



BIOAMBIENTAL

GESTION DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS

Ing. Diógenes Yupanqui Hilario

CIP: 118906

Especialista en Ingeniería Sanitaria de Residuos Solidos

www.bioambiental.pe



GENERALIDADES

MINIMIZACION DE RESIDUOS INDUSTRIALES

ALMACENAMIENTO, MANIPULACION Y TRANSPORTE

SISTEMAS DE TRATAMIENTO

DISPOSICION FINAL



[Blank sign on a signpost]



ANAFRIA
Pantalon





ACONTECIMIENTOS HISTORICOS

Minamata, 1956

Enfermedad de Minamata



Se denomina así porque la ciudad de Minamata, Japón fue el centro de un brote de envenenamiento por metilmercurio en la década de los años 50. En 1956, el año en que se detectó el brote, murieron 111 personas y 400 afectados. Las mascotas y los pájaros del lugar mostraban síntomas parecidos.

En 1968, el gobierno japonés anunció oficialmente que la causa de la enfermedad era la ingestión de pescados y marisco contaminado con mercurio provocado por los vertidos de la empresa petroquímica Chisso.

Agente: metil-mercurio

Alteración sensorial en manos y pies, deterioro de los sentidos (vista y oído), debilidad, parálisis y muerte

Love canal, New York. 1978



40s - 50s: 21800 tn de cenizas volátiles,
plaguicidas, lodos, plastificantes, hidrocarburos
clorados y residuos municipales

Hooker química

Construcción de 800 casas y 240 dep.

Deformaciones en el cuerpo, pies y cabezas grandes y abortos involuntarios

DEFINICION DE RESIDUOS SOLIDOS

Ley 27314

Aquellas sustancias, productos o subproducto en estado solido y semisólido de los que su generador dispone o esta obligado a disponer.

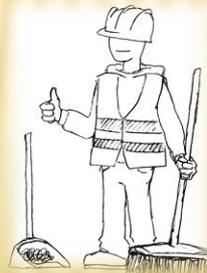
Deberá ser manejado a través de un sistema que incluya lo siguiente:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Para efectos de la ley y su reglamento, los residuos solidos se clasifican en:

1. Residuos domiciliarios
2. Residuo comercial
3. Residuos de limpieza y espacios públicos
4. Residuos de establecimientos de salud
5. Residuo industrial
6. Residuos de actividades de construcción
7. Residuos agropecuarios
8. Residuos de instalaciones o actividades especiales



DEFINICION DE RESIDUOS PELIGROSOS

Son aquellos que por sus características o al manejo que van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud y el ambiente.

Se considera peligroso los que presenten al menos una de las siguientes características:

- Autocombustibilidad
- Explosiva
- Corrosiva
- Reactiva
- Tóxico
- Radiactivo
- Patógeno



EJEMPLO DE RESIDUOS POR ACTIVIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD

GENERADOR DEL RESIDUOS	TIPO DE RESIDUO
Fabricantes de productos químicos	Ácidos bases fuertes, residuos radiactivos, residuos inflamables, productos químicos comerciales descartados
Industria impresora	Residuos fotográficos con metales pesados, residuos de tintas, solventes usados
Talleres de mantenimiento de vehículos	Residuos de pintura, residuos inflamables, solventes usados, ácidos bases
Industria Papelera	Residuos inflamables, residuos corrosivos, residuos de tintas, incluyendo solventes y metales

GENERADOR DEL RESIDUO	TIPO DE RESIDUO
Industria de la construcción	Residuos inflamables, residuos de pinturas, solventes usados, ácidos y bases fuertes
Agentes de limpieza y manufactura de cosméticos	Polvos de aguas negras con metales pesados, residuos inflamables, solventes ácidos y bases fuertes
Manufactura y revanizado de muebles y madera	Residuos inflamables, solventes usados, residuos de pintura
Manufactura de metales	Residuos de pintura con metales pesados, ácidos y bases fuertes, residuos de cianuro, aguas negras que contienen metales pesados

Corrosivos	Reactivos	Explosivos	Toxico	Inflamables
Ácidos fuertes	Nitratos	Peroxidos	Cianuro	Hidrocarburos alifaticos
Bases fuertes	Metales alcalinos	Cloratos	Arsenico y sales	Hidrocarburos aromaticos
Fenol	Metil isocianato	Percloratos	Plomo	Alcoholes
Bromo	Magnesio	Acido picrico	Polifenoles	Eteres
Hidracina	Cloruro de acetileno	Trinitrotolueno	Plaguicidas	Aldehidos
	Hidruros metálicos	Trinitrobenceno	Anilina	Cetonas
		Permanganato de potasio	Nitrobenceno	Fosforo

MARCO LEGAL

- Ley General de Residuos Solidos 27314, - 2000
- Reglamento de la Ley General de Residuos Solidos D.S. 057-2004-PCM
- D:L. N° 1065 Modificación de la Ley General de Residuos Solidos - 2008



D.L. N° 1065:

Lineamiento de Política

La GRS, se rige por los siguientes lineamientos a ser exigible programáticamente:

- Educación y capacitación
- Minimización
- Responsabilidad compartida / extendida
- Costo real de gestión integral de residuos
- Recuperación de área degradada

D.L. 1065

Competencia del MINAM

- Coordinar con autoridades sectoriales y municipales la aplicación de la Ley
- Aprobar la política nacional de RRSS
- Promover y aplicación del PIGARS
- Incluir la gestión y manejo de residuos sólidos en el informe nacional sobre el estado del ambiente
- Incorporar información en el SINIA (Sigersol)
- Supervisar, fiscalizar y sancionar

D.L. 1065

Competencia de MINSA

- Normar a través de la DIGESA los aspectos técnicos sanitarios del MRS, así como el MRS de establecimientos de salud
- Aprobar estudios ambientales y emitir OTF
- Declarar zonas en estado de emergencia sanitaria y vigilar el MRS de acuerdo a Ley
- Inspeccionar y comunicar a la autoridad sectorial competente los hechos o acciones que determinen riesgo al ambiente, la seguridad y salud pública
- Administrar y mantener actualizado el registro de EPS-RS y EC-RS.

D.L. 1065,
Autoridades sectoriales:



Normar, evaluar, fiscalizar y sancionar el manejo de los residuos de origen industrial, agropecuario, Agroindustrial, de construcción, de servicios de saneamiento o instc. Especiales, sin perjuicio de las funciones Técnico normativo de vigilancia que ejerce la DIGESA y las funciones que ejerce la OEFA

NORMATIVA SECTORIAL

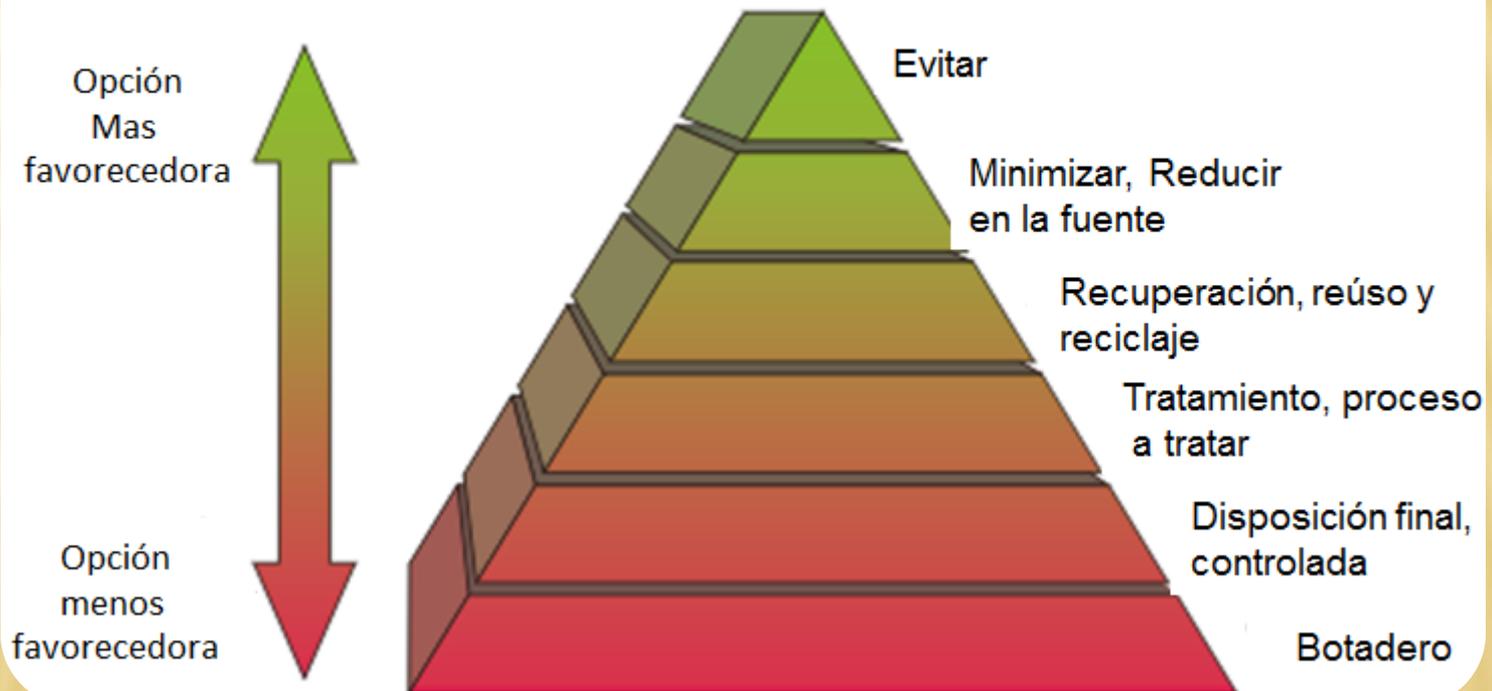
- Ley 28256, ley que regula el transporte Terrestre de Materiales y residuos peligrosos
- D.S. 21-2008, Reglamento Nacional de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos
- D.S. 016-2012-AG, Reglamento de manejo de los residuos solidos del sector agrario
- R.M. 554-2012-MINSA, Norma técnica de gestión y manejo de residuos de establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo
- D.S. 003-2013- VIVIENDA, Reglamento de residuos de la construcción y demoliciones

MINIMIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS COMO ESTRATEGIA DE GESTION

Que es

Realizar actividades que reduzcan la cantidad o la peligrosidad de los residuos generados por las actividades domesticas, hospitalarias o industriales

JERARQUIA DESEABLE DE OCIONES DE GESTION DE RESIDUOS



MINIMIZACION DE RESIDUOS

REDUCCION EN LA FUENTE

REUSO Y RECICLAJE



REDUCCION EN LA FUENTE

Cambios en la materia prima o insumos

Alteración de la tecnología

Mejora en las practicas de operación

Reformulación del proceso

REUSO Y RECICLAJE

ACCIONES

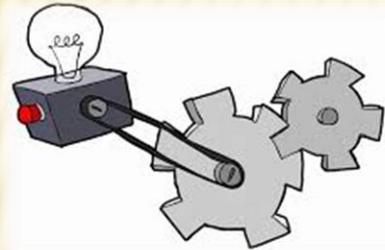
Segregación,
Recuperación

Bolsa de residuos

MINIMIZACION DE RESIDUOS : Barreras

BARRERA ECONOMICA,

- Costo de la nueva tecnología
- Costo de estudios
- Costo de capacitación



BARRERA TECNICA,

- El acceso a las tecnologías
- Falta de conocimientos



BARRERAS REGULADORAS,

- Falta de normas específicas
- Falta de cumplimiento y fiscalización

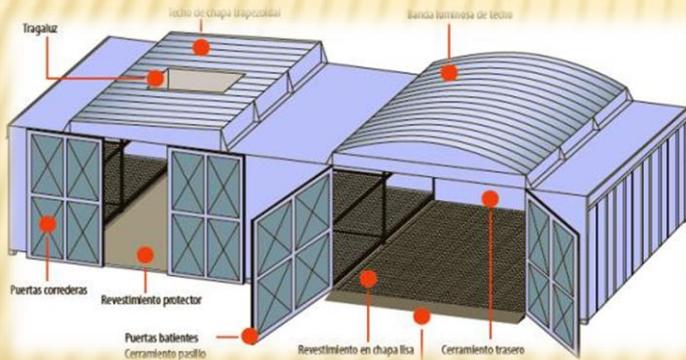
(Minimización y producción mas limpia)

Requerimientos:

- Planificación
- Actitud innovadora
- Tecnología
- Buen manejo
- Sentido común

ALMACENAMIENTO, MANIPULACION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS INDUSTRIALES

Acondicionamiento (manipulación y almacenamiento) y transporte externo



SISTEMA DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Aspectos a considerar

- Entrenamiento del personal
- Segregación de residuos
- Acondicionamiento
- Transporte interno
- Almacenamiento central
- Procedimientos de emergencia



1. Entrenamiento del personal

- Riesgo a la salud
- Efectos agudos y crónicos
- Conocimiento del área o áreas de tránsito y almacenamiento
- Manejo de los código de colores en contenedores



Código de colores

	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal	●	
Vidrio	●	
Papel y cartón	●	
Plástico	○	
Orgánico	●	
Generales		●
Peligrosos	●	●

Fuente: NTP 900.058.2005

2. Segregación

Separación en la fuente de generación

Objetivo:

Evitar la mezcla de residuos incompatibles

Disminuir el volumen

3. Acondicionamiento

Evaluar y acomodar los residuos segregados

Compatibilidad de los contenedores

Capacidad

Resistencia

Durabilidad o compatibilidad con el equipo de transporte

	 Inflamables	 Explosivos	 Tóxicos	 Comburentes	 Nocivos Irritantes	 Corrosivos
 Inflamables	+	-	-	-	+	-
 Explosivos	-	+	-	-	-	-
 Tóxicos	-	-	+	-	+	-
 Comburentes	-	-	-	+	o	-
 Nocivos Irritantes	+	-	+	o	+	-
 Corrosivos	-	-	-	-	-	+
+	Se pueden almacenar conjuntamente					
o	Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención					
-	No deben almacenarse juntas					

Etiquetado de los contenedores

CODIFICACIÓN DEL RESIDUO

Información que aparece en el documento de Aceptación

NOMBRE DEL RESIDUO

Según la Lista Europea de Residuos

Nombre del Residuo

Código de identificación del residuo

// // // // // //

CER:

Datos del titular del residuo

Nombre:

Dirección:

Teléfono:

Fecha de envasado:

T



TÓXICO

NATURALEZA DE LOS RIESGOS QUE PRESENTAN LOS RESIDUOS.

En este recuadro deberá aparecer el pictograma que presenta la naturaleza del riesgo indicado por el código H de la tabla 5. En el caso de haber más de un código (ejemplo H3b/5) o bien se ponen los dos pictogramas, o se pone el de mayor peligrosidad

Indicar los datos completos del titular o productor del Residuo

FECHA DE ENVASADO

Se anota la fecha de inicio del envasado del residuo

PICTOGRAMA DE PELIGRO

Se incluye la letra que define el riesgo y la palabra de riesgo



Transporte Interno

Consideraciones:

- Tener ruta establecida
- Equipos compatible (volumen, peso, forma del material)
- Personal familiarizado con el equipo
- Determinación de las áreas de riesgo



Almacenamiento central

Área cubierta

Base de material impermeable, resistente química y estructuralmente

Contención y colecta de líquidos contaminados



Distribución por compatibilización

Espacios para inspección frecuente

Tener un sistema de seguridad contra fuegos, botiquín, duchas de emergencia

Manual de operaciones



SISTEMA DE TRANSPORTE EXTERNO

Punto de generación



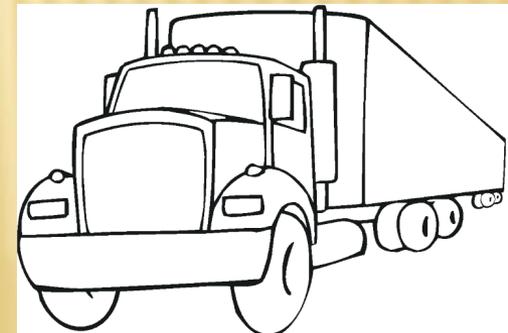
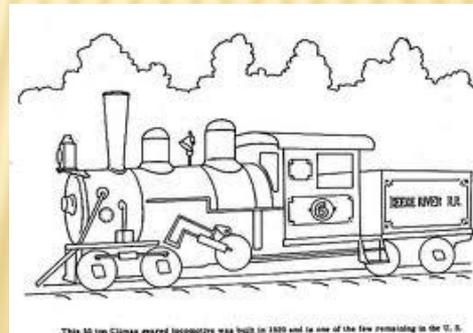
Tratamiento o disposición final

MODALIDADES

Marítimo

Ferroviano

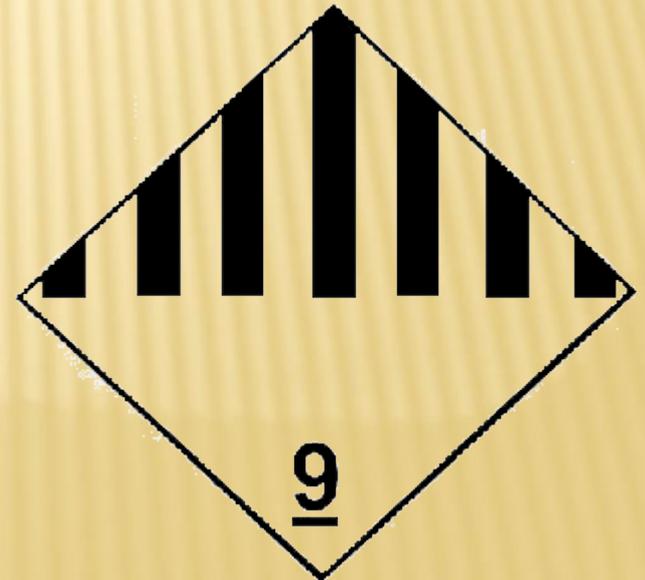
Terrestre



IDENTIFICACION DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE



Clase 9: Sustancias y objetos peligrosos varios



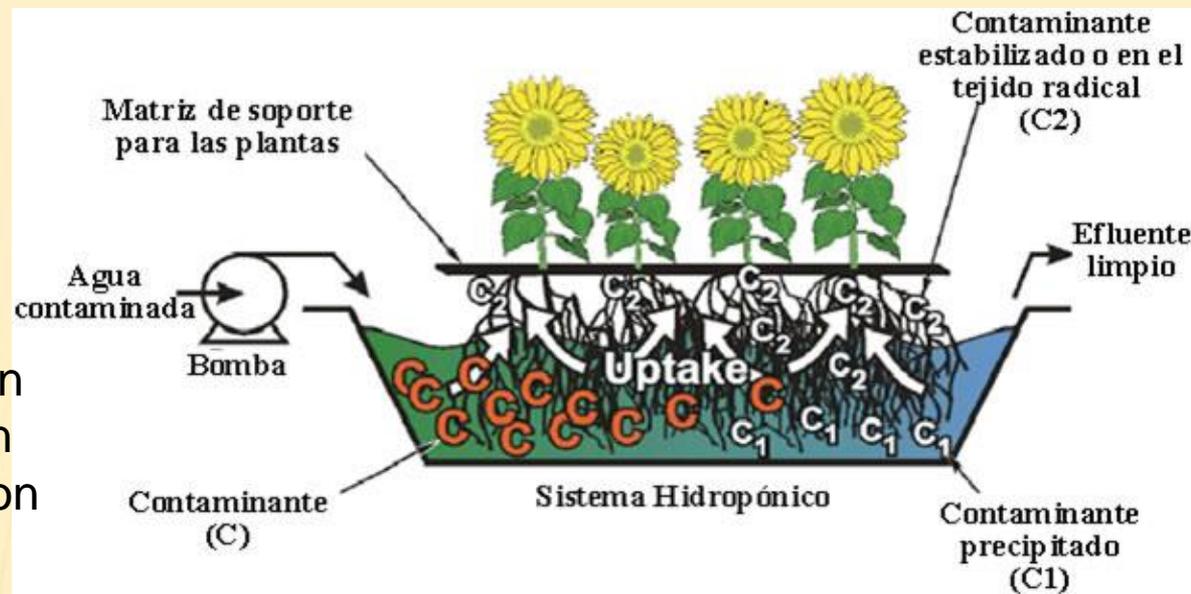
SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Residuos peligrosos

1. Tratamiento físico
 - Filtración
 - Centrifugación
2. Tratamiento Químico
 - Neutralización
 - Precipitación
 - Oxidación
 - Intercambio ionico
 - osmosis
3. Tratamiento biológico
4. Tratamiento térmico

Tratamiento biológico

- Fitoremediación
- Bioremediación
- Risorremediación



Tratamiento térmico

- Incineración, Pirolisis



DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS

Relleno sanitario

Relleno de seguridad

