 29

de Noviembre de 1977.

El presente Reglamento contiene las normas técnicas sanitarias para la recuperación de productos no orgánicos contenidos en las basuras y establece las seguridades de protección a la salud que se les debe dar a los trabajadores dedicados a esta actividad; está referido básicamente a entidades o empresas que se dediquen a la recuperación de productos no orgánicos de la basura. Actualmente estas empresas se encuentran trabajando en forma informal.

2.1.4 REGLAMENTO NACIONAL DE ASEO URBANO

Este Reglamento fue aprobado por Decreto Supremo N° 033-81-SA en Diciembre de 1981, establece a nivel Nacional normas para el manejo y tratamiento de los desechos sólidos y tiene por finalidad:

- Facilitar la coordinación intersectorial y promover la Limpieza Pública.
- Fijar los lineamientos para la adecuada administración de los servicios de Aseo Urbano.
- Establecer las normas sanitarias para las etapas de producción, almacenamiento,

recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos.

- Lograr la participación activa y consciente de la comunidad.

Este reglamento nacional debe ser adaptado pragmáticamente a la realidad de cada ciudad, mediante la dación de ordenanzas municipales claras y precisas; periódicamente debe reactualizarse frente a nuevas realidades. Así por ejemplo no está reglamentado sobre los desechos tóxicos y peligrosos que provienen de las industrias, ni tampoco sobre su arrojado a la vía pública, playas, cursos de aguas, ni su transporte; tampoco se norma sobre aspectos que parecen obvios pero que traen consecuencias de salud para los trabajadores, como es el caso del barrido de las áreas públicas y las herramientas y carritos de transporte de los desechos del barrido.

2.1.5 LEY ORGANICA DE MUNICIPALIDADES DEL PERU

La Ley N° 23853 dada por el Congreso de la República en Mayo de 1984 y el Decreto Supremo N° 004-83-IN, norman la organización,

autonomía, competencia, funciones y recursos de las Municipalidades.

Las Municipalidades que son los Organos del Gobierno Local que emanan de la voluntad del pueblo, representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales, fomentan el bienestar de los vecinos y el desarrollo integral y armónico de **su** jurisdicción, tienen entre **sus** competencias la de organizar, reglamentar y administrar los servicios públicos locales, así como de la cobranza de los tributos por este servicio°

2.1.6 ORDENANZA SOBRE ACCIONES, INFRACCIONES y SANCIONES RELATIVAS A LA LIMPIEZA PUBLICA DE LIMA.

Ordenanza N° 001, dada el 10 de Enero de 1985 por la Municipalidad de Lima Metropolitana.

2.1.7 CODIGO DEL MEDIO AMBIENTE

Aprobado por Decreto Legislativo N° 613, el 08 de Setiembre de 1990.

En uno de sus artículos manifiesta que es

obligación del estado a través de los gobiernos locales, controlar la Limpieza Pública en las ciudades y en todo tipo de Asentamiento Humano, considerando las etapas de recolección, transporte y disposición final de los desechos domésticos, así como la educación de sus habitantes.

2.2 ORGANISMOS RESPONSABLES

Como ya se expresara en el punto 2.1.5 las **MUNICIPALIDADES** son en todo el Perú las responsables directas de la ejecución de los Servicios de Limpieza Pública, de la ubicación de las áreas para la disposición de los residuos sólidos y de la cobranza de los arbitrios de Limpieza Pública.

La EMPRESA DE SERVICIOS MUNICIPALES DE LIMPIEZA DE LIMA (ESMLL) es una Empresa Pública de derecho privado con autonomía administrativa y económica. D.L N° 22918 del 04-03-80. Mediante Resolución de Alcaldía N° 1056 del 22-03-82, se encargó a la ESMLL efectuar los servicios de recolección, barrido y transporte de los residuos sólidos de Lima Cercado y el Servicio de disposición final de los

desperdicios provenientes de Lima Metropolitana.

Y el MINISTERIO DE SALUD a través de:

La DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA) que está encargada de normar, regular, supervisar, asesorar, evaluar y coordinar a nivel nacional las acciones de Salud Ambiental, y las **DIRECCIONES SUB-REGIONALES DE SALUD (DISURS)**, que son organos descentralizados del Ministerio de Salud (MINSA) y tienen en su estructura a las **Direcciones Ejecutivas** de Salud Ambiental encargadas de aplicar las normas, organizar, coordinar, **ejecutar y** supervisar los procesos y actividades relacionadas con la ecología y la protección del medio ambiente.

Respecto al Area de Limpieza Pública el Ministerio de Salud esta encargado de:

- Vigilar que las actividades de Aseo Urbano se ejecuten con eficacia y mostrando buena calidad.
- Asegurar a los servicios de aseo urbano en la elaboración de proyectos o en la contratación de éstos.
- Fomentar y apoyar la realización de Programas de orientación y capacitación, dirigidas al personal que labora en los Servicios de Aseo

Urbano y de campañas de divulgación dirigidas a la población.

- Dictar las normas generales en relación a los desechos sólidos.
- La aprobación de proyectos de disposición final de desechos sólidos, planos, memorias descriptivas, estudios de factibilidad y especificaciones técnicas.
- Establecer los mecanismos de coordinación para reservar áreas destinadas a la disposición final por el método de Relleno Sanitario.
- Efectuar periódicamente los estudios sectoriales de desechos sólidos y formular el Plan Nacional de Manejo y Disposición de los Residuos Sólidos Tóxicos y Especiales.

CAPITULO III

DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

MUNICIPALES

El problema de los Residuos Sólidos se hace palpable en Lima Metropolitana, donde la población crece y los servicios son cada vez más deficientes. Mediante el análisis del servicio de Limpieza Pública y Aseo Urbano, se puede precisar los principales factores de Acumulación de los Residuos Sólidos:

3.1. GENERACION Y COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Un índice importante para la planificación del servicio de Limpieza pública, es la generación per cápita (GPC) de basura, que se define como la producción diaria de residuos sólidos por persona y la unidad es Kg/Hab/día. La generación per cápita indica la cantidad de basura que en promedio produce cada individuo, el cual multiplicado por la correspondiente población proporciona la demanda generada de residuos sólidos, que se expresa en peso por un período (TM/día, semana, mes, año).

En lo que respecta a Lima Metropolitana, la magnitud del coeficiente de generación per cápita domiciliario guarda relación directa con el nivel socio-económico de la población, identificándose 04 niveles o estratos. Ver cuadro 1; cuyas características predominantes son:

- **ESTRATO RESIDENCIAL:** Constituido generalmente por urbanizaciones que poseen todo el equipamiento urbano, ubicadas en zonas residenciales de clase alta. Todos los pobladores tienen ingreso económico mucho mayor que el mínimo legal.
- **ESTRATO MEDIO:** Constituido por urbanizaciones que poseen equipamiento urbano, algunas se encuentran cercanas a zonas industriales, con un ingreso económico mayor que el mínimo legal
- **ESTRATO POPULAR:** Constituido por urbanizaciones antiguas (barrios obreros) densamente poblados, en su mayoría poseen equipamiento urbano, con un ingreso económico mayor que el mínimo legal.

- **ESTRATO PUEBLOS JOVENES:** Constituido por pueblos jóvenes o asentamientos humanos con servicios en mal estado o ausencia total de equipamiento urbano y servicios. El ingreso económico familiar es menor o igual al sueldo mínimo legal.

Según estudios realizados por la UNI ESMLL en el año 1991, se ha verificado que el estrato Alto o Residencial genera la mayor cantidad de residuos sólidos, siendo la producción promedio de 0.8 Kg/hab/día; mientras que para el estrato Medio es de 0.65 y para los estratos Popular y Pueblos Jóvenes la producción es de 0.53 y 0.30 Kg/hab/día respectivamente⁶.

Finalmente las tasas de GPC de basura determinados, serían de 0.518 y 0.647 Kg/Hab/día para las demandas de residuos sólidos domiciliarios y total respectivamente. Ver cuadro 2.

Existe una correlación entre la población y la producción de residuos para cada distrito lo cual se puede observar en el cuadro 2.

CUADRO N° 1
 Generación Per Cápita de Residuos Sólidos en el Área Metropolitana
 Período : 1990-92

| Distritos | litros/habitante/Día |
|-----------------------------------|----------------------|
| AREA CENTRAL METROPOLITANA | |
| Breña | 0,53 |
| Balluno | 0,65 |
| Lima Cercado | 0,53 |
| Jesús María | 0,61 |
| La Victoria | 0,53 |
| San Juan | 0,65 |
| Ingeniero | 0,65 |
| Pueblo Libre | 0,65 |
| Miraflores | 0,80 |
| Rimac | 0,53 |
| San Borja | 0,80 |
| San Isidro | 0,80 |
| San Luis | 0,53 |
| San Miguel | 0,65 |
| Surco | 0,80 |
| San Martín | 0,53 |
| PROMEDIO AREA CENTRAL | 0,64 |
| AREA NORTE | |
| Anón | 0,53 |
| Carmelita | 0,30 |
| Comas | 0,30 |
| Independencia | 0,30 |
| Plaza Urrutia | 0,30 |
| S. J. de Polanco (*) | 0,53 |
| San Andrés de Bello | 0,40 |
| PROMEDIO AREA NORTE | 0,44 |
| AREA SUR | |
| Chorrillos | 0,51 |
| Cieneguilla | 0,53 |
| Lurín | 0,30 |
| Pachacamac | 0,30 |
| Puente Alto | 0,53 |
| Punta Negra | 0,65 |
| San Juanillo | 0,53 |
| S. J. Miraflores | 0,30 |
| S. J. de los Ríos | 0,80 |
| Villa El Salvador | 0,30 |
| V. del Triunfo | 0,30 |
| PROMEDIO AREA SUR | 0,40 |
| AREA ESTE | |
| Ate Vitarte (**) | 0,30 |
| Chaclacayo | 0,65 |
| El Agustino | 0,30 |
| La Molina | 0,80 |
| Lince | 0,30 |
| S. J. de Lince | 0,30 |
| PROMEDIO AREA ESTE | 0,44 |
| AREA CALLAO | |
| Callao | S/1 |
| Ollero | S/1 |
| C. de la Libertad | S/1 |
| In. Pr. de | S/1 |
| In. P. de | S/1 |
| V. de | S/1 |
| PROMEDIO AREA CALLAO | 0,41 |
| PROMEDIO METROPOLITANO | 0,62 |

| NIVEL SOCIOECONOMICO DE LA POBLACION | | N.g./h/Ora |
|--------------------------------------|-----|------------|
| RESIDENCIAL | (1) | 0,80 |
| IEDIO | (2) | 0,65 |
| POPULAR | (3) | 0,53 |
| P.F.J. | (4) | 0,30 |

- (1) Incluye distritos de: Miraflores, San Borja, San Isidro, San Juan de Surco, La Molina
- (2) Incluye distritos de: Independencia, Jesús María, Lince, Ingeniero, Pueblo Libre.
- (3) Incluye distritos de: Dreñ, Lima Cercado, La Victoria, Rimac, San Luis, Surquillo, Ancón, San Martín de Porres, Chorrillos, Chorrillos, Cieneguilla, Puente Alto, Santa Rosa, San Bartolomé, Callao, Punta Negra, Punta Hermosa, San Juanillo, Ate Vitarte, Lince.
- (4) Incluye distritos de: Carabaylo, Comas, Puente Alto, Lurín, Pachacamac, San Juan de Miraflores, Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, El Agustino, San Juan de Lince

Notas: S/1 Sin información
 (*) Incluye al distrito de los Olivos
 (**) Incluye el distrito de Santa Anita

Fuente: UNI ESFL Julio 91. " Informe sobre el sistema de recolección y transporte de residuos sólidos de Lima Cercado. En: Plan de Limpieza Urbana de Lima Colina 1990-2010. ESFL Feb/92

CUAIO Nº 2

GENERACION DE RESIDUOS UOOS DO IOCLLIARIOSPOR DISFRIL'0 - 1993

GENERACION TOTAL

| Disfrutú | POULACDN | GENERACION | | | GENELACION | | |
|----------------------------|----------|---------------------------|---------|----------|-------------------------|----------|------------|
| | | PERCAPITA KG/\\'11/DIA | T f/DIA | TM/ TES | PERCAPITA KG/'11/DIA | T f/DIA | T f/ TES |
| 1 ANCON | 16453 | 0,530 | 0,72 | 261,60 | 0,663 | 10,91 | 327,30 |
| 2 ATE VITARTE | 270517 | 0,530 | 143,37 | 4301,10 | 0,663 | 179,35 | 5380,50 |
| 3 UARRANCO | 40608 | 0,530 | 21,56 | 646,80 | 0,663 | 26,90 | 809,40 |
| 4 DRENA | 90593 | 0,530 | 40,01 | 1440,30 | 0,663 | 60,06 | 1801,80 |
| 5 CARADAYLD | 116304 | 0,300 | 34,09 | 1046,70 | 0,375 | 43,61 | 1300,30 |
| 6 CLJ\CLYO | 36343 | 0,530 | 19,2G | 577,80 | 0,6G3 | 24,1 | 723,00 |
| 7 CIORRJI.LDS | 212G70 | 0,530 | 112,72 | 3381,60 | 0,663 | 141 | 4230,00 |
| 8 CIENEGULL\ | 10606 | 0,530 | 5,62 | 168,60 | 0,663 | 7,03 | 210,90 |
| 9 CO IAS | 406015 | 0,300 | 121,00 | 3654,00 | 0,375 | 152,26 | 4567,80 |
| 10 EL AGUSTINO | 1509,17 | 0,300 | '17,68 | 1430,40 | 0,375 | 59,G1 | 1700,30 |
| 11 INLEPENDENCIA | 187939 | 0,300 | 56,38 | 1G91,40 | 0,375 | 70,48 | 2114,40 |
| 12 JE.SUS IARIA | Gf713 | 0,650 | 42,0G | 1261,80 | 0,813 | 52,61 | 1578,30 |
| 13 IA IOLJNA | 7B4,8 | 0,1100 | 62,75 | 1082,50 | 1,000 | 78,44 | 2353,20 |
| 14 LA VICTORIA | 227113 | 0,r):30 | 120,37 | 3611,10 | 0,6G3 | 150,5U | 4517,40 |
| 15 U IA CERCADO | 3G0G05 | 0,700 | 252,42 | 7572,60 | 0,075 | 315,53 | 9465,90 |
| 16 UNCE | 63119 | 0,650 | 41,03 | 1230,90 | 0,813 | 51,32 | 1539,60 |
| 17 LDS OLIVOS | 226949 | 0,530 | 120,28 | 3600,40 | 0,663 | 150,47 | 4514,10 |
| 18 LURIGANCI10 CILOSICA | 10,1703 | 0,530 | 55,53 | 1665,90 | 0,663 | G9,47 | 2084,10 |
| 19 LURIN | 40454 | 0,300 | 12,14 | 364,20 | 0,375 | 15,17 | 455,10 |
| 20 IAGDALENA DEL fi\R | ,s908B | 0,650 | 31,91 | 957,30 | 0,813 | '1,1991 | 1197,30 |
| 21 IRAFLORES | 06770 | 0,800 | 69,42 | 2082,60 | 1,000 | 86,78 | 2603,40 |
| 22 PACILACAF.IAC | 23227 | 0,300 | 6,97 | 209,10 | 0,375 | 8,71 | 261,30 |
| 23 PUCUSANA | 62G7 | 0,530 | 3,32 | 99,60 | 0,663 | 4,16 | 124,80 |
| 24 PUEOLD UilRE | 734,8 | 0,650 | 47,74 | 1432,20 | 0,013 | G9,71 | 1791,30 |
| 25 PUEN T E PIEDI A | 115395 | 0,300 | 34,62 | 1030,60 | 0,375 | .3,27 | 1290,10 |
| 2G PUN A LLER I0SA | 2224 | 0,530 | 1,10 | 35,40 | 0,6G3 | 1,47 | 44,10 |
| 27 PUNTA NEGRA | 2C>18 | 0,530 | 1,33 | 39,90 | 0,6G3 | 1,67 | 50,JO |
| 2U RI tJC | 194712 | 0,530 | 103,20 | 3096,00 | 0,663 | 129,09 | 3072,70 |
| 29 SAN Di\RTOLO | 475G | 0,530 | 2,52 | 75,60 | 0,663 | 3,15 | 94,50 |
| 30 SAN DOR.JA | 90791 | 0,000 | 79,03 | 2370,90 | 1,000 | U8,79 | 2963,70 |
| 31 SAN ISIDRO | 61705 | 0,800 | 49,43 | 1402,90 | 1,000 | G1,79 | 1053,70 |
| 32 SAN JUAN DE LURIGANCI 1 | 503012 | 0,300 | 175,14 | 5254,20 | 0,375 | 210,93 | 6567,90 |
| 33 SAN JUAN DE IIRAFLOI(E | 2UG171 | 0,300 | 05,85 | 2575,50 | 0,375 | 107,31 | 3219,30 |
| 34 SAN LLJIS | 49085 | 0,530 | 2G,02 | 700,60 | 0,GG3 | :12,54 | 976,20 |
| 35 SAN IARTIN DE POL I ES | 306370 | 0,530 | 204,70 | 6143,40 | 0,GG3 | 2:1G,17 | 7605,10 |
| 3G SAN IIGUEL | 110590 | 0,530 | G2,UG | 1085,uo | 0,6G3 | 70,63 | 2350,90 |
| 37 SAN'fa ANITA | 119114 | 0,530 | 6:1,13 | 1093,90 | 0,GG3 | 70,97 | 2369,10 |
| 30 SAN T A IARIA DEL tAI{ | 240 | 0,530 | 0,13 | 3,90 | 0,6G:J | 0,1G | 4, iD |
| 39 SAN'fa ROSA | G939 | 0,530 | 3,60 | 110,40 | 0,GG3 | 4,G | 130,00 |
| 40 SURIAGO DE SULCO | 202,t26 | 0,000 | 161,94 | 4050,20 | 1,000 | 202,4:1 | 6072,90 |
| 41 SURQUILL.O | 90054 | 0,530 | 47,73 | 1431,90 | 0,663 | 59,71 | 1791,30 |
| 42 VILLA EL SALVADOR | 262535 | 0,300 | 78,76 | 2362,80 | 0,375 | 90,45 | 2953,50 |
| 43 VILLA IAR(A DEL TL(IUNF | 265201 | 0,300 | 79,5G | 230G,00 | 0,375 | 99,45 | 2983,50 |
| TOTAL U IA | 5002791 | 0,51U | 2746,04 | 82405,20 | 0,647 | 34,i4,03 | 10304,t,90 |

LA generación Total se obtiene adicionando un 25% a la generación domiciliar

FUENTE : ESMIL

La Densidad de los residuos sólidos es la relación entre su peso y el volumen (KG/m³ o TM/m³) y cuyo valor, de acuerdo a experiencias del Banco Mundial en estudios de proyectos de residuos sólidos, está en relación inversa con el desarrollo económico de un país o región. Los menores niveles de densidad (0.1-0.2 TM/MJ) que caracterizan a la basura urbana de los países industrializados está relacionada al alto porcentaje de material no putrescible como papel, plástico, vidrio y metal en su composición (que resulta comunmente del empaque de bienes de consumo) los cuales tienen amplios espacios y bajo contenido de humedad⁶

En cuanto a la densidad de la basura proveniente de Lima, en el siguiente cuadro se muestran los resultados de estudios desarrollados por ESMLL.

DENSIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS (TM/M3)

| 1)0 ◆ICILIA JIA | IERCAOO | 1) L◆ ◆IONTE | MALI:7A |
|-----------------|---------|--------------|---------|
| 0.3 - 0.4 | 0.8 | 1.2 | 0.1 |

1-N[E:NrE : Gerencia de Asco Urbano - r-1 1L - 1991.

De otro lado, la densidad promedio de la basura compactada se sitúa entre 0.49 - 0.67 TM/MJ

Respecto a la composición de la basura, también difiere entre países o zonas según su nivel de desarrollo económico o socio-económico alcanzado.

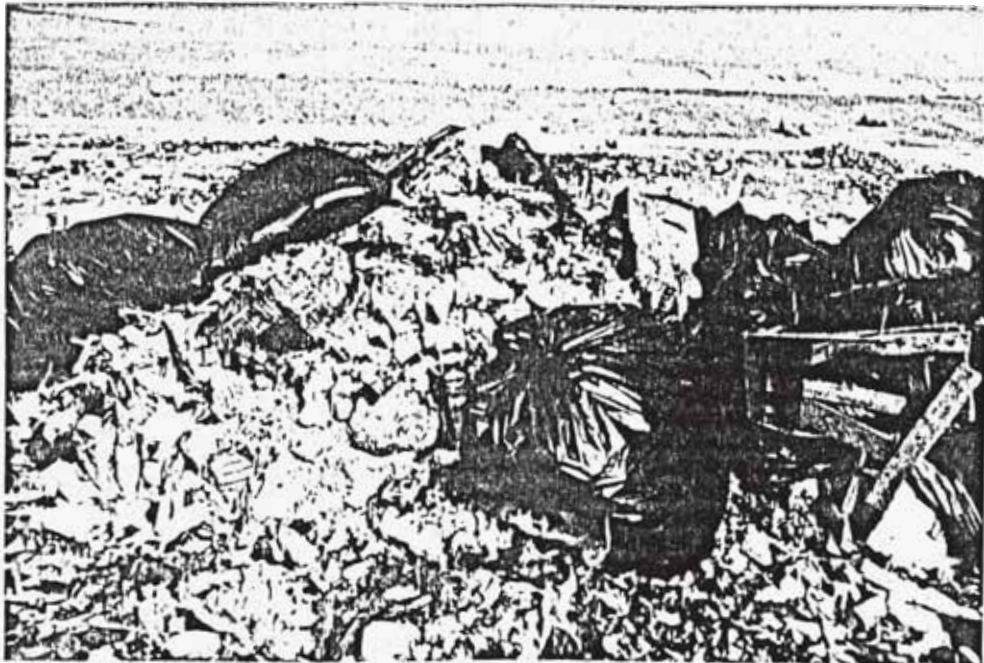
La basura urbana de los países industrializados presenta una elevada proporción de materias celulósicas (como envases de papel, cartón y madera) y metales (principalmente envases) con menor proporción de residuos orgánicos de preparación de comidas, mientras que la composición de los residuos urbanos de los países subdesarrollados se caracteriza por presentar altos porcentajes de material putrescibles siendo en general más pobres en papel, cartones, madera y metales.

Respecto a la composición de los residuos sólidos provenientes de Lima Metropolitana, en el cuadro 3 se muestran los resultados de estudios efectuados por ESMLL

CUADRO 3

| COMPOSICION DE LA BASURA EN LIMA METROPOLITANA | |
|---|-----------|
| MATERIALES | % EN PESO |
| PAPEL Y CARTON | 11.2 |
| TRAPO | 1.3 |
| PLASTICO DURO-BLANDO | 3.0 |
| METAL FERROSOS | 3.1 |
| METAL NO FERROSO | 0.3 |
| VIDRIO | 2.4 |
| MATERIA ORGANICA | 29.6 |
| AGREGADOS Y OTROS | 49.1 |

FUENTE: INEI, Compendio de estadísticas sociales
ESMLL, estudio realizado en 1991.
Banco de datos OACA.



Obsérvese la materia orgánica, papel, cartón, latas como componentes de los residuos sólidos.

Esta información es útil para analizar algunas alternativas relacionadas con el reuso de los residuos, los métodos de su disposición final, así como la posible capacidad de compresión de los mismos. Del cuadro 3 se desprende que el material encontrado en mayor proporción es el agregado y otros (49.1%), que está referido a todos aquellos residuos que por sus características incide en el incremento de la densidad de los residuos, ya que en ese elemento se han agrupado a los materiales que, por sus dimensiones o naturaleza, hacen que una mayor disgregación o separación no posea ningún sentido práctico, entre ellos tenemos a materiales inertes como escombros, tierra o arena, pedacitos de papel, cartón, plástico, cuero, paja, restos orgánicos desmenuzados, mezclados con follaje desmenuzados etc, que es lo que mayormente llega a la disposición final³.

En segundo lugar según puede apreciarse en el cuadro 3 llegan los restos de alimentos (materia orgánica) (29.6%), aunque la tendencia creciente es dársela de comer a los cerdos, siendo separados directamente de la misma fuente por los segregadores, lo que estaría disminuyendo en parte la necesidad de recolección por parte de los municipios, así como

aumentando la necesidad de supervisión, ya que esos restos aunque tienen menos posibilidades de contaminación al no ser mezclados con los otros residuos, cabe la posibilidad que si lo sean, y es allí donde la posibilidad de riesgo para la salud debe ser controlada por los gobiernos, por lo que una unidad de supervisión con el debido peso se hace cada vez mas necesario para ésta y otras tareas afines.

De los otros componentes son los papeles y cartones que tienen un porcentaje significativo, existiendo en forma común su recuperación en los botaderos por parte de segregadores informales.

3.2. BARRIDO Y LIMPIEZA DE AREAS PUBLICAS

El barrido es la limpieza del suelo de areas públicas, que se realiza con diferentes utensilios, tales como la escoba, escobillones y en algunos casos agua y detergente. La frecuencia del barrido en las calles, está en función de la educación Sanitaria de los transeúntes. Existen avenidas en Lima Cercado, que se barren varias veces al dia como el de la Av. Abancay. Sin embargo en otros países, la limpieza de las calles principales se realiza una

vez cada 15 días.

Esta etapa es de competencia directa de los MUNICIPIOS.

EL Objetivo principal de realizar esta actividad es que no se amontonen los residuos sólidos al aire libre, por crear características antiestéticas, plantear problemas de orden higiénico además de atraer insectos y otros vectores de enfermedades.

3.2.1 TIPOS DE RESIDUOS DEL BARRIDO DE CALLES

Polvo que puede tener diferentes orígenes:

- a) arrastrado por el viento de lugares sin pavimento o cerros cercanos.
- b) arrastrado por las ruedas de vehículos de lugares sin pavimento.
- c) provenir de camiones que transportan tierra.
- d) del barrido de viviendas, cuando este se realiza de adentro hacia afuera.
- e) de la abrasión de superficies de rodamiento en contacto con el pavimento.
- f) partículas originadas por la contaminación atmosférica.

RESIDUOS NATURALES.- Son los residuos producidos por la acción del viento, tales como: hojas de árboles en cierta época del año, restos desagregados de animales muertos, excretas de animales (palomas, perros, gatos etc.)

RESIDUOS PEATONALES.- Son los residuos arrojados por las personas que circulan por la **vía** pública, tales como envolturas de golosinas, papeles, cáscaras de frutas (especialmente cuando no hay papeleras adecuadas)

RESIDUOS DE CENTROS DE RECREACION.- Son los residuos arrojados por las personas asistentes a los centros recreativos: ferias, estadios, parques, cines etc.

Estas personas arrojan desperdicios tales como: envolturas de golosinas, papeles, etc.

La generación de residuos sólidos es de cantidades muy grandes, lo que se debe de considerar en el momento del diseño del servicio.

RESIDUOS POR RECOLECCION DEFICIENTE O MALA

EDUCACION SANITARIA.- Se dan en los casos en que los camiones recolectores no recogen la basura en forma apropiada, dejando parte de ella, o en muchos casos no recogiénola. También se presenta el problema de no efectuar una buena capacitación del personal de servicio de barrido o también hacer un mal cálculo de los rendimientos de estas personas y rutas del servicio.

3.2.2 SISTEMAS DE BARRIDO

Entre los diversos métodos que pueden aplicarse están el barrido Manual y el Mecánico.

Hace aproximadamente unos 17 años se experimentó con una barredora **MECANICA** en la ciudad de Lima, dando un resultado negativo. Actualmente se está usando en el distrito de Miraflores y San Isidro; específicamente en el caso de Miraflores para el barrido de los lugares peligrosos para el trabajador como son las cunetas (espacio entre el sardinel y las pistas), aunque su uso es bastante limitado, en forma intermitente, debido a que se malogran con facilidad, tal vez por el modelo

de la barredora (son importados), o por que no se adapta a nuestras pistas, además que no existe un técnico o los repuestos necesarios en nuestro medio que la pudiera arreglar. En el resto de las áreas se realiza el barrido manual, al igual que la mayoría de los distritos de Lima Metropolitana..

En el distrito de Lima cercado en el año 1991, la ESMLL se vió en la necesidad de contratar 289 barredoras para cubrir adecuadamente el servicio de barrido, como se aprecia en el siguiente cuadro.

PERSONAL CONTRATADO POR ESMLL PARA EL SERVICIO DE BARRIDO

| ZONA | TURNO | | | TOTAL | PORCENTAJE |
|---------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | I | II | III | | |
| Barrios Altos | 36 | 50 | 20 | 106 | 37% |
| Lima Cuadrada | - | 14 | 37 | 51 | 18% |
| Santa Beatriz | 24 | 20 | - | 44 | 15% |
| Lima Industrial | - | 30 | - | 30 | 10% |
| Lima Urbanizaciones | - | 23 | - | 23 | 8% |
| Pueblos Jóvenes | 12 | 23 | - | 35 | 12% |
| TOTAL | 72 | 160 | 57 | 289 | 100% |
| PORCENTAJE | 25% | 55% | 20% | 100% | |

FUENTE: ESMLL-1991

Este personal de barrido estaba distribuido en 3

turnos de la siguiente manera: 25% (72) en el turno I de la mañana de 6 a.m- 2 p.m ; 55% (160) en el turno II de la tarde de 2 p.m-10 p.m y el 20% (57) en el turno III de la noche de 10 p.m-6 a.m.

En base a datos recolectados en una encuesta realizada por ESMLL, se ha estimado la eficiencia del personal que realiza el servicio de barrido por zonas (cuadro 4), el cual está por debajo de los rendimientos de barrido por barredor y por jornada efectiva de trabajos estimados entre 2.0 a 2.5 Km, según experiencias obtenidas en algunas ciudades de América Latina^{6>}.

CUADRO 4

EFICIENCIA DEL PERSONAL EN BARRIDO (ESTABLE CONTRATADO)

| ZONA | KM/BARRIEDORA | | |
|---------------------|---------------|-----|-----|
| | I | II | III |
| Barrios Altos | 1.5 | 1.1 | 1.0 |
| Lima Cuadrada | 1.3 | 1.2 | 1.0 |
| Santa Beatriz | 1.3 | 0.5 | - |
| Lima Industrial | - | 1.2 | - |
| Lima Urbanizaciones | - | 1.3 | - |
| Pueblos Jóvenes | 1.3 | 1.1 | - |

FUENTE: ESMLL - 1991

En el año 1993 trabajaban como barredores aproximadamente 450 personas (34 microempresas) , a la fecha sólo se cuenta con 14 microempresas, más o

menos unas 180 personas que barren las calles una o dos veces al día &.

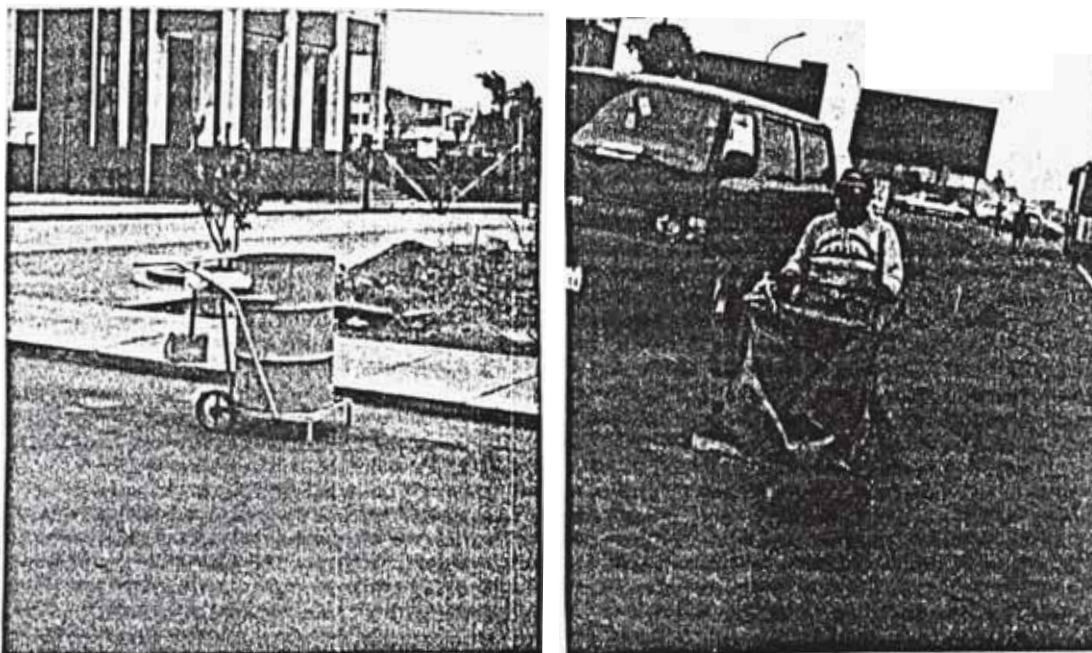
En Lima Metropolitana, el personal que trabaja como barredor constituye el 54% del personal de Limpieza Pública³, y su tarea teóricamente incluye el barrer las veredas de ambos lados, el sardinel, parques y avenidas principales.



Una trabajadora de Limpieza Pública, barriendo las calles de Lima.

En algunos distritos de Lima se puede observar una alta calidad del barrido (San Isidro, Miraflores); en cuanto a la periferia ésta va decayendo, salvo las zonas residenciales donde los mismos vecinos barren **su** frontera y no arrojan basura a la calle.

3.2.2.1 EQUIPO DE BARRIDO MANUAL



Uno de los equipos de barrido manual es el carrito montado en ruedas que transporta un cilindro metálico o un saco de plástico.

El barredor está provisto generalmente de una escoba, un carrito montado en ruedas, un recogedor y una pequeña lampa (en ciertas zonas) .En algunos distritos, la forma de barrer cambia de acuerdo al sistema empleado, actualmente se sigue usando el carrito que transporta un cilindro metálico cuyo volumen oscila entre los 150-200 litros, el cual es muy pesado, lo que afecta la eficiencia del servicio, por implicar un mayor esfuerzo de

arrastre y descarga, lo que perjudica seriamente la salud de los trabajadores.

En otros distritos estos cilindros han sido reemplazados por sacos de plásticos con capacidad de 50 Kg. de basura.

3.2.3 RELACION BARRIDO-PAPELERAS-EDUCACION SANITARIA

Existe una relación muy estrecha entre estos elementos; un buen servicio depende de manera directa de estos tres factores mencionados. Cuando se desarrolla un buen programa de educación sanitaria y se colocan papeleras adecuadamente, el servicio de barrido es menor, ya que la gente ensucia menos si utiliza las papeleras adecuadamente. La educación sanitaria es un factor importante para mantener limpia las ciudades y mantener la salud de las personas. Según el Reglamento de Aseo Urbano los Organismos que tienen a su cargo los Servicios de Aseo Urbano contarán con una Oficina encargada de elaborar y ejecutar programas de educación sanitaria destinados a lograr la participación consciente de la población escolar y la comunidad en general.

3.2.3.1 COLOCACION DE PAPELERAS

Se debe desarrollar técnicamente, buscando la mayor eficiencia de este trabajo. Su función principal es almacenar los residuos sólidos generados por los transeúntes. Además de los servicios de barrido y recojo de residuos.

Las municipalidades se encuentran en la obligación de colocar estos depósitos, que cumplen una función específica en el sistema de la limpieza pública.

DISEÑO : Se recomienda que las papeleras tengan una forma cilíndrica, debido a que la basura tiende a asentarse mejor y además facilita el recojo. Puede utilizarse también de forma oval ' evitando esquinas o puntos donde pueda desarrollarse microorganismos patógenos.

Estas papeleras no deben tener tapa, para evitar el manipuleo de los usuarios, ya que estos elementos se encuentran generalmente en condiciones sanitarias inadecuadas. su capacidad oscila entre 30 - 60 litros, también

los hay de 100 litros. El eje que sostiene el depósito debe ser móvil, para que la acción de vaciado sea lo más rápida y limpia posible. Debe estar firmemente sujeto al suelo prefiriéndose la utilización de concreto. La altura recomendable es de 70 - 90 cms.

Para su financiamiento a través de servicios publicitarios, se puede utilizar el mismo depósito para el anuncio publicitario.



Papeleras que la Municipalidad ha colocado principalmente en el centro de Lima.

TIPO DE PAPELERA

Existe gran variedad, según el diseñador al interpretar las normas técnicas.

POR EL MATERIAL DE CONSTRUCCION:

- Fibra de vidrio
- Metal
- Plástico duro

POR SU FORMA:

- Cilíndrica
- Trapezoidal
- Oval
- Cuadrangular
- Rectangular

3.2.4 COSTO DE BARRIDO DE CALLES

Este servicio, si bien desde el punto de vista social cumple una importante función en términos de empleo e ingresos a mano de obra no calificada, desde el punto de vista de eficiencia empresarial es un servicio caro por el gran número de personas involucradas en relación al escaso volumen de basura recogida. (4% del volumen total de la basura recolectada en Lima Cercado).

En todo caso este servicio se justifica debido a malos hábitos de la población, especialmente de la población flotante y de vendedores ambulantes concentrados en Lima cuadrada que arrojan a las calles irresponsablemente todo tipo de desperdicios.

El costo del Barrido varía entre el 30 % al 50 % del costo total del Servicio de Limpieza Pública ⁽¹⁰⁾ Entre los costos se tiene los directos y los indirectos.

COSTO DIRECTO:

- Mano de obra del barredor, maquinista y ayudante con beneficios sociales .
- Costo de los equipos
- Costo de los combustibles y lubricantes.
- Gasto de mantenimiento.

Estos costos directos dependen de varios factores:

- . Frecuencia: Con frecuencias altas, se estará barriendo varias veces un sector por lo que necesitará mayores gastos para cubrir otras áreas .
- Rendimiento: Rendimientos bajos

requieren mayor implementación .

- Tipo de Barrido: Sea manual o mecánico.

COSTO INDIRECTO:

- Sueldo de supervisores y beneficios sociales
- Gastos administrativos como luz, agua, y demás servicios públicos, mantenimiento del inmueble que se utiliza como depósito y/o parte proporcional de cualquier otro servicio o inmueble.

3.2.S RIESGOS E IMPACTOS NEGATIVOS PARA LA SALUD DE LA POBLACION DE NO EFECTUARSE EL BARRIDO

De no efectuarse el barrido; Los excrementos y la basura doméstica permiten el desarrollo de vectores que transmiten enfermedades incidiendo en la salud de la población.

La presencia de basura induce al público a arrojar todo tipo de basura.

La presencia de polvo afecta a los ojos, nariz

garganta y vías respiratorias y origina alergias.

Algunos residuos cortantes afectan a personas y vehículos.

Basuras secas pueden producir incendios, las húmedas la caída de personas y patinaje de vehículos.

La razón estética es importante, ya que a nadie le gusta **vivir** en una ciudad sucia siendo motivo de orgullo ofrecer al visitante una ciudad limpia.

3.3. RECOLECCION Y TRANSPORTE

La Recolección es el retiro de los residuos sólidos domésticos, comerciales, industriales u otros, con el equipo adecuado, para ser llevados a la Planta de Transferencia o a la disposición final. El objetivo es hacer el retiro técnico sanitario de los residuos sólidos dando una mayor cobertura a menores costos.

La cobertura de recolección es aproximadamente 58%³

de un total de 3434.8 TM/día de residuos totales generados en Lima Metropolitana, deduciéndose un déficit de 42 % o su equivalente a 1288.64 TM. que se traduce en la formación de los puntos críticos de basura, además de una fuerte presencia de actividades vinculadas al reciclaje informal de subproductos con la finalidad de comercialización y de alimentación animal, sobre todo del ganado porcino. **ver cuadro 5**

CUADRO 5

SITUACION DE LA RECOLECCION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS
1993

| GENERACION TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS -TM/d | COBERTURA DE RECOLECCION | TONELADAS RECOLECTADAS TM/d |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| 3434.8 | 58% | 1992.20 |

Generación total=Generación domiciliaria + 25 k.

3.3.1 RECOLECCION

3.3.1.1 RECOLECCION DOMICILIARIA

La Recolección domiciliaria de los residuos sólidos se efectúa mediante la utilización de camiones compactadores, volquetes y camiones de baranda, vehículos menores (motocar, triciclo, carreta). Los distritos que carecen

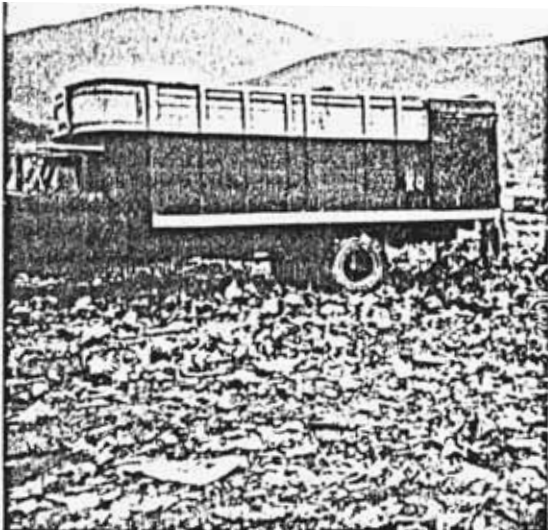
de unidades motorizadas contratan por lo general los servicios de terceros, quienes cubren el servicio principalmente con camiones de baranda, los cuales perciben un pago por cada recorrido o ''viaje'' que efectúan. Así, de acuerdo a la coyuntura económica particular por la que atraviesa cada municipio, la capacidad de recolección va variando.

La frecuencia de recolección varían desde diaria-sobre todo en las zonas residenciales, hasta quincenal, que se dan en las zonas urbano marginales. También existen casos de sectores que nunca son atendidos con servicio a domicilio; allí se forman grandes puntos de acumulación de desechos los cuales son erradicados mediante operativos especiales que eventualmente efectúa el municipio.

La jornada de trabajo es de 7 horas diarias que incluye los sábados y domingos, horario que no se cumple especialmente en el turno de las noches, por que escapa a la vigilancia. En el distrito de Lima cercado el recojo de la basura se dá en tres turnos, utilizando camiones compactadores de 15 m³ de capacidad.



La recolección de los residuos sólidos en Lima Metropolitana, se efectúa mediante la utilización de camiones compactadores, volquetes, camiones de baranda y triciclos.



La tripulación de los vehículos recolectores, salvo excepciones es para el caso de **COMPACTADORES** de un chofer y dos ayudantes y para el caso de **CAMIONES NO COMPACTADORES** de un chofer y de tres a cuatro ayudantes.

Los servicios de recolección son domiciliarias puerta a puerta en zonas residenciales, sin embargo, en la mayoría de los distritos es el usuario quien tiene que alcanzar sus residuos al camión recolector.

Existen una serie de deficiencias en el servicio de recojo domiciliario, como son el incumplimiento del horario y de los itinerarios, la desviación de las rutas, el cual se traduce en una baja calidad del servicio y en altos costos para los municipios.

Se ha estimado la eficiencia mínima y máxima del personal que presta servicio de recolección domiciliaria por zonas en Lima Cercado, el cual se muestra en el siguiente cuadro.

EFICIENCIA DEL PERSONAL EN RECOLECCION DOMICILIARIA

TM/HOMBRE

| ZONA | TURNO I | | TURNO II | | TURNO III | |
|---------------------|---------|------|----------|------|-----------|------|
| | MIN. | MAX. | MIN. | MAX. | MIN. | MAX. |
| Barrios Altos | 1.5 | 1.8 | - | - | 1.1 | 1.8 |
| Lima Cuadrada | 1.1 | 1.8 | - | - | 1.2 | 1.6 |
| Santa Beatriz | | 1.3* | - | - | - | - |
| Lima Industrial | - | - | 1.3 | 1.5 | - | - |
| Lima Urbanizaciones | - | - | 1.2 | 2.0 | - | - |
| Pueblos Jóvenes | - | - | | 1.7* | - | - |

FUENTE: ESMLL-1991

* Eficiencia Unica

Disponer de datos de eficiencia permitirá al Supervisor realizar un mejor control y calificación del personal

3.3.1.2 RECOLECCION VIA CONTENEDORES

El servicio de recolección de contenedores, inicialmente fue realizada por la ESMLL para Lima Cercado, posteriormente fue ampliando el servicio a distritos que lo requerian. Bajo esta experiencia los distritos han instalado los izadores en sus unidades compactadoras, a fin de asumir el servicio. En estos casos la ESMLL aportó los contenedores para ejecutar el servicio completo. (VER CUADRO 6)

CUADRO 6

SERVICIO DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS VIA
CONTENEDORES, **AÑO 1992**

| DISTRITOS | N° CONTENEDORES* | EJECUTOR |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| LIMA CERCADO | 67 | ESMLL |
| CHORRILLOS | 7 | ESHLL |
| EMAPE | 22 | ESHLL |
| INDEPENDENCIA | 10 | ESHLL |
| MIRAFLORES | NO | H.MIRAFLORES |
| CALLAO | NO | M.CALLAO |

NOTAS: NO: No determinado

* Capacidad promedio de cada contenedor 4-6m³.

FUENTE: PLAN DE LIMPIEZA PUBLICA 1990-2010, ESHLL

En Lima cercado un 87% de los contenedores son abiertos, la vida útil de estos contenedores es de 7 años y de los contenedores cerrados 5 años.

Los contenedores abiertos se deterioran pronto cuando la población hace mal uso de éstos, tal como prender fuego a la basura dentro de estos, depositar residuos muy húmedos.

En el caso de los contenedores cerrados el deterioro es más pronto que los abiertos, por el tipo de residuos que almacenan, los cuales contienen un alto porcentaje de humedad, debido a que se localizan en la proximidad de

los mercados donde predominan los residuos orgánicos.

En el recojo de Contenedores se utilizan los camiones recolectores con compactación en el cual se le ha agregado una polea (izadores) que le permite levantar el contenedor.

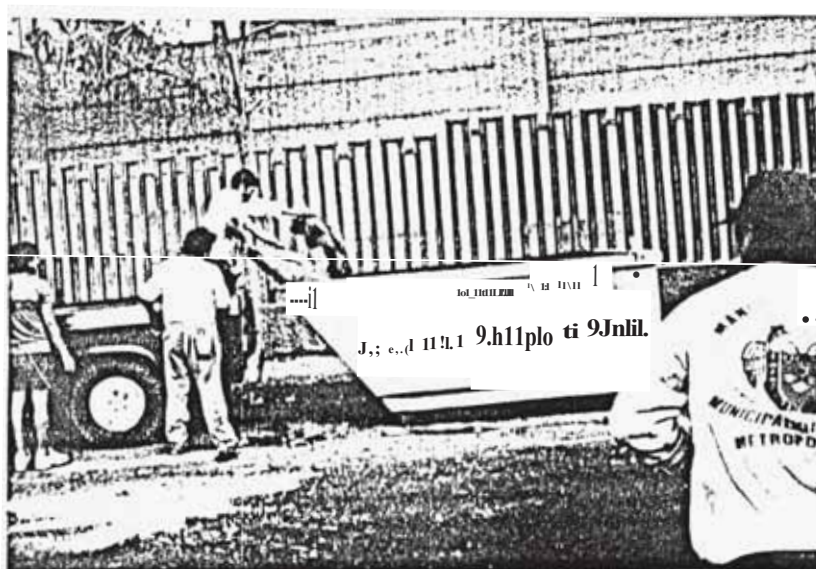
Los contenedores tienen forma trapezoidal con una capacidad de 3.6 y 4.6 m³ y están hechos de material de acero recubiertos en **su** interior de brea para resguardarlos de la humedad.

Un camión recolector de contenedores realiza dos viajes por turno atendiendo un promedio de 6 contenedores por viaje, recogiendo un volumen de 8.3 TM/vehículo/día.

En la actualidad, por razones técnicas algunos distritos tienen los contenedores sin uso, almacenados en sus depósitos, en cambio en otros, como es el caso de Miraflores y el Callao, **si** se utiliza los servicios de recolección de contenedores.

Los resultados, **si** los izadores de los camiones no se malograran con tanta frecuencia y sus respuestos fueran fáciles de conseguir así como su pronta reparación, aumentaría la

capacidad de recolección, pero la realidad es que estos izadores que se colocan en los camiones hay que importarlos, se malogran con mucha frecuencia y son difíciles de reparar en nuestro medio.



En algunos distritos se utilizan los servicios de recolección de contenedores.

3.3.1.3 RECOLECCION EN PAPELERAS

La recolección de desechos sólidos arrojados en papeleras, se ejecuta en Lima cercado y

algunos distritos tipificados como residenciales. Es un servicio completamente orientado para la población flotante de la ciudad; en el caso de Lima Cercado a veces se convierte en un punto crítico pues el usuario utiliza las papeleras como depósito de residuos sólidos domiciliarios.

3.3.1.4 RECOLECCION VIA EQUIPO PESADO

El servicio de equipo pesado (volquete y cargador frontal) está orientado para erradicar desmontes o residuos sólidos acumulados en puntos críticos, como en algunos mercados donde se acumulan grandes cantidades de desperdicios, La ESMLL cuenta con una flota que trabaja en este servicio.

3.3.1.S RECOLECCION VIA BARRIDO

El barrido es una actividad que se realiza intensamente principalmente en Lima Cercado. En ellas se tiene definidas las rutas y cuadrillas de personal en el número requerido;

en el caso de otros distritos, sobre todo los residenciales, es ejecutado bajo la modalidad de operativos y/o sólo en vías principales.

3.3.1.6 RECOLECCION DE DESECHOS DE ORIGEN NO DOMESTICO

En el caso de los residuos industriales, cuando son pequeña cantidad son recogidos por el servicio público, pero cuando son grandes cantidades de residuos provenientes de la misma industria, ésta es llevada por las mismas industrias a la disposición final.

Sobre los residuos hospitalarios, éstos son recogidos por el servicio público (ESMLL) y son trasladados al Relleno Sanitario. Por otro lado la forma en que se realiza la recolección expone a los trabajadores a riesgos de contaminación, además no cuentan con equipo de protección tales como guantes, zapatos de seguridad, mascarillas y mandil. Realmente estos residuos necesitan un meJor control, para darles el manejo apropiado.

se estima que la flota de camiones compactadores es

de 200 unidades, de las cuales sólo 100 están operativas, incluyendo en ella la de ESMLL y de los municipios distritales¹. Los recolectores compactadores cargan hasta 7 toneladas por viaje en términos generales y los camiones no compactadores de 2 a 4 toneladas según su tamaño, siendo utilizados por la demanda del servicio y la falta de unidades, mayormente a capacidad plena.

la eficiencia del uso de vehículos no es alta por la falta de un diseño de rutas adecuadas en todos los casos y del control de la operación. La utilización excesiva de los vehículos hasta en tres turnos, hace imposible el mantenimiento preventivo, debido a la falta de equipos en reserva.

En el distrito de Lima Cercado se aprecia una baja eficiencia en la operación de sus vehículos operativos; así por ejemplo, en el Servicio de Recolección Domiciliaria el nivel de eficiencia es del 80%, en la recolección de contenedores 88% y en los demás servicios los niveles oscilan entre 9% y 56% (6)

La vida útil de los camiones podría señalarse en 7 años, sin embargo el equipo está siendo usado

por periodos de más de 20 años en algunos casos y por más de 10 años en término promedio. La necesidad y la falta de recursos hace que se estire en lo posible el uso de los vehículos aunque se eleven los costos de operación.

En el año 1991 la ESMLL realizó una Proyección de la flota vehicular, ha efectos de visualizar los problemas que se presentarían en los próximos años si la empresa, a parte del mantenimiento ordinario, no realiza ninguna acción en la rehabilitación o reposición de la flota vehicular.

Se asumió para este caso un período de vida útil para cada vehículo, así para los vehículos nuevos se consideró 7 años y para los vehículos reflotados 5 años, esto es, considerando las normas del Banco Mundial.

En el cuadro 7, se aprecia la Oferta vehicular proyectada para la recolección de basura en el período 1991-1998, considerando tres frecuencias alternativas de recojo diario, y expresadas en TM/día.

CUADRO 7

**PROYECCION DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE ESMLL PARA LIMA
CERCADO 1991-1998**

| ANOS | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| SERV./ALTERNAT. | | | | | | | | |
| RECOJO CONT(1) | 49.2 | 49.2 | 49.2 | 32.8 | 32.8 | - | - | - |
| RECOJO DOMIC. | 50.0 | 50.0 | 50.0 | 30.0 | 30.0 | - | - | - |
| MERCADOS (2) | 29.8 | 29.8 | - | - | - | - | - | - |
| BARRIDO | 16.0 | 16.0 | - | - | - | - | - | - |
| HOSPITALES | 2.0 | 2.0 | - | - | - | - | - | - |
| OTROS | 8.2 | 8.2 | - | - | - | - | - | - |
| TM/día (Fr=1 t/d) | 155.2 | 155.2 | 99.2 | 62.8 | 62.8 | | | |
| TM/día (Fr=2 t/d) | 310.4 | 310.4 | 198.4 | 125.6 | 125.6 | | | |
| TM/día (Fr=3 t/d) | 465.6 | 465.6 | 297.6 | 188.4 | 188.4 | | | |

FUENTE : ESMLL

(1) Se efectúa 2 viajes por turno

(2) Se considera el recojo de 4 contenedores cerrados por turno y un montículo de mercado por turno

Se observa en el período de análisis que la capacidad potencial operativa expresada en TM tiene una tendencia decreciente, debido a que los diferentes vehículos van completando su vida útil; así, los vehículos (camión contenedor) marca Hino

que ingresaron a la Empresa en Febrero de 1986 completarán su vida útil de 7 años en 1992; los vehículos volvo (compactadoras) reflatadas e 1988 completarán su nuevo periodo de vida útil en 1993; y los vehículos Ford (Cargadores Frontales) ingresados a la Empresa en Abril de 1989 completarán su vida útil de 7 años en 1995. Ver cuadro 8.

CUADRO 8

NUMERO Y VIDA UTIL DE VEHICULOS OPERATIVOS PARA LOS SERVICIOS DE RECOLECCION EN LIMA CERCADO

| EQUIPO | concluye vida útil | Red | Rec cerrado | contened. cerrado | Honttc. | Barrld | Hosp | Otros |
|----------------|--------------------|-----------|-------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| C001)ctedore | 1993 | 4 | 1 | - | - | - | - | - |
| C001)ctedora | 1995 | 6 | 2 | - | - | - | - | - |
| Camión cont. | 1992 | - | - | 1 | - | - | - | - |
| Volquetes | 1992 | - | - | - | 1 | 8 | 1 | 1 |
| Cerg. Front. | 1995 | - | - | - | 1 | - | - | - |
| TOTALES | | 10 | 3 | 1 | 2 | 8 | 1 | 1 |

FUENTE: ESMLL - 1991
Opto. de Mantenimiento-Talleres

Según esta proyección se presentarán déficits en la oferta debido a la falta de flota vehicular.

3.3.2 TRANSPORTE

Concluida la fase de recolección, existen dos opciones: las unidades se dirigen directamente al relleno sanitario si la distancia es corta;

y **si** la distancia es mas de 40 Km. promedio, se utiliza la Planta de Transferencia donde se descarga a los carros madrina.



Unidad de transporte de Limpieza Pública dirigiéndose al Relleno Sanitario.

Actualmente vienen funcionando tres Plantas de Transferencias:

En Acho : Administrada por ESMLL y utilizada por varios distritos. Funciona por gravedad.

En San Isidro : Administrada y de uso exclusivo de la Municipalidad de San Isidro. Funciona por gravedad.

En Miraflores : Administrada y de uso exclusivo de la Municipalidad de Miraflores.

La Planta de Transferencia de Acho consiste en un Cono truncado invertido de acero, cuyo diseño vertical permite trasvasar durante las 24 horas del día la basura de los vehículos que prestan servicio de recolección en Lima Cercado y Lima distritos a los camiones madrinas a razón de 1500 a 1700 TM/día.

El sistema que se utiliza para el transbordo de la basura desde Abril de 1983 es el de "caída libre", para lo cual los carros madrina, se colocan debajo del embudo y a través del cual hasta 2 vehículos recolectores pueden vertir su contenido simultáneamente.

Para el transporte de residuos sólidos de la Planta de transferencia al Relleno Sanitario el Zapallal, ESMLL dispone diariamente en promedio de 5 camiones madrina operativas abiertos en la parte superior, cuya capacidad de carga es de 23 TM/vehículo, así mismo cada camión madrina realiza 6 viajes por día.

Cabe indicar que es frecuente observar en las instalaciones de la Planta de Transferencia de Acho, esperas prolongadas de los vehículos recolectores por falta de camiones madrina, dicha deficiencia se debe a la existencia de problemas operativos en el transporte de los residuos sólidos de la Planta de Transferencia al Relleno Sanitario el Zapallal, derivados de la existencia de camiones madrina fuera de operación por falta de mantenimiento y repuesto, así como por la carencia de una adecuada programación y control en las salidas y llegadas de dichos vehículos en el tramo Planta de Transferencia-Relleno Sanitario-Planta de Transferencia.

En la actualidad este tipo de servicio presenta limitaciones, pues sólo la planta de Transferencia de Acho cubre el requerimiento metropolitano, siendo necesario ampliar e iniciar la instalación de otra Planta de Transferencia para cubrir el resto de residuos del Area Metropolitana .

3.3.3 COSTO DE OPERACION DE UN SISTEMA DE RECOLECCION

La recolección incluyendo el transporte hasta el lugar de disposición constituye la operación más costosa del aseo urbano. En Lima el costo de recolección alcanza el 55% del servicio de Limpieza Pública ⁹. El costo está dado por:

- 1- El costo de la mano de obra necesaria para cargar los residuos en el vehículo.
- 2- El costo de operación de los vehículos:
 - El costo inicial del camión recolector.
 - La vida útil del vehículo
 - La tasa de interés sobre el capital
 - Los costos de operación y mantenimiento del vehículo.
 - La cantidad promedio de basura recolectada por viaje.
 - El número de viajes de recolección por año.
 - El promedio de Kilometraje recorrido por el recolector al año.
 - Depreciación.

3.4 DISPOSICION FINAL Y PUNTOS CRITICOS

La Disposición final se refiere al acto por el cual los residuos sólidos son eliminados de manera sanitaria y reduciendo al mínimo los posibles impactos negativos al medio ambiente y a la salud.

Uno de los métodos de Disposición de residuos sólidos es el Relleno Sanitario, el cual se define como el método de disponer los residuos en tierra sin crear molestias o peligros a la salud pública, y por el que mediante la utilización de técnicas apropiadas de Ingeniería Sanitaria se depositan la basura en capas de tierra en el menor volumen posible, aislándola del medio ambiente, eliminando el problema de humos, gases, insectos, roedores, así como filtraciones que contaminan las napas freáticas.

Como comentario histórico, por la década del 60 la ciudad de Lima recibió tratamiento de parte de sus residuos mediante el método de relleno sanitario, por trinchera y por la década del 70, recibió el tratamiento de relleno sanitario por área y también por simple enterramiento. Estos rellenos se fueron colmatando y fueron terminados recubriéndose con una capa compactada de 60 cm. de tierra. Se hizo

análisis de los suelos para estudiar la posibilidad de su utilización como 'compost' por la Universidad Agraria la Melina, encontrándose un material no apto para estos menesteres, por ser muy salino.

En la década del 80, los microrellenos sanitarios constituyeron una tecnología aplicada por la ESMLL, mientras se ponía en operación los grandes rellenos sanitarios conforme se tenía previsto en el proyecto 'Desarrollo Urbano de Lima Metropolitana', co-financiado por el Banco Mundial. Estos microrellenos se localizaron en terrenos eriazos pequeños de Lima Metropolitana, cumpliendo un efectivo rol en el corto plazo, a la fecha todos los microrellenos han cumplido su ciclo: Sarita Colonia, Las Flores, Sinchi Roca, Huiracocha; en los casos de Los Sauces y el Huáscar dejaron de operar por presiones de las autoridades locales del distrito de San Juan de Lurigancho y Villa el Salvador, respectivamente.

Los Rellenos Sanitarios que vienen operando actualmente son: **PORTILLO GRANDE** que tiene una vida útil de 30 años y se encuentra ubicado en el distrito de Lurín, es administrado por la Empresa Municipal ESMLL

EL ZAPALLAL que tiene una vida útil de

aproximadamente 20 años y se encuentra ubicado en el distrito de Puente Piedra a 36.5 Km. de la Planta de Transferencia de Acho, viene funcionando como tal desde Marzo de 1990, en éste se depositan residuos sólidos tanto de Lima distritos como de Lima cercado en forma directa y a través de la Planta de Transferencia de Acho.

La superficie del terreno es de 220 Has, de las cuales son aprovechables 100 Has. para el Relleno Sanitario que es del tipo AREA.

El Relleno de Area consiste en que cada una de los camiones madrina depositan los residuos sólidos en el Relleno Sanitario, estos son esparcidos y compactados por el tractor en repetidas veces. La capa de basura depositada debe variar de 15 a 30 cm. para después ser cubierta por una capa de material de cobertura (tierra) de 10 a 15 cm, este material es obtenido del mismo lugar o de canteras continuas al relleno Sanitario.

El sello del Relleno Sanitario debe ser con una capa de por lo menos 60 cm. de espesor.

Para el caso de la disposición final de los residuos sólidos hospitalarios que recoge la ESMLL se usa el tipo de relleno por zanja o trinchera; éste consiste en excavar una zanja cuya altura puede variar de 1.8

a 2.5 mt, y el ancho debe ser por lo menos el doble del ancho del tractor.

La frecuencia de operación del relleno Sanitario es continua, el tipo de equipo que se utiliza es maquinaria pesada compuesta por 2 volquetes, 2 cargadores frontales, 2 tractores y una motoniveladora.

En el Relleno Sanitario no existe una balanza por lo que no se da un control apropiado de todos los residuos que se depositan en el Relleno.

Diariamente se depositan aproximadamente en el Relleno Sanitario en promedio 700 TM de residuos sólidos, de los cuales el 42% corresponden a Lima Cercado y el 68% a los demás distritos de Lima Metropolitana

Tanto en el Relleno Sanitario Portillo Grande como el Zapallal disponen la basura procedente de 29 distritos, de los 43 que tiene Lima Metropolitana, también reciben los residuos de algunas empresas, organismos estatales, privados y hospitalarios, es decir de los 3,434.83 TM/día de residuos sólidos Totales generados en Lima Metropolitana, solamente el 26% son dispuestos sanitariamente, el resto se puede apreciar en los grandes basurales de las calles, terrenos abandonados, en los rios, y

principalmente en los botaderos. Ver cuadro 9 y 10

CUADRO 9

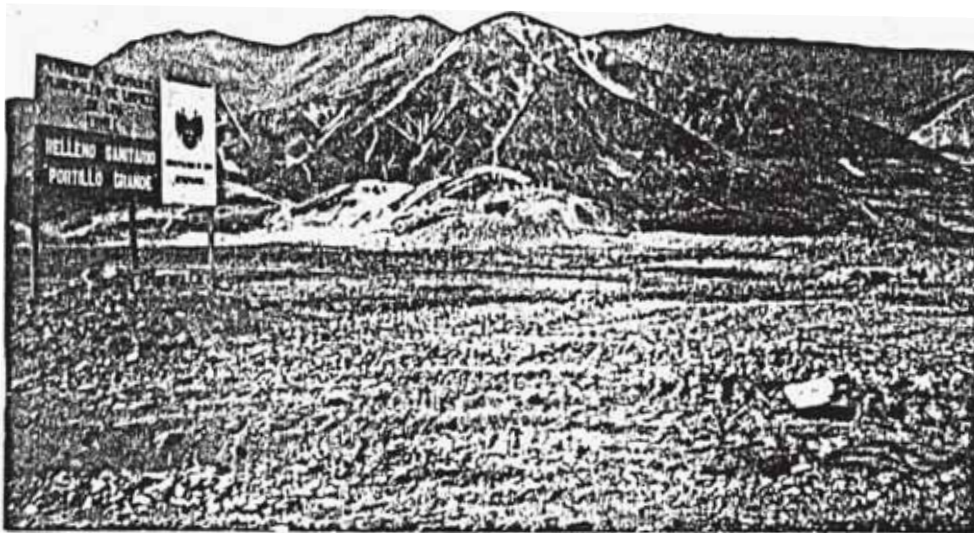
SITUACION DE LA DISPOSICION **FINAL** DE LOS RESIDUOS

SOLIDOS-1993

| GENERACION TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS TM/d | RELLENADOS SANITARIAMENTE TM/d | X DISPUESTO SANITARIAMENTE |
|--|---|--------------------------------------|
| 3434.83 | 879.29 | 26X |

GENERACION TOTAL=GENERACION **DOMICILIARIA+ 25X**

FUENTE : ESMLL



Vista del Relleno Sanitario Portillo Grande

CUADRO 10

DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN LOS RELLENOS SANITARIOS DE LIMA METROPOLITANA
UNIDADES: TM

| USUARIOS | GENERACION 1993 | ZAPALLAL | PORRILLO GRANDE | TOTAL | PORCENTAJE DISPUUESTO |
|-------------------------|--------------------|----------|--------------------|---------|--------------------------|
| UMA CERCADO | 107,268 | 107,766 | | 107,766 | 100,6 |
| SAN ISIDRO | 22,244 | 6,882 | 12,474 | 19,366 | 87,0 |
| SAN LUIS | 11,664 | 7,617 | | 7,617 | 64,4 |
| JESUS MARIA | 18,871 | 9,870 | | 9,870 | 62,3 |
| CI-TORRILLOS | 60,630 | 7,996 | 16,260 | 24,266 | 48,0 |
| INDEPENDENCIA | 26,711 | 12,191 | | 12,191 | 47,4 |
| SUROUILLO | 21,398 | 3,341 | 6,822 | 9,163 | 42,8 |
| SANTIAGO DE SURCO | 72,876 | 12,019 | 18,719 | 30,738 | 42,2 |
| PUENTE PIEDRA | 16,786 | 6,606 | | 6,606 | 36,6 |
| MIRAFLORES | 31,241 | 8,363 | 2,667 | 10,920 | 36,0 |
| LA VICTORIA | 64,781 | 16,998 | | 16,998 | 31,0 |
| COMAS | 66,644 | 16,637 | | 16,637 | 29,8 |
| SAN MARTIN DE PORRES | 91,804 | 18,891 | | 18,891 | 20,6 |
| VILLA MARIA DEL TRIUNFO | 36,281 | | 7,303 | 7,303 | 20,1 |
| RIMAC | 46,264 | 8,228 | | 8,228 | 17,8 |
| SANTA MARIA DEL MAR | 0,068 | | 0,009 | 0,009 | 16,6 |
| ATE VITARTE | 64,274 | 6,463 | | 6,463 | 10,0 |
| LA MOUNA | 28,238 | 1,646 | 0,730 | 2,376 | 8,4 |
| PACHACAMAC | 3,179 | | 0,218 | 0,218 | 6,9 |
| LOS OUVOS | 63,924 | 3,236 | | 3,236 | 6,0 |
| CARABAYLLO | 16,912 | 0,874 | | 0,874 | 6,6 |
| MAGDALENA DEL MAR | 14,314 | 0,606 | | 0,606 | 4,2 |
| SAN JUAN DE MIRAFLORES | 39,146 | 0,013 | 1,037 | 1,060 | 2,7 |
| SAN MIGUEL | 28,177 | 0,410 | | 0,410 | 1,6 |
| BARRANCO | 9,666 | | 0,116 | 0,116 | 1,2 |
| SANTA ANITA | 28,303 | 0,122 | | 0,122 | 0,4 |
| SAN BORJA | 36,664 | 0,014 | 0,086 | 0,100 | 0,3 |
| LURIN | 6,633 | | 0,010 | 0,010 | 0,2 |
| EL AGUSTINO | 21,744 | 0,024 | | 0,024 | 0,1 |
| SAN JUAN DE LURIGANCIÑO | 79,866 | | | | |
| VILLA EL SALVADOR | 36,914 | | | | |
| LURIGANCIÑO CFIOSICA | 24,898 | | | | |
| BREÑA | 21,624 | | | | |
| PUEBLO LIBRE | 21,416 | | | | |
| LINCE | 18,407 | | | | |
| CHACLACAYO | 8,636 | | | | |
| ANCON | 3,910 | | | | |
| CIENEGUILLA | 2,620 | | | | |
| SANTA ROSA | 1,649 | | | | |
| PUCUSANA | 1,490 | | | | |
| SAN BARTOLO | 1,130 | | | | |
| PUNTA NEGRA | 0,598 | | | | |
| PUNTA HERMOSA | 0,629 | | | | |
| TOTAL | 1232,771 | 266,692 | 66,361 | 320,943 | 26,6 |

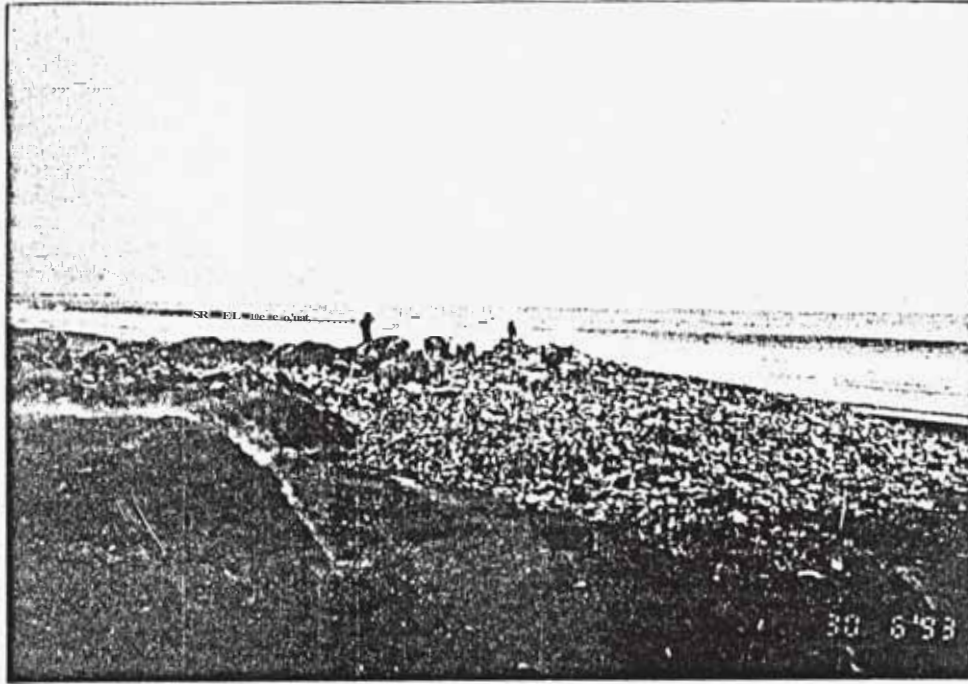
Fuente : ESMML

En las figuras 1,2,3,y 4 se presenta la comparación entre los residuos generados de los diferentes distritos de Lima Metropolitana dividido por Areas (Central Metropolitana, Norte, Sur y Este) y los dispuestos sanitariamente en los Rellenos Sanitarios, en el cual se puede apreciar con mayor claridad que en las Areas Sur y Este la mayoría de los distritos no recepcionan sus residuos sólidos en los Rellenos Sanitarios.

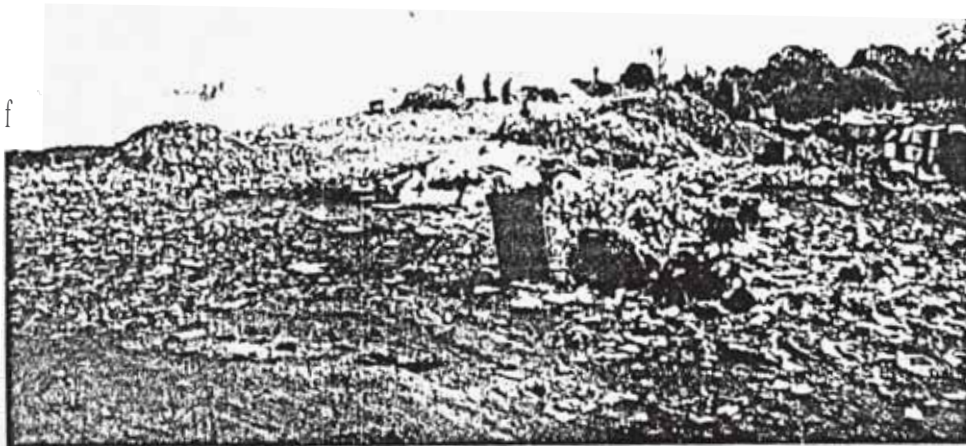
Lamentablemente solamente llegan a los Rellenos Sanitarios una cuarta parte del Total de Residuos generados, un gran porcentaje van a parar en los diferentes botaderos que se encuentran distribuidos en todo Lima Metropolitana.



Botadero (huacachaca), en donde los cerdos son alimentados con la basura.

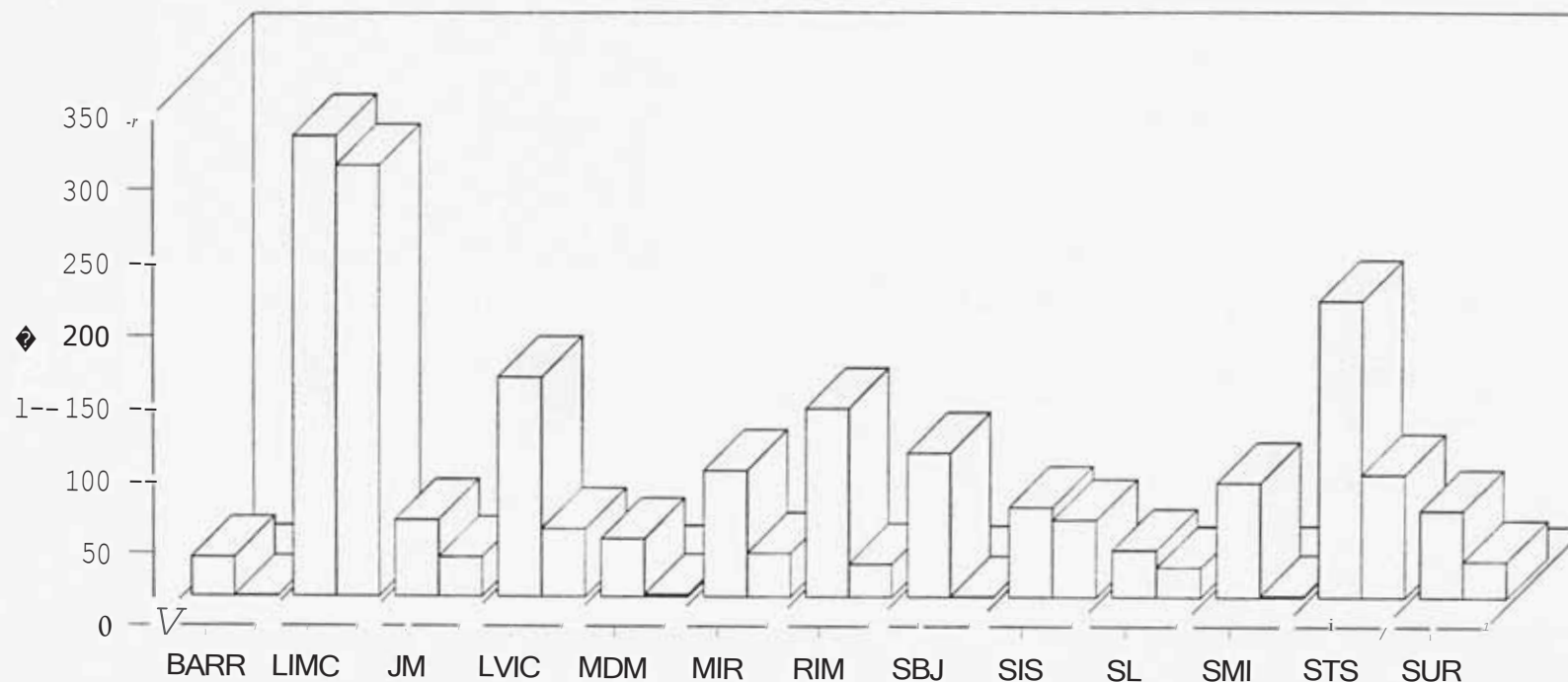


Vista del botadero Oquendo, que se encuentra contaminando las playas de Lima Metropolitana.



Botadero Chacracerro, observe la contaminación causada por el quemado de la basura.

GENERACION vs RECEPCION DE RESIDUOS SOLIDOS - AREA CENTRAL METROPOLITANA -1993



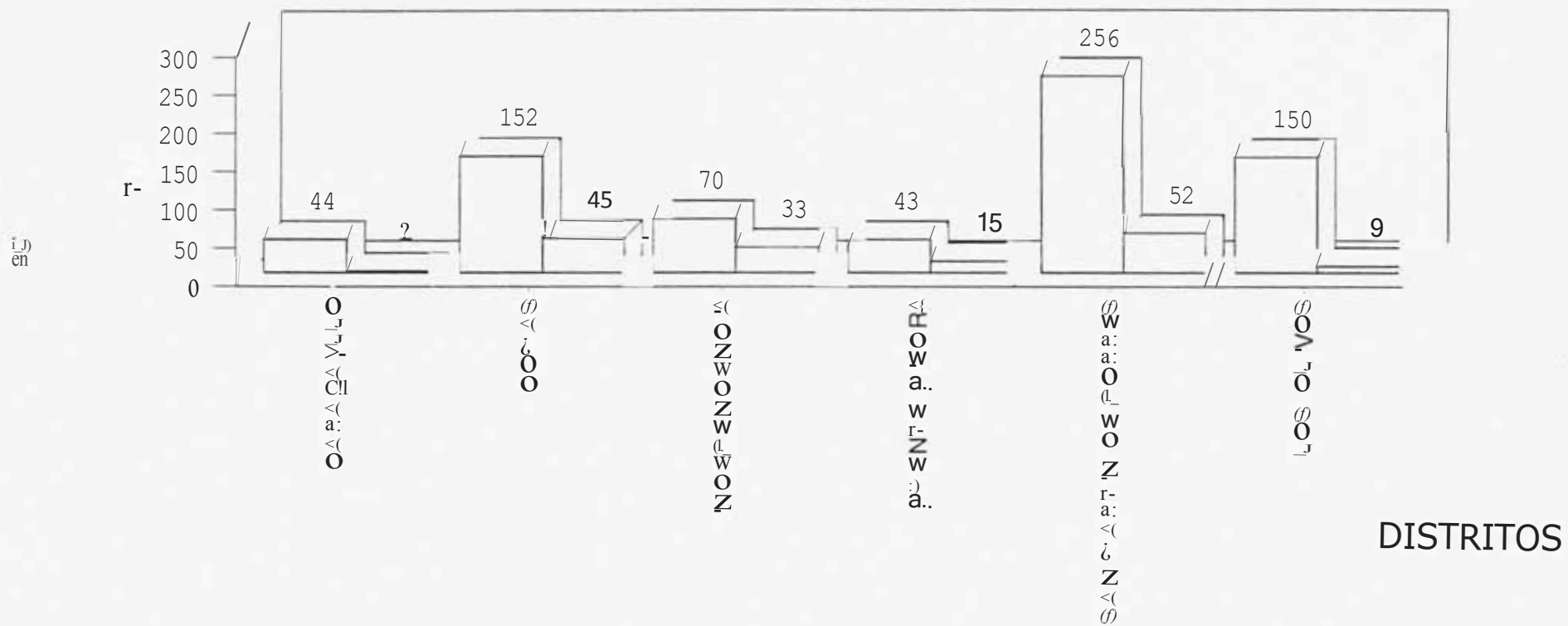
| | BARR | LIMC | JM | LVIC | MDM | MIR | RIM | SBJ | SIS | SL | SMI | STS | SUR |
|----------------|------|------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| Generación/Día | 27 | 316 | 53 | 151 | 40 | 87 | 129 | 99 | 62 | 33 | 79 | 202 | 60 |
| Recepción/Día | 0 | 295 | 27 | 47 | 2 | 30 | 23 | 0 | 53 | 21 | 1 | 84 | 25 |

DISTRITOS

LEYENDA
D Generación/Día D Recepción/Día

FIGURA 1

GENERACION vs RECEPCION DE RESIDUOS SOLIDOS - AREA NORTE - 1993



LEYENDA
 D Generación/Día D Recepción/Día

FIGURA 2

GENERACION vs RECEPCION DE RESIDUOS SOLIDOS - AREA SUR - 1993

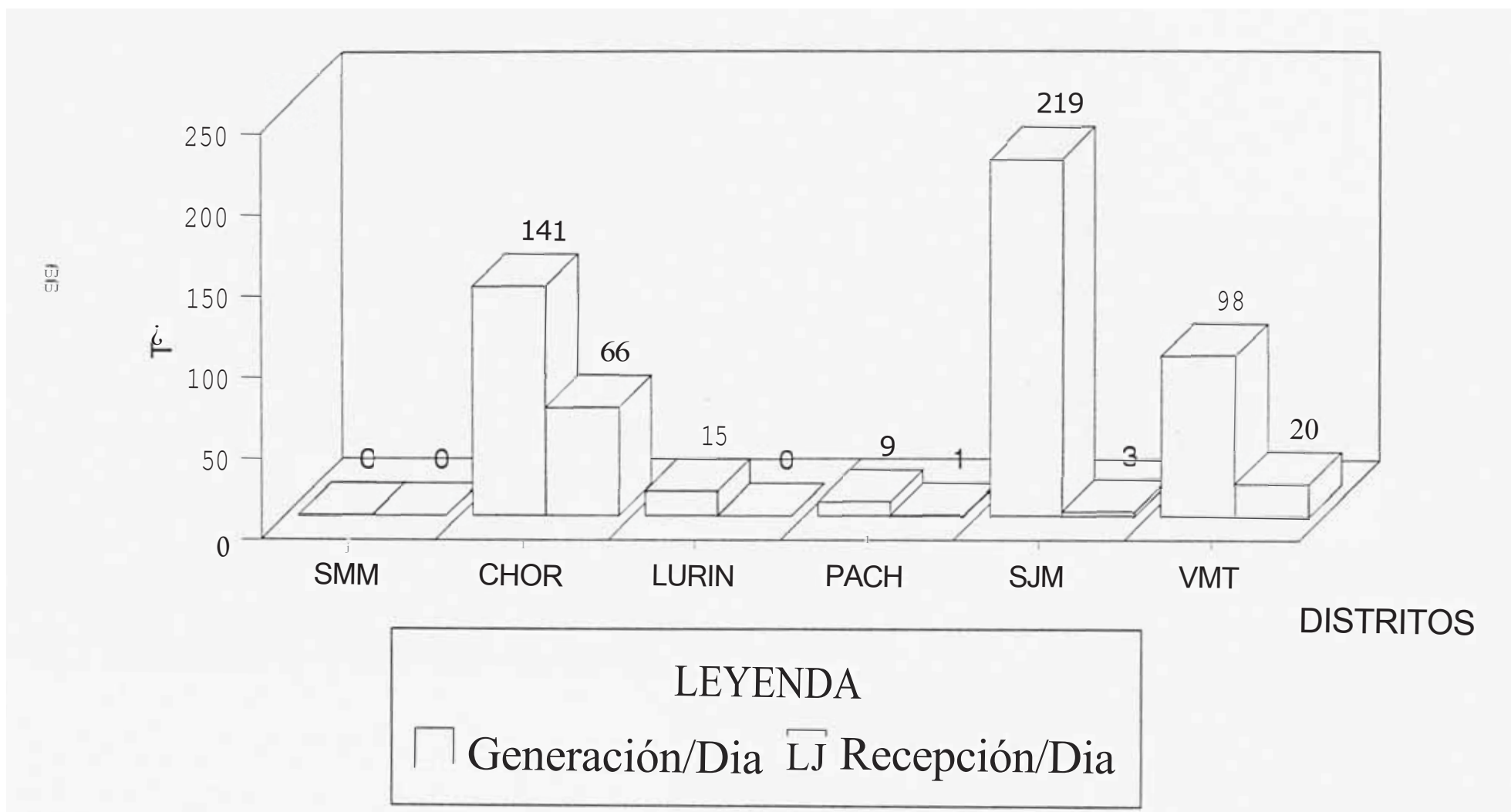


FIGURA 3

GENERACION vs RECEPCION DE RESIDUOS SOLIDOS - AREA ESTE - 1993

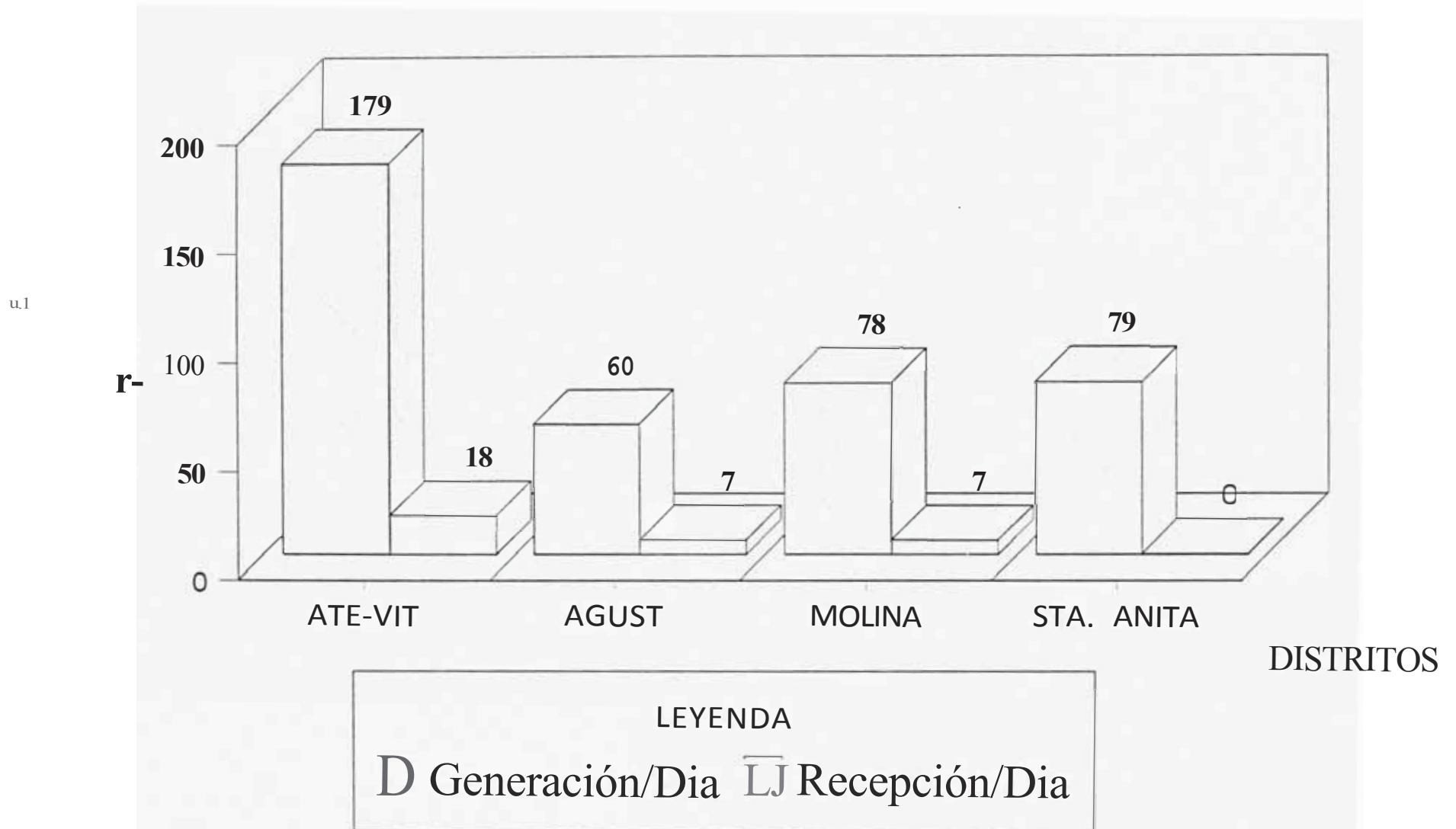


FIGURA 4



Botadero Chuquitanta, en el cual se aprecia la altura alcanzada por la basura a través de los años

El cuadro 11 presenta un resumen de la descripción de los diferentes botaderos en Lima Metropolitana. Estos datos fueron obtenidos de las inspecciones realizadas a los diferentes botaderos de Lima, en coordinación con ESMLL y las Sub regiones de Salud, año 1993.

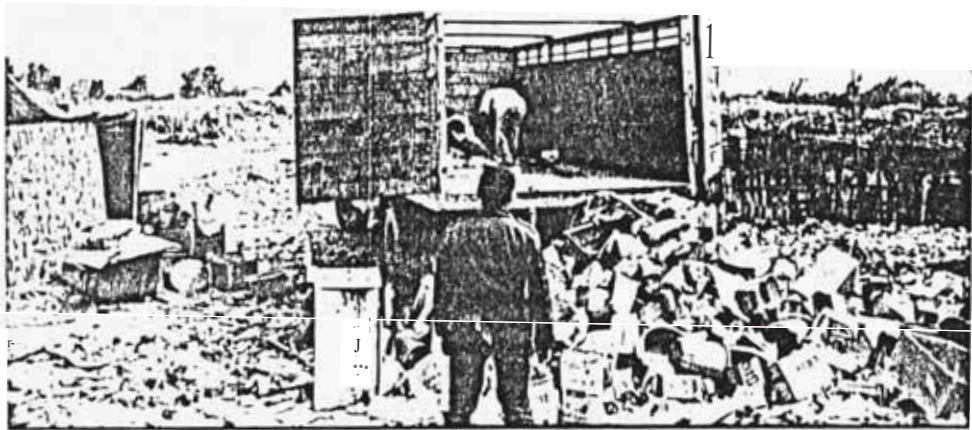
Los rellenos no están captando el 100% de lo producido en la metrópoli, en primer lugar por que lo producido no es recogido en su totalidad, sino a lo sumo en un 58 . entre las primeras causas por el

déficit de la flota vehicular y por la lejanía de algunos distritos a los rellenos, lo que no justifica su solución conjunta en el sistema.

La Dirección General de Salud Ambiental DIGESA en coordinación con la Empresa de Servicios Municipales de Lima ESMLL, la Fiscalía de Asuntos Municipales y la Policía Nacional (Policía Ecológica), se encuentran trabajando coordinadamente mediante un Plan de estrategia para la erradicación de estos botaderos; el cual consiste en Operativos realizados para la captura de los camiones Municipales que se encuentran recolectando la basura fuera de su jurisdicción (distrito para la cual trabaja) o en los botaderos comercializando la basura; estos vehículos son notificados y tienen que pagar multa, y/o son detenidos en la comisaría **si** son reincidentes.



Operativos realizados para la captura de los camiones que se encuentran comercializando la basura en el botadero Chuquitanta.



CUADRO 11
CATASTRO DE BOTADEROS

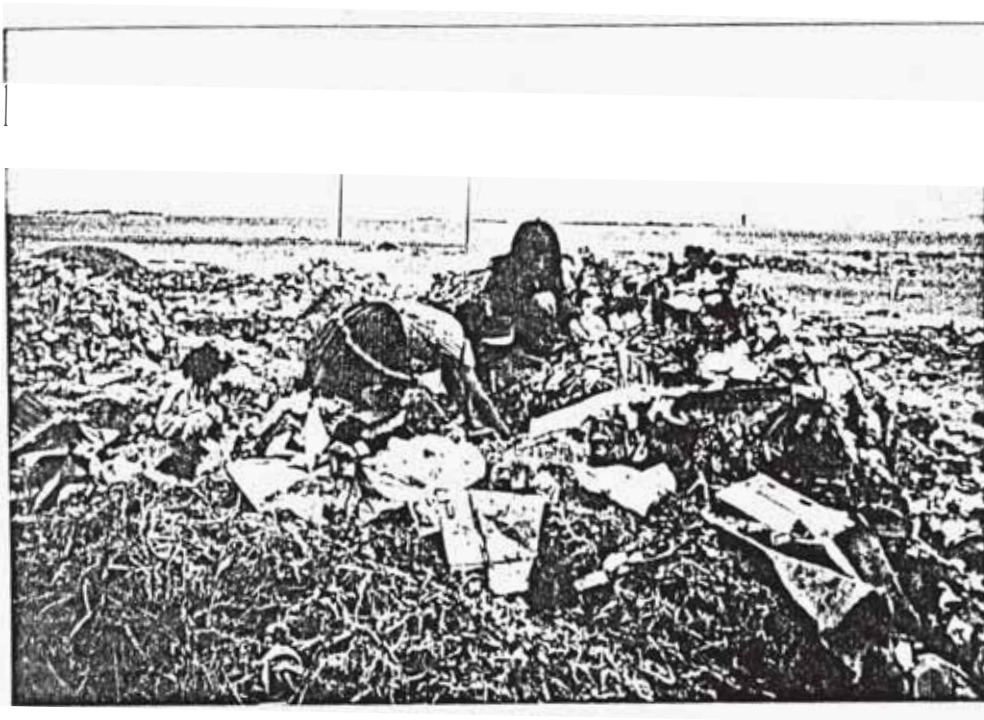
| N.º de Botadero | DEL BOTADERO | UBICACION | AREA | CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS QUE SE RECEPCIONAN AL DIA | NUMERO DE SEGREGADORES | CANTIDAD DE RESIDUOS SEGREGADOS POR DIA | PROBLEMAS OBSERVADOS | OBSERVACIONES |
|---------------------|------------------|---|---------------------|--|------------------------|---|--|---------------|
| SUB-REGION SALUD | COUENCO | CALLAO km. 11, C. LA ABEJERA VERDE (TANILLA) | 7H. | 34 toneladas de la Municipalidad de Bellavista | 1 PERSONAS | PAPERO 1.19 CARTON 0.31 PLASTICO 1.09 TRAPOS 0.47 | • QUEMA DE BASURA • LULLO OLORES • INSECTOS • POECORES • PRESENCIA DE ANIMA | |
| SUB-REGION DE SALUD | CHUOCHINTANTA | OSIFRITO DE SAN WAATIN DE CARAS CUENCA OCHIUCHI | 1 H& | 20 toneladas de la Municipalidad de S.M.P. S. LA VICTORIA LOS OUBRE S. ANT | PERSONAS | PAPER 2.2 CARTON 2.20 LATAS 8.30 MATERIAL ORGANICO 10.89 | • QUEMA DE BASURA • MALOR OLORES • INSECTOS • POECORES • PRESENCIA DE ANIMA (CERDOS, CHIVOS) | |
| 11 | NUEVA JEPIUSALEN | OSIFRITO DE CAASAYLO | 1H& | 21 toneladas de la Municipalidad de LURIMAC | 1 PERSONAS | CARTON 0.21 PLASTIC 0.85 LATAS 0.68 | • QUEMA DE BASURA • MALOR OLORES • INSECTOS • POECORES • PRESENCIA DE ANIMA (CERDOS, CHIVOS) | |
| 11 | CHACIVIC | OSIFRITO DE COMAS | 7000 m ² | 48 toneladas de la Municipalidad de COMAS | PERSONAS | CARTON 0.44 LATAS 1.20 TIV. POS 0.68 PLASTIC 1 | • QUEMA DE BASURA • MALOR OLORES • INSECTOS • POECORES • C DE ANIMAL (CEPCOS, CHIVOS, POL) | |
| SUB-REGION DE SALUD | AHAA | CXSIFRITO DE EL AGUSTINO | 12 H& | 2 toneladas | 10 NAS | CARTON 0.11 TIV. POS 0.39 FIERRO 1.48 | • MALOR OLORES • INSECTOS • POECORES • PRESENCIA DE ANIMA (CONTAMINACION DE FONTE S DE AGUA (AGUA)) | |
| SUB-REGION DE SALUD | VICUNZA | CXSIFRITO DE LURIGANCHO (SAHTA) DE HUAYCO | 3H | 2 toneladas de la Municipalidad de ATEVITARTE LURIGANCHO | PERSONAS | PAPER 1.11 CARTON 1.10 PLASTIC 1.11 LATAS 0.11 | • QUEMA DE BASURA • MALOR OLORES • INSECTOS • POECORES • PRESENCIA DE ANIMA (CONTAMINACION DE FUENTES DE AGUA) | CUUSUP, J |
| 11 | HUAYCOLOAO | OSIFRITO DE 04AC | 10H. | 1 tonelada de las Municipalidades de ATEVITARTE, AGUSTINO UCHISVICO | 4 PERSONAS | PAPEL 1.20 CARTON 1.10 PLASTICO 1.10 LATAS 1.20 FIERRO 2.00 | • QUEMA DE BASURA • MALOR OLORES • INSECTOS • POECORES • PRESENCIA DE ANIMA (FERRISI) | |
| UMA-ESTE | CACHANUACRA | INTO SAHTA EULALIA DE LA C. LA ABEJERA HUINCO | 20x20m ² | 7 toneladas de la Municipalidad de CHOSKA | 1 PERSONAS | PAPER 0.50 LATAS 0.11 | • QUEMA DE BASURA • MALOR OLORES • INSECTOS • POECORES • PRESENCIA DE ANIMA (PUCOSI) | |
| UMA-ESTE | LA CONEJERA | OSIFRITO DE CHACACAYO DE LA CARRETERA | 10x20m ² | 16 toneladas de la Municipalidad de CHACACAYO | 1 PERSONAS | PAPER 1.10 CARTON 0.14 LATAS 0.10 | • QUEMA DE BASURA • MALOR OLORES • INSECTOS • POECORES | |

CATASTRO DE BOTADEROS

CONTINUACION

| | NCMERIC: DEL BOTADERO | UBICACION | AREA | CANTIDAD DE RESI SUDOS QUE SE RECEPCIONA AL DIA | No DE SEGREGA00AES | CANTIDAD DE: RESIDUOS SEGREGADOS POA DIA (tn) | PROBLEMAS OBSERV | OBSERVA |
|---|-----------------------------|---|----------------|--|-----------------------|---|--|---------|
| | | CENTRAL | | | | | • PRESENCIA DE ANI LES (PERROS) | |
| SUB-REGION DE SALUD II UMA SUR | LAS CONCHITAS | DISTRITO VILLA MARIA DEL TRIUNF AV. PACHCU | 2 Ha. | 18 tn/d | 6 PERSONAS | PAPEL = 1.69 CARTON = 0.16 LATAS = 0.45 | • QUEMA DE BASURA • MALO A CX.OAES • INSECTOS • ROEDORES • PRESENCIA DE ANI MALES | CLAUSUA |
| | HUASCAR | DISTRITO VILLA EL SALVADOR | 9800 m2 | 52 tn/d DE LA MUNICIPAL DE VILIA EL SALVADOR | 20 PERSONAS | PAPEL = 4.87 CAATON = 0.47 PIASTIC= 1.67 LATAS = 1.31 VIDRIO = 0.62 FIERRO = 0.70 | • OOEIAA DE aASURA • MALO A CX.OAES • INSECTOS • ROEDO AES • PRESENCIA DE ANI MALES | |
| | PUNTA HERMOSA | DISTFUTO PUNTA HERMOSA | 1.5 Ha. | 4 tn/d DE LA MUNICIPAL DE PUNTA HERMOSA | 6 PERSONAS | PAPEL = 0.37 CARTON = 0.01 PLASTIC= 0.12 | • OOEIAA DE 3ASURA • MALO A CX.OAES • INSECTOS • ROEDOOES • PRESENCIA DE ANI MALES (CERDOS (10 CABRITO (10 Pa..LOS) | |
| | PUNTA NEGRA | DISTRITO PUNTA NEGA KM. 46 PANA MERICANA S | 20 Ha. | 3 tn/d DEL DISTRITO DE PUNTA NEGRA | 6 PERSONAS | LATAS = 0.0760 CARTON = 0.0276 PAP8- = 0.0969 | • OUE,IA DE BASURA • MALO A CX.OAES • INSECTOS • ROEDO AES • PRESENOA DE ANI MALES (?::AROS) CERDOS (200) | |
| | CRUZ DE HUESO | DISTRITO SAN BARTO.. KM♦ PANA- MERICANA S | 24 Ha | 6 tn/d D8- DISTRITO DE SAN BARTct.O y PUNTA NEGRA | 5 PERSONAS | CARTON = 0.052 PI.ASTIC= 0.190 LATAS :s 0.126 | • OOEIAA DE BASURA • MALO A et.ORES • INSECTOS • RO-DOOE.5 • PRESENOA DE ANI MAU:S CERDOS (350) | |
| TOTAL | 14 | | | 1080.5 tn/d | 161 PERSONAS | PAPEL = 91.460 CAATON = 9.7190 PLASTICO = 25.066 VIDRIO = 3.620 LATAS :s 18.970 IBAPOS : 1.520 MATERIA OAGANICA = 103.8.9 FIERRO :s 2.700 | | |

3.5 LOS SEGREGADORES Y LA REUTILIZACION DE LOS DESECHOS SOLIDOS



Niños buscando en la basura material que puedan segregar.

La composición de los residuos sólidos se ha visto modificada por los profundos cambios propiciados por la industrialización. Así la basura doméstica ha evolucionado de un contenido principalmente orgánico y biodegradable a otro con un alto contenido de materias relativamente inertes y algunas veces tóxicos : latas, vidrios, plásticos, chatarra, papel, cartón etc. A partir de ellos ha surgido una nueva práctica industrial, comercial y en última

instancia cultural: **EL RECICLAJE**. Lo que llamamos basura son en realidad desechos sólidos que - recuperados, tratados y reciclados- permiten recuperar sub productos para la industria, ahorrando energía, incrementando la vida útil del relleno sanitario.

3.5.1 **CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES RECICLABLES**

Podemos tipificar los residuos reciclables así:

- Papel y cartón: los fragmentos mas grandes y limpios, como revistas y periódicos, papel de imprenta, oficinas.
- Vidrio: todas las medidas y todos los colores
- Plástico duro: PVC, polietileno de alta densidad.
- Plástico lámina: polietileno de baja densidad.
- Metal ferroso: latas y chatarra ferrosa pesada
- Metal no ferroso: aluminio, cobre, plomo, bronce
- Materia orgánica: restos de comestibles, frutas, verduras

En la basura doméstica los materiales potencialmente reciclables generalmente comprenden:

PAPEL Y CARTON

En los países desarrollados conforma el 30-50% del peso total de la basura, mientras que en los países con un desarrollo medio o bajo constituye solamente entre el 5 y 20%. Según datos de la Empresa ESMLL del año 1991, en el caso de Lima la contribución de papel y cartón al peso total de la basura doméstica es de 11.2 %. No existen estudios más recientes al respecto.

El papel y cartón se recupera para usarse como materia prima para las fábricas de cartón tipo gris, corriente. Debe prohibirse su uso para fabricación de envases o envolturas de alimentos, papel higiénico y desechables como pañuelos, servilletas, vasos y platos. Su reciclaje ayuda a conservar los bosques, de donde se obtiene la pulpa para su fabricación.

VIDRIO

Se encuentra en la basura en porcentajes que

varían del 3 al 8% del peso total, y puede ser blanco o de color. El primero es el más apreciado y de mayor valor. Se utiliza como materia prima en las fábricas de vidrio y en menor escala en la fabricación de artesanía. El contenido promedio de vidrio en la basura de Lima Metropolitana es del 2.4%.

En general la botella entera tiene mayor precio que su peso equivalente como materia prima y la compran los envasadores originales o pequeñas fábricas para envasar productos como compuestos clorados, vinagre y otros. Aunque algunos reusadores efectúan un lavado adecuado, muchos pequeños industriales no tienen ese cuidado, causando riesgos sanitarios. Algunas empresas alegan que los gastos que implica recoger los envases vacíos, su transporte a la planta y el lavado, son mayores que el costo de un envase desechable.

PLASTICOS

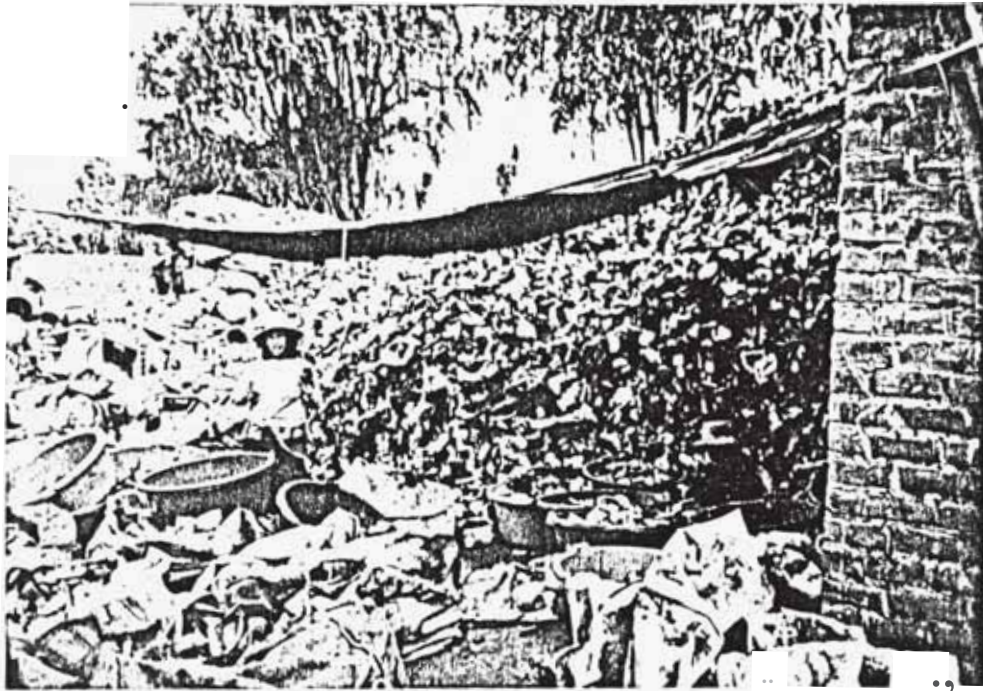
Generalmente se recicla el tipo termoplástico cuya contribución al peso de la basura doméstica varía entre el 3 y el 5%. En Lima el

plástico conforma el 3% del peso total de la basura doméstica.

Por lo general se recuperan los envases, tanto para su reuso como para su utilización como materia prima después de someterlos a lavado y molienda, con el fin de fundirlos y moldearlos nuevamente. Lo dicho acerca de los riesgos sanitarios asociados al reuso de envases de vidrio vale también para el plástico.

METALES

Los metales reciclables incluyen los envases de lata para bebidas y comidas (principalmente de aluminio, acero chapeado con estaño); metales ferrosos tales como el acero, hierro fundido; y una variedad de metales no ferrosos, incluyendo latón, cobre, plomo y aluminio. Se estima que los metales ferrosos y no ferrosos comprenden aproximadamente el 3.4% del peso de la basura producida en Lima.



Obsérvese la cantidad de material reciclable, que segregan los informales: Cartón, plástico.



OTROS DESECHOS

Se recupera una infinidad de otros materiales y objetos, como colchones, muebles viejos, llantas usadas, huesos, cuero, palo de escoba, piezas de maquinaria, alambre etc.

3.5.2 SELECCION DE LA TECNOLOGIA PARA EL RECICLAJE

El reciclaje de materiales puede clasificarse de varias maneras :

1. **Por el tipo de desechos:** orgánicos, inorgánicos, putrecibles, biodegradables, etc.

2. **Por su procedencia :** industrial, comercial de oficina, de hospitales, agrícolas, otros.

3. **Por el lugar de recuperación:** sitio de origen, vehículo recolector, estación de transferencia o destino final.

4. **Por el proceso de separación :** manual, mecanizado, automático, etc.

La recuperación de elementos con valor que ya han sido arrojados al caudal de las basuras, puede ser riesgosa no solamente desde el punto de vista sanitario sino también económico, si no existe un estudio costo-beneficio bien fundamentado.

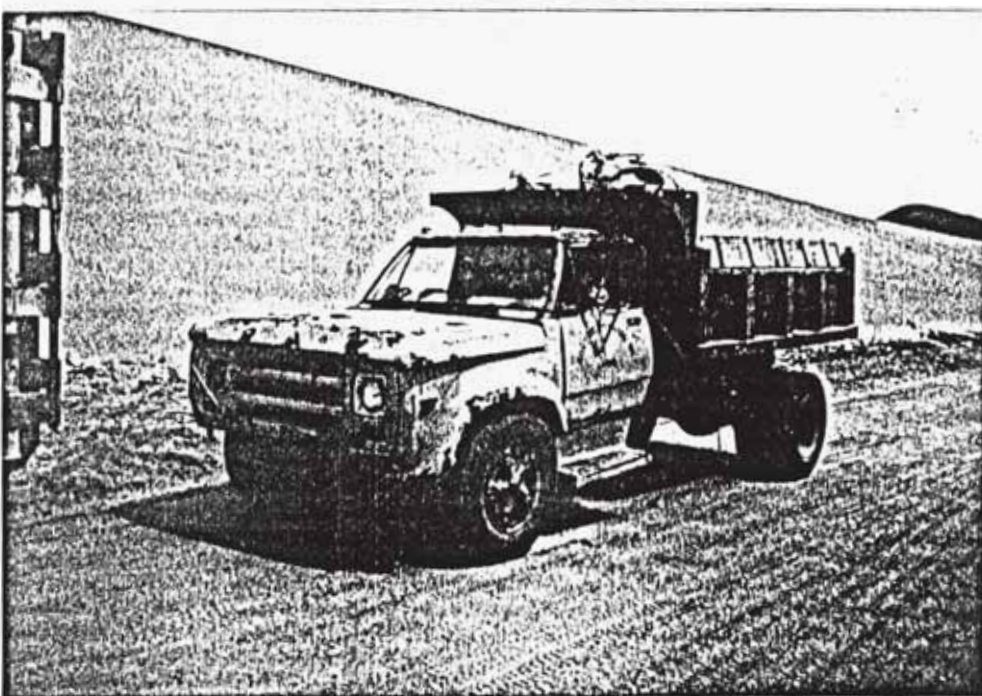
Existen diversos procesos para la recuperación de los materiales de la basura, que pueden ser instalados en forma aislada o asociada entre si, como la selección simple, la separación por tamizado, separación manual gravimétrica, la separación magnética etc. Una planta de reciclaje puede ser simplemente una estación de separación de materiales de la basura y su comercialización en bruto; o puede integrar una serie de actividades industriales que mejoren el material reciclado y lo transformen en un producto comerciable.

SEPARACION EN LA FUENTE

La separación en la fuente consiste en la extracción de materiales reciclables de los desperdicios sólidos en su punto de origen (hogar, comercio, industria y escuela). Los

materiales son llevados a los centros de acopio y reciclados según su clase. Una de las ventajas de la separación en la fuente es evitar la mezcla y contaminación con otros residuos y obtener un valor mayor.

SEPARACION EN EL VEHICULO RECOLECTOR



Volquete recolector de residuos sólidos llevando material reciclable.

Es una práctica bastante común en los sistemas de recolección en la ciudad, en la que los miembros de la cuadrilla seleccionan materiales como el cartón, botellas de vidrio

y otros artículos (colchones, muebles viejos etc.), que posteriormente venden a los compradores localizados entre su ruta y el destino final de la basura. Esta operación, aunque no es permitida oficialmente por las autoridades, es tolerada y considerada un beneficio económico para los trabajadores. Sin embargo, no debería permitirse en las condiciones en que se realiza, ya que los efectos adversos son múltiples, en tanto que:

- a. Aumenta el tiempo de recolección y por ende la eficiencia disminuye, en cuanto los trabajadores se dedican a la separación.
- b. Existe un peligro sanitario para los trabajadores que no están debidamente protegidos para realizar esta labor.
- c. Se causa contaminación ambiental por el esparcimiento de residuos en la ruta del camión.

SEPARACION EN EL RELLENO SANITARIO

Es el sistema más común y consiste en seleccionar lo reciclable de la basura en rellenos sanitarios. Las personas que se

dedican a esta actividad se denominan "segregadores". En la ciudad de Lima se estima que existen un total de dos mil segregadores que trabajan en los rellenos sanitarios de los conos Norte y Sur, en las calles y en los mercados de los diferentes distritos. Los segregadores generalmente no usan ropas de protección, realizan sus labores sin guantes y hasta sin zapatos. su actividad los expone a graves problemas de salud y seguridad.

Se han identificado tres formas de organización de los segregadores: en cooperativa, jerarquías e individual. Las cooperativas son las más eficientes en cuanto el trabajo se realiza en equipo, no existe jerarquía y cada miembro tiene el mismo ingreso.

En el relleno sanitario el 'Zapallal', funcionan tres cooperativas de segregadores autorizados por la municipalidad de Lima para que puedan trabajar : Wiracocha, Segregadores y Raimondi. Cada cooperativa tiene sólo diez días al mes para seleccionar lo servible de lo inservible, lo rescatable de la basura. Ellos

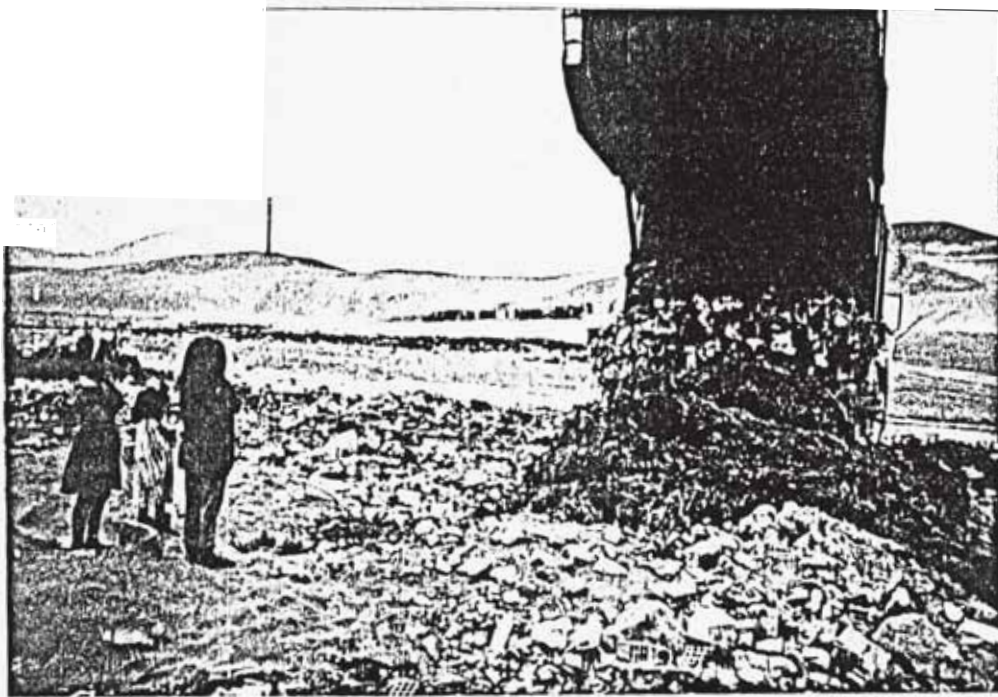
están autorizados para tomar lo que les sirva: latas, cartones, papel, vidrio, plástico, alambres y otros objetos de metal. No pueden llevarse residuos de alimentos, ni ingresar a la zona de residuos hospitalarios.

Trabajan un promedio de 50 hombres día y noche. Cada cooperativa debe pagar a la Municipalidad de Lima alrededor de 700 soles por el derecho de apropiarse de la basura.

Respecto a los sueldos de los segregadores el jefe gana un aproximado de 25 soles diarios y los empleados un promedio de 15 soles cada uno⁹.

Los segregadores están organizados en jerarquías: cada grupo cuenta con un jefe que solamente controla la labor de los demás, siendo su ingreso mayor del resto.

Finalmente existen los "basureros informales" que seleccionan todo el material aparentemente inútil en los paquetes de basura colocados en las puertas de las viviendas, los basurales y contenedores.



Segregadores informales a la espera de poder separar su material.

CAPITULO IV

EFFECTOS EN EL AMBIENTE Y LA SALUD

Dentro de los problemas de contaminación ambiental en las ciudades de Lima, la basura es un factor de contaminación muy importante, debido al volumen generado y al inadecuado manejo que hacen de sus residuos la mayoría de los distritos de la ciudad.

Una de las causas de la alta incidencia de tifoidea y otras enfermedades infecto-contagiosas en el Perú es la recolección y disposición inadecuada de los residuos sólidos por acumulación de basura y la proliferación de insectos. El manejo inadecuado de basura y de residuos sólidos industriales perjudica la salud pública y origina la contaminación ambiental.

cuando se presenta esta situación se deteriora el ambiente y se expone a la población a enfermedades diversas y peligrosas epidemias.

4.1 EFECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Los estudios de composición de la basura en Lima Metropolitana arrojan que que esta tiene un

significativo contenido de materia orgánica (aproximadamente 29.7%) la cual, debido a sus características entra en un proceso de putrefacción que magnifica sus efectos contaminantes, cuando no se le ha dado un manejo adecuado.

La basura contamina el aire a través de los gases y olores fétidos (metano, dióxido de carbono, amoníaco, sulfuros) producto de la descomposición.

Asimismo la quema de basura elimina al aire elementos nocivos, debido a la combustión incompleta de sus componentes, sobre todo si se trata de residuos plásticos, caucho, etc. lo cual es práctica común en muchos lugares de Lima. Debido a esto se agravan las condiciones que causan las enfermedades pulmonares y respiratorias; irritaciones en los ojos y olores ofensivos.

En el agua la basura contamina en forma directa cuando los desechos son arrojados a los cursos y fuentes de agua, como es el caso de los asentamientos humanos e industrias ubicados en las márgenes de los ríos Rimac, Chillón y Lurin, que arrojan sus desechos directamente al río.

También es conocida la irresponsabilidad de algunos

distritos que arrojan parte de sus desechos al mar, tal es el caso de Magdalena, San Miguel etc.

En forma indirecta los lixiviados de la basura de los botaderos pueden alcanzar las aguas subterráneas o llegar a cursos o fuentes de agua, contaminándolas. Esta situación se torna crítica si consideramos que en Lima y Callao existen sólo dos rellenos sanitarios autorizados por el Ministerio de Salud y son 14 los principales botaderos clandestinos en los cuales no se toman los criterios técnicos necesarios; y que están ubicados cerca de fuentes de agua, como es el caso de los botaderos Oquendo, Chuquitanta, Chacracerro etc.

El suelo también es afectado en cuanto a contaminación por basura, puesto que es el que recibe gran parte de los residuos que por su composición heterogénea modifican su naturaleza; inutilizándolos para un determinado **uso** (agricultura). La persistencia del espectáculo originado por los botaderos es humillante, la inmundicia que rodea cuerpos receptores de agua degrada zonas agropecuarias y valles enteros, dando una imagen indeleble de retraso y miseria. Estos sitios constituyen latentes peligros para la salud

pública, si consideramos que además de la basura comun en la que proliferan numerosos microorganismos, se encuentran también residuos hospitalarios conteniendo también obviamente gran cantidad de gérmenes patógenos que transportados por los vientos, las aguas, así como por ratas e insectos, actúan como vectores de gran variedad de enfermedades.

Lo anteriormente descrito culmina con la degradación estética de las áreas utilizadas como botaderos, tanto por los olores nauseabundos como por el desagradable aspecto visual, que se acentúa cuando el viento la esparce en varios kilómetros a la redonda.

Esta situación se hace crítica si tomamos en cuenta que los residuos recepcionados en los rellenos sanitarios provenientes de los distritos representan una proporción mínima en relación a la cantidad que se genera en cada uno de ellos.

4.2 EFECTOS EN LA SALUD

El deterioro ambiental que ocasiona el inadecuado manejo de los residuos sólidos expone a la población

el riesgo de adquirir ciertas enfermedades.

Estas pueden adquirirse de acuerdo a la influencia de los desechos en el hombre y pueden ser por contacto directo, cuando las personas están en cercano y constante contacto con los desechos sólidos y por contacto indirecto cuando la basura se convierte en foco infeccioso en el que proliferan vectores que ponen en peligro la salud de toda la población.

El contacto directo con los residuos si bien pueden afectar la salud humana y producir enfermedades, no constituye un factor importante por el poco contacto que se tiene con ellos. Las personas más expuestas a estos riesgos son los recolectores y segregadores, entre ellos se reconocen la posibilidad de enfermedades de la piel, lesiones de músculos y tendones, hernias, lesiones en la espalda, así como riesgo de infección tetánica en heridas accidentales y mal protegidas.

Es necesario tener en cuenta las heridas y quemaduras que sufren los niños que juegan con la basura desparramada y/o acumulada cerca de sus hogares o en los botaderos.

Se identifica un riesgo mayor en los animales que frecuentan botaderos como perros, gallinas, cerdos, ratas, gaviotas, moscas, cucarachas, y que al transportar los agentes patógenos así como otras sustancias a otros ambientes, pueden integrar en forma importante la cadena epidemiológica en varios tipos de enfermedades transmisibles que pueden afectar una población, entre las que destacan la tifoidea, el cólera, parasitosis, hepatitis, rabia.

Un aspecto importante y muy difundido en Lima y Callao es la alimentación de ganado porcino con basura, sin las condiciones de salubridad necesarias, el consumo de carne de cerdo en estas circunstancias expone a la población a contraer cisticercosis y puede ser reflejo de la alta incidencia de esta enfermedad en nuestro país.

Los humos, hollín y cenizas del quemado de basuras puede agravar enfermedades pulmonares y favorecer irritaciones oculares y nasales.

Los olores desagradables y el aspecto que ofrecen los botaderos pueden ser causa de gran incomodidad, náuseas y vómitos.

De igual modo la basura derramada, quemada a cielo

abierto, producen sensación de desorden, descuido, desaseo, que disminuye la percepción visual del ambiente y del paisaje natural con efectos psicosociales negativos en la población que lo frecuenta.

CAPITULO V

EDUCACION Y PARTICIPACION CIUDADANA

La educación y participación vecinal es uno de los aspectos fundamentales que intervienen en la problemática de la limpieza pública.

En la actualidad este factor no ha sido aún considerado en la magnitud e importancia que realmente tiene. De esto depende en gran parte el óptimo funcionamiento de los sistemas de aseo urbano, por lo cual es imprescindible fomentar la educación ambiental desde temprana edad, así como lograr la conciencia y la participación activa de la población en general, buscando mejorar su calidad de vida.

5.1 ESTADO ACTUAL DE LA EDUCACION SANITARIA

Respecto a la actual currícula educativa, existe en los niveles inicial, primaria y secundaria, temas relacionados con el saneamiento ambiental.

EN EL NIVEL INICIAL, la estructura curricular básica de educación considera los siguientes aspectos:

EDAD: 3 - 5

OBJETIVO

- Realizar acciones de conservación de su medio ambiente.
- Participar en la medida de sus posibilidades en campañas de limpieza, salubridad, etc., organizadas por el municipio u otras entidades.
- Uso de depósitos de basura.
- Participar en la limpieza y orden de los sectores de trabajo.
- Dialogar sobre los efectos de la suciedad y desorden en los ambientes. Aparición de insectos, roedores, plagas y enfermedades etc.
- Conversar sobre la importancia de mantener la comunidad en adecuadas condiciones de limpieza.
- Hacer planes para colaborar en mantener la comunidad en adecuadas condiciones de limpieza del barrio.
- Colaborar en mantener limpio veredas, parque y alrededores de su casa, centros educativos y comunidad.
- Dialogar sobre lo que se podría hacer para mejorar la limpieza y ornato de su casa.
- Participar en campañas de limpieza y ornato de la comunidad.

- Realizar programas de saneamiento ambiental con la participación de los padres de familia y comunidad.
- Dialogar sobre los efectos nocivos de la basura y como colaborar en el mejoramiento y conservación de la limpieza de la comunidad.

EN EL NIVEL PRIMARIO, el programa curricular básico menciona el siguiente contenido.

GRADO: SEGUNDO

- Para que el aire, el suelo y el agua brinden los mejores beneficios debemos evitar contaminarlos.

GRADO: TERCERO

- El aire, el agua y el suelo son recursos naturales de los cuales depende nuestra supervivencia. Se debe evitar su contaminación y destrucción.

GRADO: CUARTO

- Evitemos la destrucción del ambiente y sus recursos:

.cuidando y conservando los campos, parques y jardines.

.Difundiendo las normas conservacionistas vigentes, evitando generar gases tóxicos y ruidos, dando utilidad a la basura, usando racionalmente el agua.

GRADO : SEXTO

- Debemos proteger y conservar nuestro ambiente; ambiente natural:
 - .Contaminación ambiental: Problemas locales y alternativas de solución.

El programa curricular de la **EDUCACION SECUNDARIA** incluye:

PRIMER AÑO

- La contaminación ambiental: Causas, agentes, efectos. Problemas y alternativas de solución.
- Protección y saneamiento ambiental. Carta Mundial de la Naturaleza.
Curso: Ciencias Naturales.
- Estudio de la localidad.

- La contaminación ambiental en la localidad:
Problemas y alternativas de solución .
- Estudio del distrito:
La contaminación ambiental en el distrito.
Curso: Geografía.

TERCER AÑO

- Impacto ecológico de la industria química.
Problemas y alternativas de solución.
Curso: Química.

CUARTO AÑO

- Causas del desequilibrio ecológico:
 - .Explosión demográfica: Implicancias .
 - .Contaminación ambiental: causas y efectos .
 - .Preservación y restitución del equilibrio ecológico: Problemas y alternativas de solución.
 Curso: Biología.

Como se observa, la currícula educativa incluye nociones sobre educación sanitaria, principalmente en el nivel inicial, aunque los aspectos que se tocan en cada nivel respecto al saneamiento

ambiental, representan un porcentaje mínimo en relación al total de la currícula. Sin embargo no se observan resultados positivos reflejados en la conducta de la población. Esto es consecuencia de la mala o nula implementación de los temas que la currícula considera ' principalmente debido a que los responsables de impartir esta educación no han recibido la capacitación necesaria, puesto que en el nivel superior no se imparte educación al respecto. Asimismo, la currícula educativa en todos los niveles, carece de nociones básicas sobre el Reglamento de Aseo Urbano y otras normas, por lo que no se observan resultados positivos en cuanto al comportamiento de la población.

Una de las consecuencias de lo mencionado se observa en la práctica común de la mayoría de las personas de arrojar sus desechos a la vía pública y otras actitudes insalubres que van en detrimento de la calidad ambiental.

5.2 ANALISIS DE LA PARTICIPACION CIUDADANA EN LAS ACCIONES DE ASEO URBANO

El Reglamento de Aseo Urbano detalla la participación activa y consciente de la comunidad a

través de la formación de Juntas Promotoras Distritales y Provinciales en los aspectos de Limpieza pública, orientados al manejo sanitario de sus residuos.

Al respecto, existen organizaciones que incentivan la participación vecinal, y que están logrando excelentes resultados.

Tal es el caso de las seis agencias municipales que funcionan en Lima Cercado coordinadas por ESMLL, y que agrupan a las juntas vecinales. Sin embargo, a nivel de Lima Metropolitana y el Callao, el número de organizaciones vecinales orientadas a actividades de limpieza pública es aún bajo, por lo que es necesario fomentar la creación de más programas para extender este tipo de participación.

Además de este trabajo, es importante coordinar con las organizaciones vecinales que no tienen dentro de sus actividades un programa definido de trabajo en aseo urbano, como por ejemplo las 28 juntas vecinales que existen en la Provincia Constitucional del Callao, promoviendo **su** participación en coordinación con los municipios de acuerdo a lo establecido en el Reglamento existente.

CAPITULO VI

CONTROLES AL PUBLICO

6.1 ORDENANZAS DE ASEO

No es posible imponer exigencias al público si ellas no están contenidas en algún documento y éste es suficientemente divulgado. Lo más práctico es reunir todas las exigencias relativas al aseo de una sola ordenanza. A continuación se analizan algunas de las disposiciones fundamentales que debe contener una Ordenanza de Aseo. Desde luego, aparte de las que se señalan, hay muchas otras que se pueden agregar, especialmente teniendo en cuenta circunstancias locales.

6.2 PROHIBICION DE BOTAR BASURA EN LAS VIAS PUBLICAS O EN SITIOS ERIAZOS

Esta exigencia es fundamental. Es cierto que en muchos casos no se puede hacer cumplir en su totalidad (por ejemplo, es muy difícil multar a quien bota un papel en la calle), pero son muchas más las situaciones en que es aplicable. Algunos ejemplos son los siguientes:

- a. Personas que boten basura al suelo frente a sus casas, para que la levante el camión recolector.
- b. sitios eriazos que se llenan de basura porque sus dueños no los cierran adecuadamente.
- c. Camiones que descargan mercaderías frente a algún local comercial, dejando la calle llena de residuos.
- d. Locales de venta de helados, agencias de loterías, etc., en cuyo frente se acumula gran cantidad de papeles.

6.3 PRESENTACION DE LOS RESIDUOS PARA SU RECOLECCION

Es necesario establecer normas mínimas sobre los siguientes aspectos y controlar que se cumplan:

- Tipos de receptáculos
- Lugar y horario de presentación de los receptáculos.
- Cantidad de residuos
- Tipos de residuos permitidos

6.4 LIMPIEZA DE VIAS PUBLICAS

- En muchas ciudades el barrido de aceras corresponde a los ocupantes de las viviendas o locales comerciales. Ello debe quedar establecido en la Ordenanza.
- Los papeleros instalados en las vías públicas tienen por objeto depositar en ellos precisamente papeles y no deben ser usados para vaciar basura domiciliaria

6.5 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN EDIFICIOS

La Ordenanza debe definir como manejar la basura en edificios de varios pisos, a fin de evitar molestias a los moradores. Los aspectos principales son las características de los duetos para llevar los desechos desde los diferentes pisos a los lugares de almacenamiento, la capacidad de estos espacios, las facilidades para transportar la basura hasta los camiones recolectores, la forma de mantener limpios los recintos, etc.

6.6 FORMA DE CONTROLAR AL PUBLICO

Es indispensable contar con inspectores de aseo, que conozcan muy bien las Ordenanzas respectivas, que

deben recorrer continuamente las calles para detectar infracciones. Su trato con el público debe ser cortés pero firme.

La labor del inspector debe ser principalmente de divulgación de las disposiciones de la ordenanza y de pedir al público su colaboración. En esta forma se obtienen resultados mucho mas positivos que aplicando sanciones.

Comprobada una infracción y advertido de ella un vecino, si se repite se debe aplicar la sanción que señale la Ordenanza. En algunos países se formula una denuncia a un juzgado municipal, que es el que aplica la sanción.

6.7 MODIFICACION DE LA ACTITUD DEL PUBLICO FRENTE AL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

EDUCACION VERSUS SANCIONES

Es mucho mas importante crear conciencia en el público sobre su responsabilidad de mantener limpia una ciudad que aplicar sanciones. Por eso son fundamentales las campanas educativas en este sentido.

A QUIENES DIRIGIR LAS CAMPANAS EDUCATIVAS

- Los niños son más receptivos que los adultos. Por ello la creación de hábitos de limpieza deben dirigirse en primer lugar a niños y en particular a los escolares. Algunos métodos aconsejables son los siguientes:
 - a. Auspiciar en los establecimientos educacionales, por lo menos una vez al año, la ''semana del aseo'' durante la cual se limpie la escuela o colegio y sus alrededores, se establezcan competencias entre los distintos cursos, se den charlas sobre los riesgos de los desechos sólidos, se enseñe cómo se recogen estos y cómo son dispuestos para no contaminar el ambiente etc.
 - b. Repartir folletos con historietas alusivas a la limpieza y al correcto manejo de los residuos sólidos.
 - c. Colocar carteles de propaganda.
- Los niños serán ciudadanos del futuro y además

suelen comunicar a sus padres lo que han aprendido sobre el aseo. Sin embargo, no puede olvidarse a los adultos en una campaña educativa. Acciones importantes pueden ser las siguientes:

- a. Divulgar la Ordenanza de Aseo, o al menos sus disposiciones principales, que pueden imprimirse en volantes que se repartan casa por casa.
- b. Realizar campañas de limpieza, con la colaboración de asociaciones vecinales.
- c. Colocar carteles para promover aspectos particulares.
- d. Recurrir a la prensa, radio y televisión.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UNA CAMPANA EDUCATIVA

- Una campaña educativa puede iniciarse creando conciencia en la población sobre la necesidad de tener una ciudad limpia y que ello es "tarea de todos". Sin embargo, es absolutamente necesario indicar qué puede y

debe hacer cada ciudadano. Una frase tal como "colabore con el aseo de la ciudad" no dice nada. En cambio, es útil insistir en que "barra diariamente su vereda". Los mensajes deben ser concretos y precisos. Esto no debe olvidarse, aún cuando el mensaje se infiera del contexto.

- Hay que evitar frases negativas como "se prohíbe botar papeles". Deben ser positivas. "Una ciudad limpia es más agradable. Use los papeleros". Cuando se prohíbe algo, se produce una reacción negativa.
- Deben evitarse los mensajes demasiados serios. Se acogen mucho más fácilmente los que tienen algún elemento simpático; así el público los recordará por bastante tiempo.
- Una campaña no debe ser ni demasiado corta (el efecto se pierde), ni demasiada larga (ver durante seis meses la misma propaganda termina por aburrir). Además, conviene una propaganda intensa durante 15 días, suspenderla por algunos meses y repetirla con variaciones.

CAPITULO VII

HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONALES EN EL AREA DE LIMPIEZA PUBLICA

La higiene y seguridad ocupacional puede definirse como **la ciencia y el arte que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales y tensiones originados en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, lesiones, perjuicios a la salud, integridad física y bienestar o incomodidades e ineficiencia entre los trabajadores.**

El objetivo principal de la higiene y seguridad ocupacional es procurar que a lo largo de toda su vida de trabajo el personal se vea libre de cualquier daño a su salud e integridad física ocasionado por las sustancias que manipulan, los equipos, maquinarias o herramientas que utilizan; o por las condiciones en que desarrollan sus actividades. En igual forma, intenta garantizarles un ambiente agradable y exento de incomodidades.

7.1 CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES

Como consecuencia de los infortunios laborales se pueden señalar:

- Lesiones y enfermedades de los trabajadores.
- Pérdidas de jornadas de trabajo debido a incapacidad de los afectados.
- Daños a los equipos y maquinarias.

El costo económico puede ser muy alto, al igual que el costo social. Las estadísticas disponibles, habitualmente incompletas, señalan que en todos los países latinoamericanos el costo de los accidentes alcanzan cifras entre el 10 y 20% de los presupuestos nacionales y es en general, superior a todas las inversiones en salud.

Las actividades de los servicios de aseo involucran riesgos mucho mayores que los de la industria en general. Las estadísticas en los Estados Unidos señalan que el índice de frecuencia de las lesiones para los obreros no adiestrados de los servicios de aseo es diez veces más alto que el de la industria en general .

7.2 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

- Corrección de las condiciones inseguras para disminuir la posibilidad de la ocurrencia de

- Lesiones y enfermedades de los trabajadores.
- Pérdidas de jornadas de trabajo debido a incapacidad de los afectados.
- Daños a los equipos y maquinarias.

El costo económico puede ser muy alto, al igual que el costo social. Las estadísticas disponibles, habitualmente incompletas, señalan que en todos los países latinoamericanos el costo de los accidentes alcanzan cifras entre el 10 y 20% de los presupuestos nacionales y es en general, superior a todas las inversiones en salud.

Las actividades de los servicios de aseo involucran riesgos mucho mayores que los de la industria en general. Las estadísticas en los Estados Unidos señalan que el índice de frecuencia de las lesiones para los obreros no adiestrados de los servicios de aseo es diez veces más alto que el de la industria en general.

7.2 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

- Corrección de las condiciones inseguras para disminuir la posibilidad de la ocurrencia de

accidentes.

- Educación del trabajador para suprimir las acciones inseguras.
- Reglamentos de seguridad
- Estudio y análisis de los factores personales que pueden contribuir a la producción de accidentes.
- Protección personal: cascos, gafas, guantes, ropa protectora, etc.

7.3 REGLAMENTOS DE SEGURIDAD

Cada institución del servicio de aseo debe desarrollar y poner en práctica sus propios reglamentos de seguridad, adecuados a su sistema de trabajo, a las características de equipos en uso y a las condiciones urbanísticas así como climatológicas. A continuación se presenta un ejemplo de reglamentos de seguridad para los trabajadores de los servicios de aseo:

CHOFERES

- REDUZCA la velocidad al llegar a un cruce. Nuestro vehículo debe dar el ejemplo. El es un centro de atención.

- Sus compañeros están a su lado. Evite causar un ACCIDENTE DE TRANSITO. Respete siempre las señales marcadas.

- No practique un ACTO INSEGURO. Antes de adelantar, certifique que todas las condiciones sean favorables.

- No ponga en RIESGO su vida ni la de sus colegas de trabajo. No sobrepase los LIMITES MAXIMOS de velocidad permitidos.

- El vehículo es importante para la MUNICIPALIDAD, así como USTED es importante para su familia. Por eso, muestre y señalice todas sus intenciones a través de las direccionales, dé señales manuales así como por la posición de su vehículo en la pista.

- Una curva muy cerrada, un remezón repentino, un hueco o irregularidad en la pista, aceite,

- Ande siempre con su UNIFORME COMPLETO Y LIMPIO. Ello constituye su seguridad.
- En caso de que usted sufra algún accidente durante el trabajo, procure informarlo INMEDIATAMENTE a su jefe.
- Evite ACCIDENTES en el trabajo. Siga siempre las NORMAS DE SEGURIDAD.

BARREDORES

- Siempre que sea posible, coloque su CARRITO en las aceras. Evite así que un auto atropelle al carrito y que a su vez el carrito lo dañe a usted.
- Barra las cunetas siempre en DIRECCION OPUESTA al tráfico vehicular.
- No detenga su CARRITO en una curva. Esto puede ser muy PELIGROSO .
- Esté siempre con su uniforme COMPLETO Y LIMPIO. Este constituye su seguridad.

- No recoja la basura con la mano. En ella puede haber un VIDRIO ROTO y puede CORTARSE USTED.

- En caso que usted sufra algún accidente durante su trabajo, procure informarlo inmediatamente a su jefe.

- Evite ACCIDENTES DE TRABAJO, siga siempre las NORMAS DE SEGURIDAD .

CONCLUSIONES

- **La generación de Residuos Sólidos en Lima Metropolitana** en el año 1993, se estimó en 3,434.83 TM/día, de los cuales 2,746.84 TM/día corresponden a generación domiciliaria y 687.99 TM/día a la generación de otros tipos de demanda (mercados, hospitalarios etc.)
- La generación Percápita domiciliaria, se estima en 0.518 Kg/Hab/día y la generación Percápita Total se **calcula en 0.647 Kg/Hab/día.**
- De los 3,434.83 TM/día que se generan en Lima Metropolitana, solamente se recoge el 58% (1992.20 TM/día), el resto va a parar a manos de los segregadores, botaderos, calles, originando los **puntos criticas.**
- **En el barrido se usa una Tecnología mixta, mano de obra (barredoras) combinada con equipos (escobas, carretillas, volquete).**
- El servicio de barrido se efectúa con una frecuencia excesiva que sólo se explica y justifica por los **malos hábitos de la población.**
- Para el barrido de las vías públicas en la mayoría **de los casos se ha podido constatar que no existen**

programas ni planes operativos técnicamente formulados. Cada obrero atiende su sector priorizando su trabajo de acuerdo al estado que presentan las vías al iniciar su jornada, la basura acumulada por los barrenderos no es oportunamente evacuada, la falta de sincronización entre las rutas de los camiones u otras unidades recolectoras origina que la basura acumulada por la acción del barrido sea trasladada innecesariamente largos trechos o simplemente quede en las vías públicas contribuyendo a formar los puntos críticos de acumulación de desechos.

- No se tiene en implementación ningún programa o campaña por ninguna entidad que tenga objetivo de reorientar los usos y costumbres de la población respecto al aseo y conservación de las calles, parques, jardines y la ciudad en general.
- No se cuenta en las calles principales de Lima Cercado con un número suficiente de papeleras, ni se dá el mantenimiento necesario a las pocas existentes.
- Para el recojo de residuos sólidos domiciliarios la ESMLL utiliza camiones compactadores de 15 m³ de capacidad y para el recojo de contenedores dichos camiones utilizan un izador.

- El recojo de residuos sólidos de hospitales se hace utilizando camiones sin compactación (volquetes) .
- Existen serias deficiencias en el servicio de recojo domiciliario como son el incumplimiento del horario y de los itinerarios, la desviación de las rutas. Todo esto se traduce en una baja calidad del servicio y en altos costos para la empresa.
- La eficiencia de la recolección se ve afectada por la falta de rutas diseñadas técnicamente, y en muchos casos por la falta de unidades recolectoras, estas se ven sobrecargadas en su servicio trabajando permanentemente, sin hacerse **su** mantenimiento preventivo y hasta que caigan o fallen, no existiendo equipos en reserva.
La actual infraestructura de recolección está en proceso de obsolescencia, pues muchas unidades motorizadas datan de hace 20 años.
- La ubicación de la mayoría de los contenedores es inapropiada, las rutas de recojo son inadecuadas, las frecuencias de servicios son irregulares y los horarios no son estables.
- Las compactadoras utilizadas en el recojo efectúan el servicio con instrumentos de trabajo complementarios insuficientes o inapropiados.
- Los residuos sólidos se acumulan simultáneamente

dentro del contenedor y en el suelo. Muchas veces la basura se asocia con el desmante que arroja la gente irresponsablemente. El recojo de montículos y desmante encarecen el servicio y malogran los equipos de compactación.

- Alrededor de los contenedores pululan segregadores y elementos indeseables, por lo que la población vecina al contenedor rechaza su presencia.
- En el servicio de Transferencia, mediante caída libre se trasvasan los residuos sólidos a los camiones madrina de **60 m³** de capacidad sin compactación, los cuales transportan los residuos sólidos al Relleno Sanitario.
- El principal problema es el tiempo de espera de las compactadoras y volquetes por falta de vehículos mdrinas. Dicha deficiencia se debe a la existencia de problemas operativos en el transporte de los residuos sólidos de la Planta de Transferencia al Relleno Sanitario el Zapallal, derivados de la existencia de camiones madrina fuera de operación por falta de mantenimiento y de repuestos así como por la carencia de una adecuada programación y control en las salidas y llegadas de dichos vehículos en el tramo Planta de Transferencia-Relleno Sanitario-Planta de Transferencia.

- De la cantidad total de residuos sólidos que se generan en Lima Metropolitana (3434.83 TM/d) solamente el 26% son dispuestos sanitariamente en los Rellenos Sanitarios el Zapallal y Portillo Grande, esto es evidencia de que muchos distritos derivan **sus** residuos sólidos a botaderos y chancherías. Solamente 29 distritos de los 43 que existen disponen sus residuos en los Rellenos Sanitarios.
- La ausencia de balanza para pesar los residuos sólidos que llegan al Relleno Sanitario, es un problema ya que limita de esta manera la confiabilidad de los registros estadísticos y del sistema de control.
- No debe desestimarse el hecho de que la presencia de población en la zona constituye una amenaza potencial para la operación del Relleno Sanitario, cuya vida útil se estima en 20 años, ya que podrían presionar para declararla zona habitable.
- La comunidad no asume un rol participativo en materia de Limpieza Pública y Aseo Urbano. El aseo urbano es compromiso general y multisectorial pero la sociedad poco contribuye cívicamente, pues ensucia la vía pública constantemente.

- . De la cantidad total de residuos sólidos que se generan en Lima Metropolitana (3434.83 **TM/d**) solamente el 26% son dispuestos sanitariamente en los Rellenos Sanitarios el Zapallal y Portillo Grande, esto es evidencia de que muchos distritos derivan sus residuos sólidos a botaderos y chancherías. Solamente 29 distritos de los 43 que existen disponen sus residuos en los Rellenos Sanitarios.
- . La ausencia de balanza para pesar los residuos sólidos que llegan al Relleno Sanitario, es un problema ya que limita de esta manera la confiabilidad de los registros estadísticos y del sistema de control.
- . No debe desestimarse el hecho de que la presencia de población en la zona constituye una amenaza potencial para la operación del Relleno Sanitario, cuya vida útil se estima en 20 años, ya que podrían presionar para declararla zona habitable.
- . La comunidad no asume un rol participativo en materia de Limpieza Pública y Aseo Urbano. El aseo urbano es compromiso general y multisectorial pero la sociedad poco contribuye cívicamente, pues ensucia la vía pública constantemente.

RECOMENDACIONES

- El servicio de apoyo al barrido mediante volquetes es desordenado e ineficiente originando una subutilización del equipo, por lo que se recomienda usar el sistema de triciclos, ya que se adapta mucho mejor a las condiciones imperantes de nuestra ciudad.
- Implementar el número de papeleras por lo menos 2 barriles por cuadra y por acera en las zonas con población flotante, y darles el mantenimiento necesario.
- Los cilindros metálicos que llevan las carretillas son muy pesados, lo que afecta la eficiencia del servicio, por implementar un mayor esfuerzo de arrastre y descarga, deben ser reemplazados por sacos de plástico que son más livianos.
- El diseño de las rutas de recolección y su frecuencia es muy útil para para aumentar la eficiencia y bajar los costos de operación mas costosa del aseo que es la recolección, y asi también poder extender el servicio; pero para que existan las rutas es necesario que exista el personal preparado y motivado que las diseñe.

- Establecer una estricta supervisión, un control rígido de horarios, frecuencias, recorridos, de los vehículos recolectores, con personal adecuadamente remunerados.
- Es reconocida y meritoria la experiencia de recolección de basura utilizando triciclos. Tal experiencia se viene ejecutando en ciertos distritos, aplicando procesos elementales de separación y reutilización de desechos, generando un medio de vida, trabajo e ingresos adicionales en zonas de escasez económica
- El sistema de contenedores es, en principio un servicio económico y eficiente, siempre y cuando exista un sistema de vigilancia vecinal por cada contenedor para evitar montículos, desmonte, presencia de segregadores indeseables y cautele que ESMLL brinde el servicio con la oportunidad y limpieza necesarias.
- Se debe dar el mantenimiento adecuado a los carros madrinas.
- Realizar una adecuada programación y control en las salidas y llegadas de dichos vehículos en el tramo Planta de Transferencia-Relleno Sanitario-Planta de Transferencia.
- Los carros madrinas deben ser cubiertas por mallas en su parte superior para evitar el esparcimiento de

- la basura en su ruta al Relleno Sanitario.
- Se debe asfaltar la trocha carrozable que une la Panamericana Norte con el Relleno Sanitario para disminuir el tiempo de llegada al Relleno Sanitario y para evitar el desgaste de los camiones madrina.
 - Se debe instalar una balanza al ingreso del Relleno Sanitario que permita el pesado de cada uno de los camiones que ingresen y así controlar que la basura que sale de la Planta de Transferencia no sea segregada en el trayecto al Relleno Sanitario.
 - Las Municipalidades y la ESMLL. deberían dar mayor difusión ante la comunidad de los objetivos y los programas de limpieza y aseo urbano, y en función de esto, orientar su compromiso de contribuir al logro de las metas programadas, en beneficio de la urbe y de la población.
 - Ejecutar programas de capacitación del personal de las diferentes áreas y niveles funcionales de la empresa, en especial del personal operativo que directamente realiza el servicio de Aseo Urbano.
 - Se debe adoptar una política salarial que estimule la eficiencia y la especialización, pero también penalice a los malos trabajadores .
 - La participación del Sector privado, mediante concesiones de servicio para distritos deficientemente servidos, es una buena alternativa.

Asi como los convenios de participación y mutua ayuda intermunicipal para permitir el uso de plantas de Transferencia existentes como la de San Isidro y Miraflores por ejemplo.

BIBLIOGRAFIA

- 1- CONVENIO INVERMET-IMP 001-91. Proyecto N° 08. Programa de Emergencia de Limpieza Pública. Set.91
- 2- LIMPIEZA PUBLICA. SITUACION EN EL CONO NORTE DE LIMA METROPOLITANA. Junio 1990.
- 3- MUÑOS, MARCELA. Estudio sectorial de Residuos Sólidos en el Perú. 1989.
- 4- PLAN DE DESARROLO METROPOLITANO DE LIMA Y CALLAO, 1990-2010. 1 VOLUMEN.
- 5- PROGRAMA REGIONAL OPS/HPE/CEPIS DE MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ASEO URBANO. Set. 1984.
- 6- PROYECTO DE INVERSION ''MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RECOJO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS DE LIMA CERCADO'' ESMLL-GTZ. 1991.
- 7- REGLAMENTO DE ASEO URBANO. Ministerio de Salud. 1990.
- 8- SEMINARIO INTERNACIONAL ''RECICLAJE, UN BUEN NEGOCIO PARA EL MEDIO AMBIENTE'' Cepis, 1994.
- 9- EL SUCIO PROBLEMA DE LA CIUDAD. Diario el ''COMERCIO'' ,Lima 24 Set. 1994. Pag. 10A
- 10- VINCES, ALEJANDRO. Manejo de Residuos Sólidos. 1985.