

PLAN DE GESTION AMBIENTAL PARA LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS

Ing. Sonia Beatriz Aranibar Tapia.

1.- INTRODUCCION

La importancia de este tema, radica en la peligrosidad del manejo de los residuos hospitalarios, tanto al interior como al exterior de los Establecimientos de Salud. Al interior, porque los pacientes al no contar con un ambiente seguro y considerando que su sensibilidad está afectada, se exponen a contraer infecciones intra hospitalarias; y, por otro lado los trabajadores que manipulan los residuos sin medidas de protección, quienes se exponen a accidentes y enfermedades. Al exterior de los Establecimientos, donde como es sabido, existe una recuperación informal de los residuos, sin tomar en cuenta mínimas condiciones de seguridad e higiene. Las personas que se dedican a esta actividad se ven expuestas a contaminarse con residuos que presentan patogenicidad. La población también es afectada, debido a la puesta en el mercado de subproductos recuperados; especialmente si tienen vinculación directa con la salud. Y, el medio ambiente, por la

contaminación del aire, agua y suelo debido a la disposición inadecuada de los residuos hospitalarios. Existen antecedentes técnicos de instituciones como el CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente), DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental), INAPMAS (Instituto Nacional de Protección del Ambiente para la Salud) y organismos no gubernamentales; quienes han realizado trabajos de investigación. Igualmente, existe un marco jurídico muy referencial para el manejo de los residuos sólidos y hospitalarios.

METODOLOGIA

Los métodos empleados para el desarrollo de la presente investigación, consisten en: encuestas, entrevistas, caracterización de los residuos, inspecciones y el desarrollo de un plan piloto de segregación.

OBJETIVOS

Son objetivos de este trabajo de investigación el plantear, a partir de un diagnóstico de la situación del manejo de los residuos hospitalarios a nivel de Lima Metropolitana, una propuesta de gestión ambiental de los residuos hospitalarios, que por limitaciones sólo contempla a la Provincia Constitucional del Callao.

2.- ANTECEDENTES

La Provincia Constitucional del Callao cuenta con 310 Establecimientos de Salud, de ellos el 85% pertenecen al sub-sector no público y el 15% restante, al sub sector público.

En el Cuadro N° 01 se presenta el número de establecimientos por sector:

CUADRO N° 01

**TIPO Y NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN
LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO**

TIPO DE E. DE S.	N°
A. SUB SECTOR PUBLICO	46
Centros de Salud	22
Puestos de Salud	13
Hospitales	02
IPSS	02
Fuerzas Armadas	01
Otros	06
B. SUB SECTOR NO PUBLICO	264
Clínicas	06
Centros Médicos	11
Policlínicos	11
Laboratorios	08
Consultorios odontológicos	53
Consultorios obstétricos	15
Consultorios médicos	160
TOTAL	310

FUENTE: MINSA, DISURS Callao, Noviembre 1995.

Para efectos de este trabajo se ha considerado sólo a 13 Establecimientos de Salud, en los que el criterio aplicado para su elección ha consistido en :

- Ser las mayores fuentes generadoras de residuos.
- Cubrir el mayor número de servicios primarios: intervenciones quirúrgicas, partos, hospitalización, etc.
- La ubicación menor distancia entre los establecimientos y la planta de tratamiento (HFA).

RESULTADOS

3.- PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS

Se ha considerado:

3.1. ASPECTOS TECNICO OPERATIVOS.- En esta primera parte se considera la producción de residuos, segregación, recolección, diseño técnico de recipientes y vehículo recolector y capacitación.

3.2. DETERMINACION DE LA PRODUCCION DE RESIDUOS HOSPITALARIOS.- Se estima, según las encuestas realizadas, que los 13 Establecimientos de Salud producen 3 852 kg.. Con un volumen de 19,26 m³, de los cuales 5,78 m³ son residuos infecciosos y 13,48 m³. Residuos comunes. Para el cálculo del volumen, se ha aplicado la siguiente relación:

$$V = 5 (P)$$

Donde:

- V : Volumen (l.)
S : Expresión numérica (factor)
P : Peso (Kg.)

Segregación de Residuos Hospitalarios.- Se asume que sólo el 30% de residuos son de tipo infeccioso, en consecuencia son los residuos que requieren mayor atención con respecto al tratamiento sanitario. En los 13 Establecimientos de Salud se producen 1 156 kg./día de residuos infecciosos. Los residuos comunes representan el 70% restante; es decir, 2 696 kg./día.

Los residuos especiales de tipo radiactivo, sólo se producen en el HFA, los que son tratados por decaimiento, para su posterior evacuación como residuos comunes. En general, en los Establecimientos de Salud los otros tipos de residuos especiales se producen en menor cantidad, por lo que se considera el total como residuos comunes.

Recolección de los Residuos Infecciosos.- Se ha considerado:

- **Estudio de Campo.-** Los establecimientos de Salud están ubicados en los distritos de Bellavista, Carmen de la Legua y Callao.
- **Equipo de recolección.-** El vehículo requerido para el servicio de recolección es un camión acondicionado, con una capacidad mínima de 12 m³.
- **El ciclo del camión recolector.-** Se detalla el recorrido planteado para la recolección de los residuos hospitalarios.

- **Tiempo (t).**- Se ha determinado el tiempo requerido, aplicando la siguiente fórmula:

$$t = t_g + t_{gr} + t_r + t_{gr'} + t_l + t_i$$

Donde:

- t_g : tiempo en el garaje (depósito)
- t_{gr} : tiempo del garaje a la toma de ruta
- t_r : tiempo de ruta
- t_{gr'} : tiempo de la forma de ruta al garage (depósito)
- t_l : tiempo necesario para la limpieza e higiene del vehículo.
- t_i : imprevisto

$$t = 10' + 5' + 292' + 30' + 18'$$

$$t = 360'$$

$$t = 6 \text{ horas}$$

Las distancias y tiempos empleados en la recolección (calculados en tres salidas de campo).

- **Número de viajes.**- El número de viajes se establece en función al tiempo necesario a emplear en la recolección; de lo que se desprende para esta propuesta, la necesidad de un solo viaje.
- **Número de vehículos (N).**- El número de vehículos se determina por la siguiente fórmula:

$$N = \frac{P.G.}{nC_v} \times \frac{7}{dh} \times C$$

Donde:

- P.G. : producción general (m3). Para este caso es el doble del volumen total.
n : número de viajes
dh : días hábiles de trabajo en una semana.
Cv : capacidad del vehículo (m3)
C : factor de cobertura del servicio (100% para este caso)

Reemplazando datos en la fórmula anterior:

$$N = \frac{11,56}{(1) (12)} \times \frac{7}{8} \times 1,0 = 1,12 = 1$$

- **Consideraciones técnicas para el transporte de los residuos infecciosos.-** Una vez determinada la ruta se tendrá en cuenta:
 - El vehículo será de uso exclusivo.
 - El vehículo estará identificado con el símbolo internacional de bioseguridad y otros datos de identificación del servicio.
 - El vehículo debe contar con: extintor portátil, botiquín de primeros auxilios, un juego de herramientas (para atender eventualidades mecánicas), etc..
 - Debe mantenerse interna y externamente limpios.
 - Acondicionar sujetadores para los recipientes, para evitar desplazamientos.
 - No debe trasladarse otro tipo de residuo y/o materiales diversos.
 - El horario contemplará horas de menor fluidez de vehículos y personas.

- El personal deberá contar con su equipo de protección personal.
- Se contará con un directorio de teléfonos de la Compañía de Bomberos, Defensa Civil, Emergencias Médicas, Policía Ecológica, Etc..
- Se contará con un registro de los residuos recolectados por Establecimiento.

Características del Depósito de Almacenamiento Final de Residuos Hospitalarios.- Se debe considerar:

1. **Ubicación.-** Mínimo a 10 m. de las instalaciones del Establecimiento de Salud (recomendable 30 m.). De preferencia, con acceso directo a la calle, para evitar la circulación del vehículo recolector al interior del Establecimiento.
2. **Arquitectura y saneamiento.-** Diseñado para cubrir 02 veces la producción de residuos (de preferencia 03 veces). Ventilación e iluminación, naturales, así como artificiales. Disposición de fuente de agua y sistema de drenaje; construido en material impermeable.
3. **Seguridad.-** Contar con un extintor (para controlar incendios). Puerta de cierre automático. Símbolo que lo identifique (acceso restringido al personal responsable). Botiquín de primeros auxilios. Puerta y ventajitas protegidas contra insectos y roedores.
4. **Limpieza.-** Frecuencia diaria de lavado y desinfección. Fumigación semanal o cuando fuera necesario.
5. **Segregación.-** Los residuos infecciosos se depositan separados de los residuos comunes. El depósito en el HFA, contemplando que cada coche-depósito (contenedor) ocupa un área de 1,98 m², requiere un área efectiva de 47,52 m².

Características Técnicas de Recipientes y Contenedores de Residuos Hospitalarios.- El criterio para la elección y ubicación de los recipientes debe considerar:

- Modelos convenientes de acuerdo al ambiente hospitalario.
- Colores de acuerdo a la clasificación.
- Modelo que representen comodidad al personal.
- Ubicación, de acuerdo a la distribución del equipamiento y actividades del personal del servicio

Capacitación.- Para la implementación de nuevas medidas en un Establecimiento de Salud, es necesario una educación orientada a la toma de conciencia de la necesidad de mejorar el manejo de los residuos hospitalarios. La capacitación está dirigida a todo el personal del Establecimiento de Salud.

Aspecto de Control Sanitario y Ambiental.- Con la finalidad de evaluar el impacto de las medidas aplicadas para un manejo adecuado de los residuos, se plantearon:

- **Inspecciones periódicas.-** Con el objetivo de controlar el cumplimiento de las directivas impartidas se plantea un formato de inspección. Es importante la programación de una base de datos, a fin de lograr la sistematización de la información recolectada y optimizar esta actividad.
- **Aplicación de indicadores de Control.-** El uso de indicadores constituye parte importante en la gestión de los residuos hospitalarios, por lo que en el CUADRO N° 02 se presentan algunos, que se expresan en términos de porcentaje; con la finalidad de cuantificar el control del manejo de los residuos.

CUADRO N° 02	
INDICADORES DE CONTROL	
INDICADORES	CODIGO
Nº de recipientes sin bolsa/servicio	rsb
Nº de recipientes sin tapa/servicio	rst
Nº de recipientes sucios/servicio	rsu
Nº de horas de permanentes de residuos /servicio.	rhp
Nº de recipientes maltratados/servicio	rma

- **Evaluación de la calidad bacteriológica de los residuos hospitalarios.-** Con la finalidad de cuantificar las presencia/ausencia de microorganismos patógenos en los residuos y evaluar la gestión implementada, se muestra en los servicios de alto riesgo: infectología, sala de operaciones, sala de maternidad, depósito final de residuos y otros. Los patógenos a evaluar pueden ser: Coliformes fecales, Pseudomonas, Vibrio cholerae, hongos y otros. Ante los resultados, se informará al responsable del Establecimiento de Salud para agilizar las medidas correctivas.
- **Control Ambiental.-** La vigilancia ambiental se constituye una actividad importante para el control del tratamiento empleado. Producto de incineración, el residual principal está conformado por las emisiones e inmisiones, cuyas concentraciones no deben superar los límites permisibles.

Para el HFA se cree conveniente instalar 03 estaciones de muestreo de calidad ambiental. El criterio de selección de las estaciones consiste en:

- Condiciones meteorológicas (predominancia del viento),
- Ubicación de las viviendas más próximas al equipo de incineración,
- Ubicación de la infraestructura hospitalaria.

3.3 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.- Se tendrá en cuenta:

Responsabilidades.- La responsabilidad en el gerenciamiento del servicio de recolección y tratamiento de residuos, en el HFA, estará a cargo de:

1. **Jefe del Departamento de Ingeniería y Mantenimiento**, responsable de la operación y mantenimiento del equipo de incineración y del vehículo recolector.
2. **Jefe del Departamento de Medicina Preventiva**, a través del Servicio de Saneamiento Ambiental en la vigilancia sanitaria del desarrollo de las actividades (según la estructura orgánica. Saneamiento Ambiental depende de este departamento).
3. **Presidente del Comité de Infecciones Intrahospitalarias IIH, aunque en el HFA**, este Comité no ha implementado actividades, es muy importante para establecer la relación de ocurrencia de IIH, como consecuencia de un inadecuado saneamiento hospitalario.
4. **Jefe de Asesoría Jurídica**, quien definirá una Directiva Interna, con la finalidad de establecer los mecanismos técnico legales y administrativos del manejo de los residuos en el HFA.

Plan de Contingencia.- Es importante que la administración cuente con un plan de contingencia que prevea:

1. **Inoperatividad del Vehículo Recolector**, para lo que se deberá preveer el alquiler de una unidad con características semejantes al vehículo recolector.
2. **Inoperatividad del Equipo de Incineración**, se coordinará con la empresa RELIMA para la disposición de los residuos, en las celdas de seguridad exclusivas para residuos hospitalarios, en los rellenos sanitarios.
3. **Falta de Recipientes, Bolsas y Coches**, lo que implica que Logística mantenga en almacén estos equipos para su uso en casos de emergencias.
4. **Rutas Alternativas**, en caso de inaccesibilidad a la ruta establecida.
5. **Caída de Residuos.**

5.4. ASPECTOS DE DOTACION Y REQUERIMIENTO DE EQUIPOS.- Para cubrir las necesidades de la aplicación de un plan de gestión de residuos hospitalarios en los 13 Establecimientos de Salud, se plantean los requerimientos de equipos y materiales, como: recipientes, bolsas, coches, planos, etc.

CONCLUSIONES

Se ha determinado una generación per cápita (g.p.c.) promedio de 1,86 Kg./cama/día; es decir cada cama hospitalaria en la ciudad de Lima Metropolitana, generaría 1,86 kg./d.

En la ciudad de Lima Metropolitana se estaría produciendo 32,3 ton/día de residuos hospitalarios. De los que 20,3 ton., 11,3 ton. Y 0,70 ton corresponde a residuos infecciosos, comunes y especiales, respectivamente. Aplicando la relación, 5:1 de volumen y peso de residuos hospitalarios, para la Ciudad de Lima, se estima un volumen de 161,5m²/día.

La etapa de tratamiento de los residuos hospitalarios, representa la etapa más crítica por la nula o escasa aplicación de técnicas sanitarias y ambientales. Lo que significa un serio riesgo a la población hospitalaria (pacientes y personal) y salud pública (población y medio ambiente), por su evacuación sin tratamiento adecuado.

Los Establecimientos de Salud que cuentan con Departamentos de Saneamiento Ambiental no cuentan con un MOF (Manual de Organización y Funciones), por lo que existe desorientación y desorganización de las actividades concernientes al saneamiento.

En los Establecimientos de Salud los principales productores de residuos hospitalarios, están constituidos por aquellos servicios que utilizan mayor cantidad de líquidos y/o realizan mayor número de atenciones, que en consecuencia incrementan el peso de los residuos. Estos servicios son: cocina, sala de operaciones, emergencia, sala de partos, etc.

Se presenta un peligro inminente debido a la evacuación de residuos altamente peligrosos como: muestras orgánicas descartadas (sangre, esputo, heces, etc.), unidades de sangre, residuos de infectología (Hepatitis, SIDA, tuberculosis, etc.), etc. que algunos Establecimientos de Salud, lo realizan sin tratamiento adecuado.

Ante la falta de una política clara en residuos peligrosos (hospitalarios) la Autoridad Sanitaria no realiza el control del manejo de los residuos en los Establecimientos de Salud.

La normatividad vinculada a los residuos sólidos es compleja y obsoleta. No está clara la definición de las responsabilidades de nivel central y local, mucho menos, a nivel sectorial (ministerial), que no concuerdan con la realidad económica, social y ambiental.

En el país existe un número reducido de profesionales especialistas en residuos sólidos y hospitalarios, debido al poco interés en el tema.

El personal de los Establecimientos de Salud, por las condiciones inadecuadas del manejo de los residuos, se expone a accidentes y enfermedades ocupacionales. No existen registros. El Ministerio de Salud no otorga mayor prioridad al Diseño del Manejo de los Residuos Hospitalarios, antes de otorgar la autorización de apertura de los Establecimientos.

Para la Categorización de los Establecimientos de Salud no se brinda mucha importancia al Diseño del Manejo de los Residuos Hospitalarios.

La contaminación ambiental se ve incrementada por el nulo o escaso tratamiento de los residuos (al interior de los Establecimientos de Salud). El aire por la quema de residuos y gases producto de la descomposición orgánica, el agua por su contaminación con el drenaje sin control del lixiviado; y, el suelo por la exposición a la intemperie de los residuos contaminados.

BIBLIOGRAFIA

CEPIS, OPS/OMS.

1991 "Diagnóstico preliminar de la situación de los residuos sólidos hospitalarios en la Ciudad de Lima Metropolitana".

Lima - Perú

Págs. 19

CEPIS

1992. "Metodología para la evaluación y diagnóstico de las condiciones sanitarias de las unidades de servicios de atención de Salud".

Lima - Perú

CEPIS

1994. "Guía para el manejo interno de residuos sólidos hospitalarios".

Lima - Perú

Págs. 57

CETEBS, Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental

1977. " III Congreso brasileño de limpieza pública"

Sao Paulo - Brasil

Págs. 65

EPA

"Reglamento sobre residuos sólidos".

Registro Federal. Vol. 40

IGN- Instituto Geográfico Nacional.

1989. Atlas del Perú

págs. 400

INEI.

1993. Censo Nacional 1993.

Lima -Perú

Págs. 2 201

IPES - Instituto Peruano de Economía Social.
1995. "Rescatando vida-recuperación de desechos sólidos
en Lima"
Lima - Perú
Págs. 73

MINSA, OPS/OMS - LANATA, Claudio
1989. *Las enfermedades diarreicas en el Perú.*

MINSA, Oficina de Estadística e Informática.
1994. "Producción de actividades de salud" Tomo 1
Lima - Perú
Págs. 138

MINSA, DIGESA.
1994. "Recopilación y sistematización de las condiciones
ambientales y actividades desarrolladas en el control de la
epidemia del cólera".
Tomo I y II
Lima - Perú
Págs. 541

ZEPEDA, Ing. Fco. y Julio Monreal
"Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospita-
les en América Latina". En: Biblioteca del CEPIS.