

“REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD Y SERVICIOS MEDICOS DE APOYO EN LA REGIÓN LA LIBERTAD”

ETAPAS EN EL MANEJO DE LOS RRSS GENERADOS EN LOS EESS Y SMA



Ing. Percy Irribarren Ibañez
Gerente Técnico
Befesa Perú

Diagnóstico Situacional

• Normativo

- Ley General de Residuos Sólidos del 21 de Julio de 2000.
- Reglamento de la Ley DS 057-PCM/2004.
- Resolución N° 217-2004/MINSA (Derogada).
- NTS N° 096-MINSA/DIGESA (RM N° 554-2012/MINSA).

• Aspectos Técnicos Operativos

- Inadecuados o insuficientes procedimientos de manejo (Genera riesgos ocupacionales, sanitarios y ambientales).
- Insuficientes implementos de manejo (cantidad y calidad).
- No existe área para almacenamiento de residuos sólidos hospitalarios o no están preparados para ello.

• Organización

- Improvisación.
- Falta de Recursos (Presupuestales, humanos y materiales).

Diagnóstico Situacional



Uso Inadecuado y variado de recipientes para el Almacenamiento de Residuos Sólidos

Diagnóstico Situacional

• Tratamiento

- Inadecuada tecnología de tratamiento y disposición final de residuos sólidos de establecimientos de salud.
 - Quemadores, mal llamados incineradores.
 - Disposición final inadecuada.
 - Transporte Inadecuado.
- Desconocimiento de tecnologías limpias y mas económicas.

• Recursos Humanos

- Desconocimiento de los riesgos asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos.
- Falta de capacitación y entrenamiento.

Diagnóstico Situacional



Quemadores, mal llamados incineradores, provoca contaminación ambiental y daños a la salud.

Uso Inadecuado de áreas para el Almacenamiento de Residuos Sólidos Hospitalarios



- Aspectos Técnicos Operativos y de Tratamiento
 - Generación y Segregación.
 - Almacenamiento.
 - Recolección y Transporte Interno.
 - Tratamiento y Acondicionamiento.
 - Recolección y Transporte Externo.
 - Disposición Final.

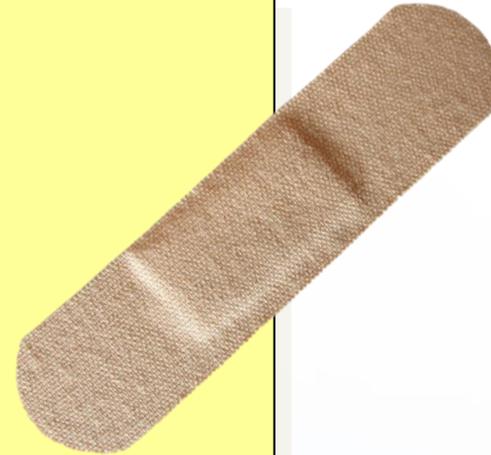
- Generación y segregación
 - La generación se realiza principalmente por la atención de diversas patologías.
 - Todos participan en la segregación (la separación de los residuos según su clasificación).
 - Particularmente deben participar los generadores (médicos, enfermeras y técnicos).

Generación de los Residuos Sólidos Hospitalarios

Tipo de establecimiento	kg/cama-hospitalizado/día	
Hospitales Ministerio de Salud	1,4	2,6
Hospitales EsSalud	2,0	3,4
Clínicas	3,0	4,0
Centro de Salud	10 kg/día	
Posta Médica	0.5 kg/día	

Aspectos Técnicos Operativos y de Tratamiento

- Clasificación del Residuos Sólidos Hospitalarios
 - Residuos Biocontaminados
 - Restos de atención al paciente.
 - Material biológico.
 - Sangre humana y productos hemoderivados.
 - Residuos Quirúrgicos y Anatomopatológicos.
 - Residuos punzo cortantes.
 - Animales contaminados.
 - Residuos de Repostería.



Aspectos Técnicos Operativos y de Tratamiento

- Clasificación del Residuos Sólidos Hospitalarios
 - Residuos Especiales
 - Residuos químicos peligrosos.
 - Residuos farmacéuticos.
 - Residuos radioactivos.



- Residuos Comunes
 - Residuos de preparación de alimentos (cocina).
 - Residuos de oficina.



Otras formas de Clasificación de Residuos Sólidos Hospitalarios

•Otras formas de clasificación

•Clasificación OMS

- Residuos generales.
- Residuos patológicos.
- Residuos radioactivos.
- Residuos químicos.
- Residuos infecciosos.
- Objetos punzo cortantes.
- Residuos farmacéuticos.

•Otras formas de clasificación

•Clasificación EPA

- Cultivos y muestras almacenadas.
- Residuos patológicos.
- Sangre humana y productos hemoderivados.
- Punzo cortantes.
- Residuos de animales.
- Residuos de aislamiento.
- Punzo cortantes no utilizados.

• Otras formas de clasificación

•Clasificación Alemana

- Desechos comunes (Tipo A).
- Desechos potencialmente infecciosos (Tipo B).
- Desechos infecto contagiosos (Tipo C).
- Desechos orgánicos humanos (Tipo D).
- Desechos peligrosos (Tipo E).



Aspectos Técnicos Operativos

Tipo de Residuo	Residuos Sólidos Hospitalarios %		
	Común	Biocantaminado	Especiales
Tumbes	58,0	42,0	-
Trujillo	46,0	54,0	-
Ica	36,6	54,8	8,6
Cusco	44,0	56,0	-
Huancayo	53,0	47,0	-
Iquitos	58,8	35,0	6,2

Aspectos Técnicos Operativos



Recipiente para el
Almacenamiento primario

Recipiente para el
Almacenamiento Centralizado
de residuos comunes y hospitalarios



Aspectos Técnicos Operativos



Uso adecuado de los recipientes con Residuos Biocontaminados
Hospital Regional Docente de Trujillo

Aspectos Técnicos Operativos



Unidad de Almacenamiento y Tratamiento
Infraestructura del Hospital Regional Docente de Trujillo

Aspectos Técnicos Operativos

- Recolección de los residuos sólidos hospitalarios
 - Manipulación adecuada de las bolsas con residuos sólidos.
 - Se trasladan los residuos al carro recolector, con tapa.
 - Se diseña una ruta óptima y en las horas más adecuadas.

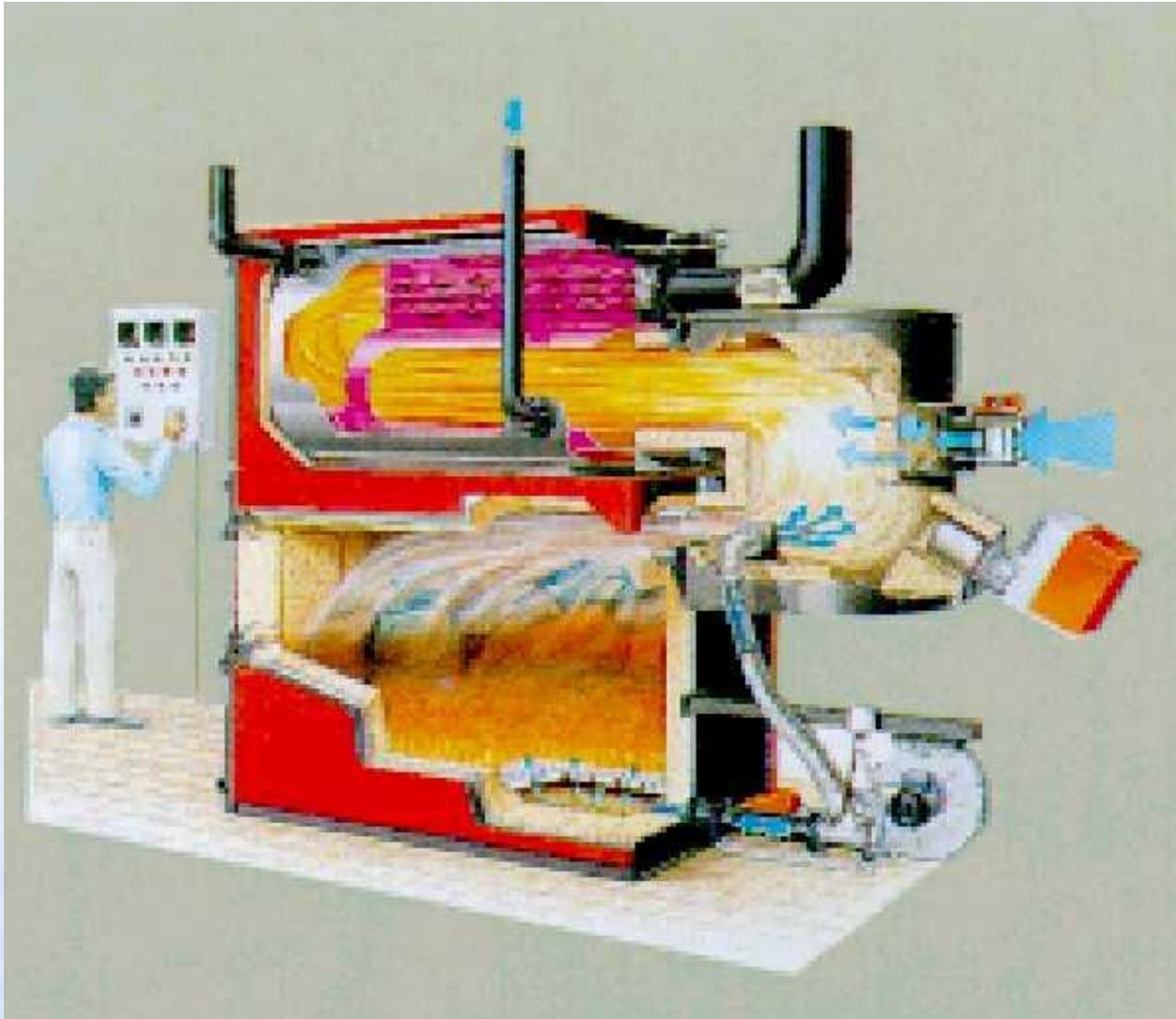


Recolección de los Residuos Sólidos Hospitalarios en unidades de recolección especiales, con tapa y ruedas que permitan un traslado seguro y al mismo tiempo silencioso

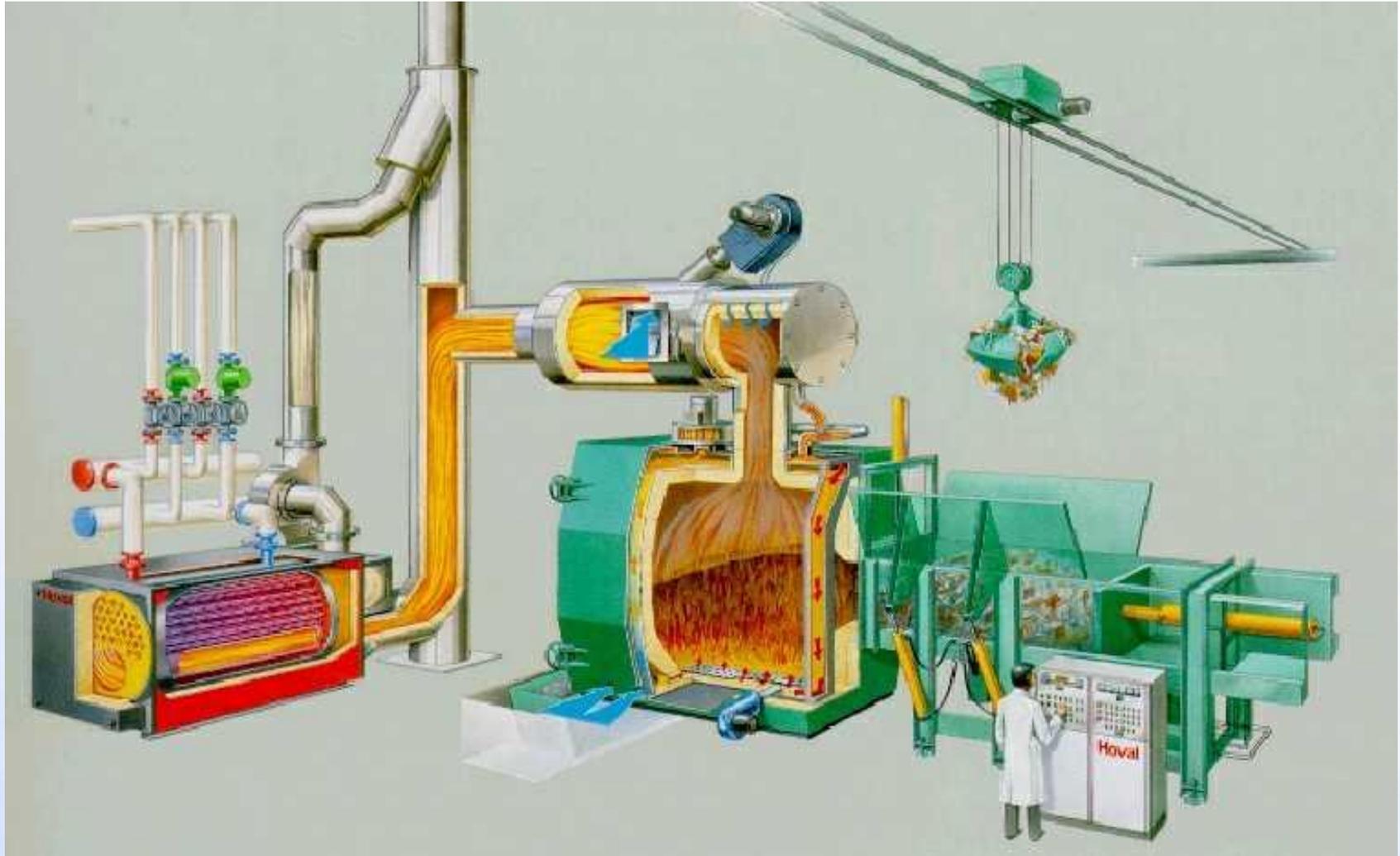
- Tratamiento
 - Modificar las características Físicas, Químicas y Biológicas de los residuos para que pierdan su peligrosidad.
 - También se acondicionan para que sean irreconocibles, evitando el reciclaje y el comercio informal.

- Incineración
 - Una de las técnicas de tratamiento más empleadas a nivel mundial.
 - La mayoría de los casos son simples quemadores, que no alcanzan las temperaturas adecuadas.
 - La incineración debe contar con doble cámara de combustión, la cámara primaria funcionará entre 650°C y 850°C, la cámara secundaria para la destrucción de gases deberá ser superior a 1200°C.

Aspectos Técnicos Operativos



Aspectos Técnicos Operativos



- Esterilización a Vapor

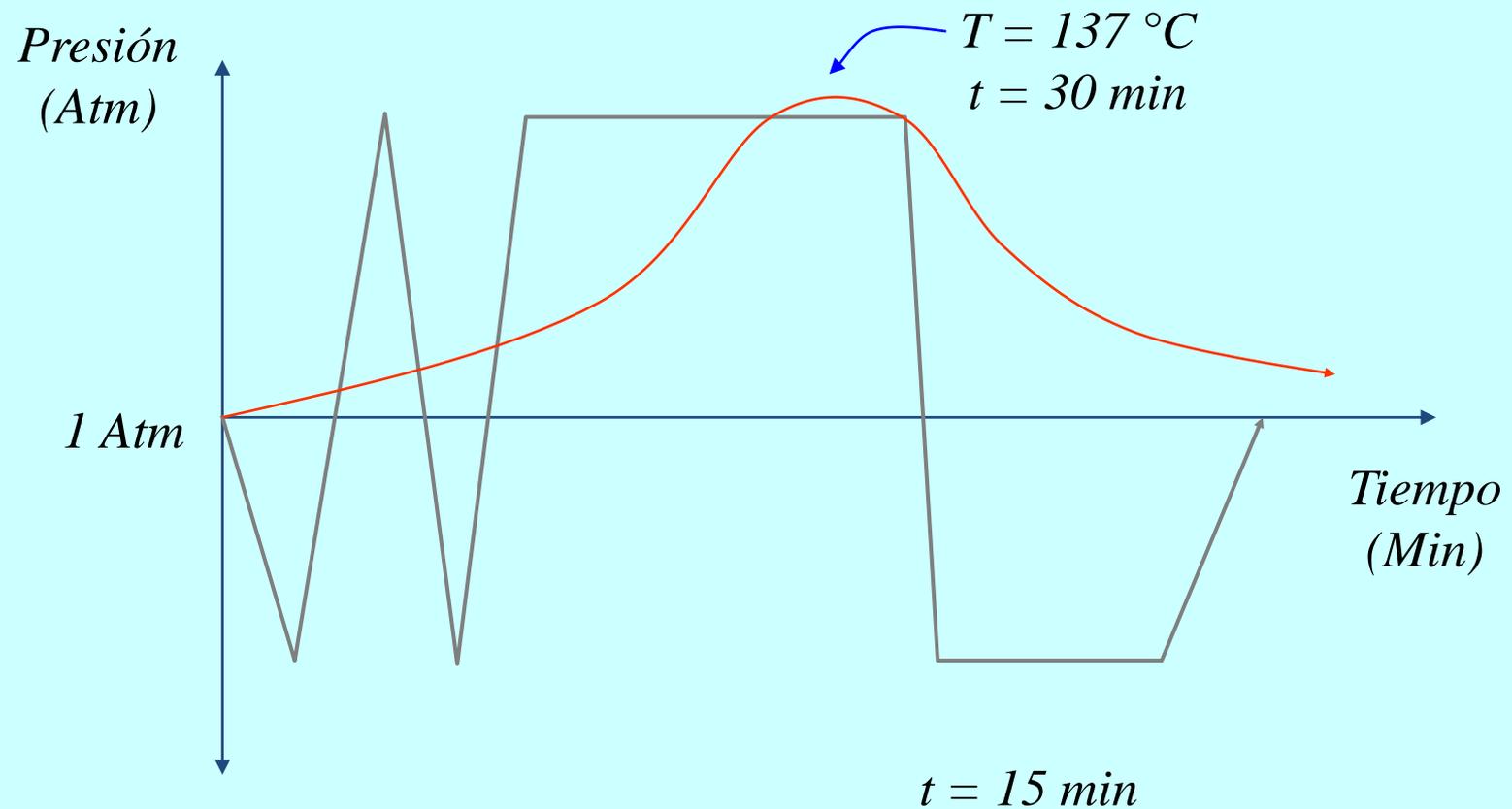
- Una de las técnicas de tratamiento que esta ampliando su uso a nivel mundial.
- Se coloca los residuos en el interior de una cámara de cierre hermético y se somete a temperatura y presión mediante vapor de agua.
- La temperatura de operación es de 137°C durante 30 minutos y la presión de la cámara es de 3 bar aproximadamente.

Aspectos Técnicos Operativos



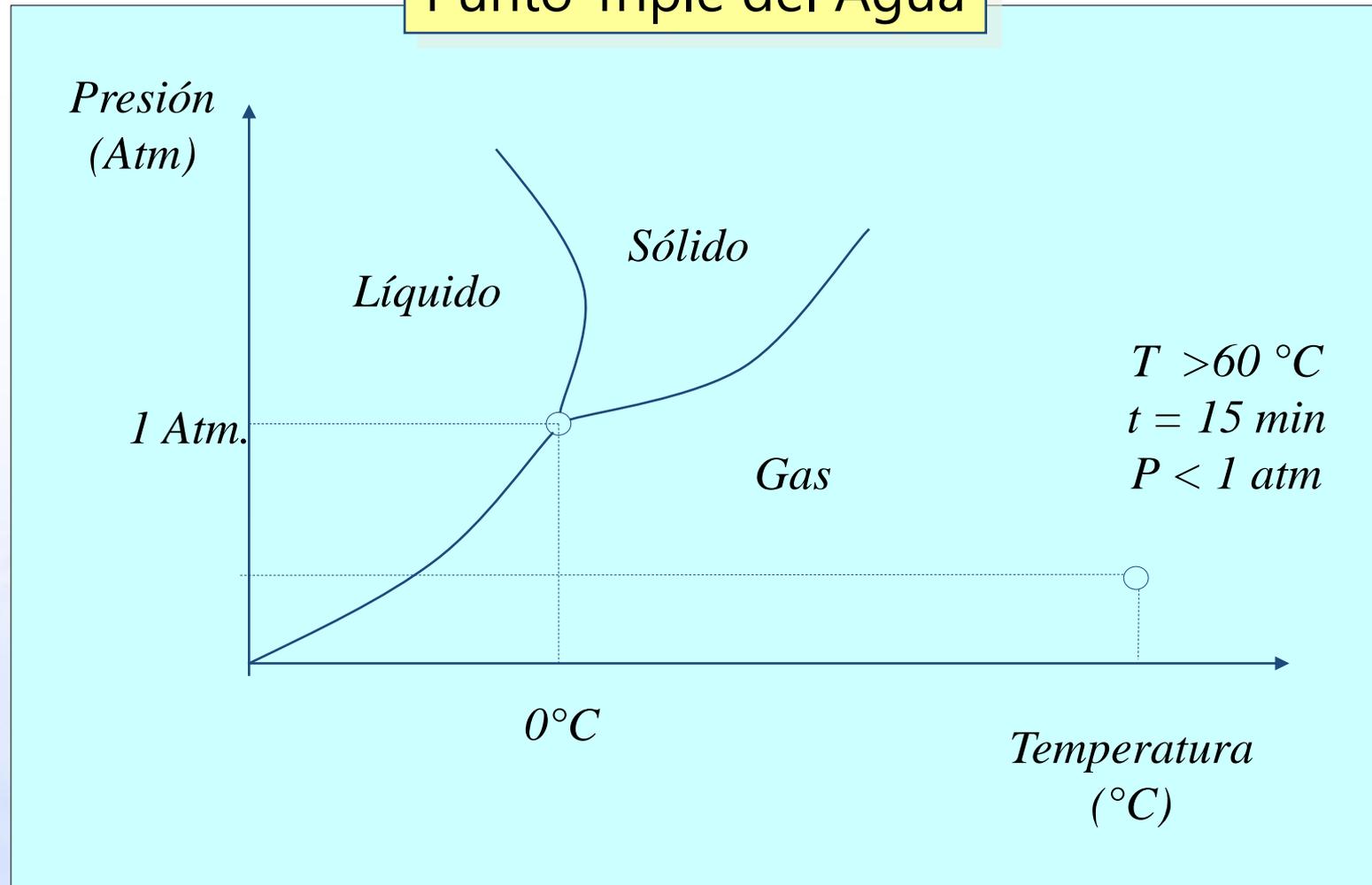
Esterilización a vapor, autoclaves para el tratamiento de los Residuos Sólidos Hospitalarios

Ciclo del Proceso de Esterilización a Vapor



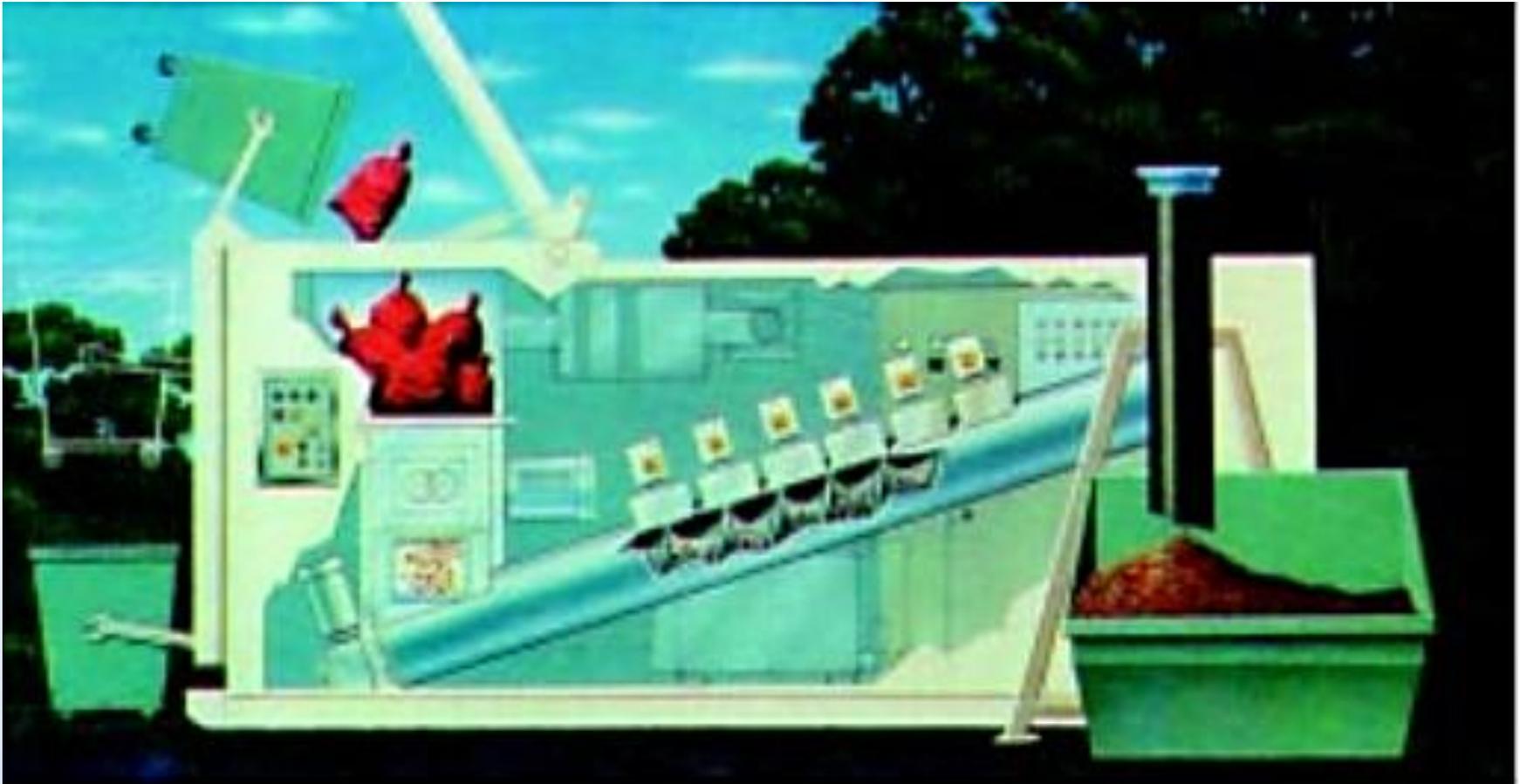
Aspectos Técnicos Operativos

Punto Triple del Agua

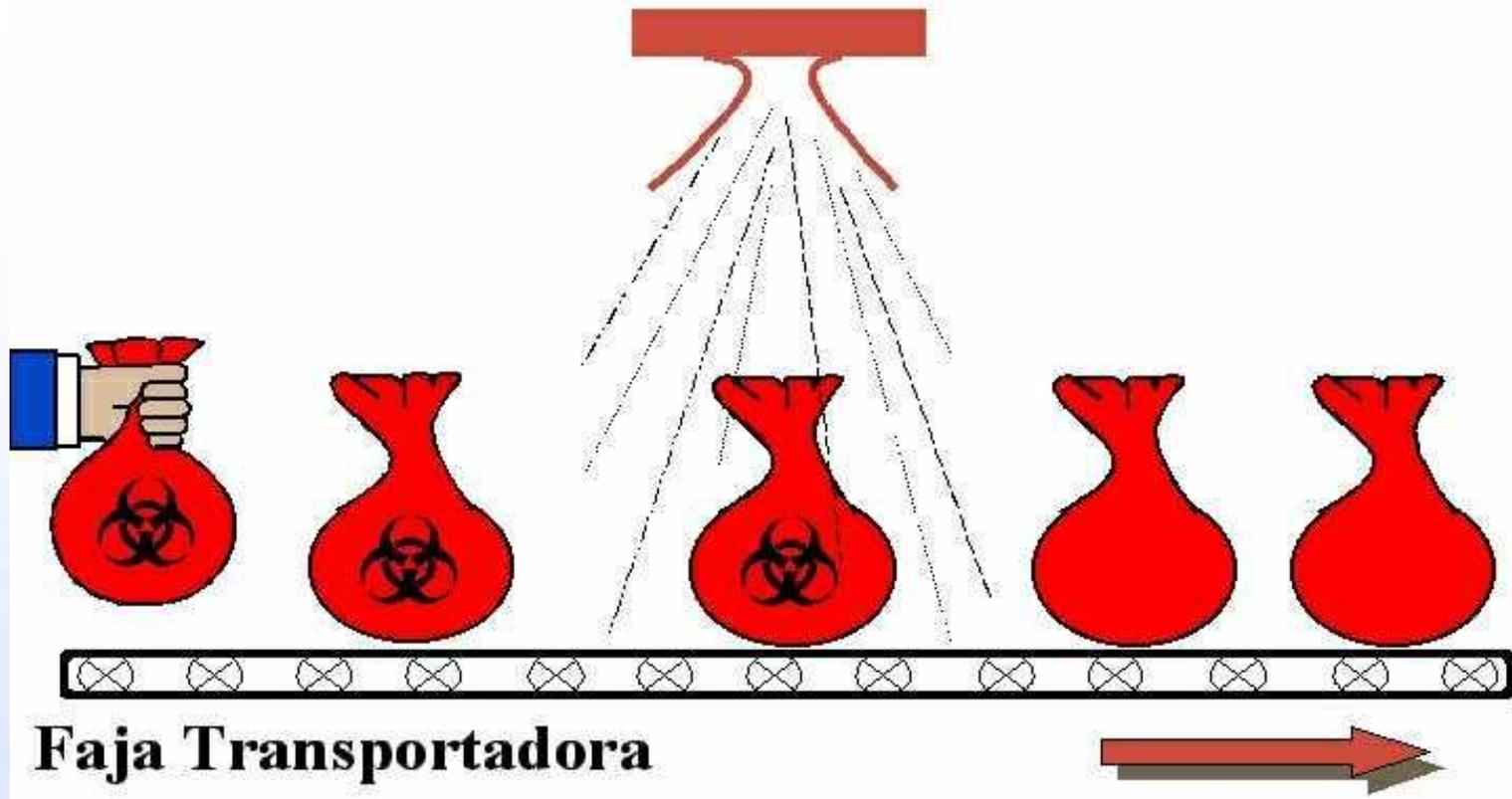


- Desinfección por Microondas
 - Tecnología de desinfección por microondas fue en respuesta a la necesidad de tratar los residuos sólidos a un costo de operación y mantenimiento muy reducido.
 - Los residuos son triturados a los cuales se les inyecta vapor de agua para elevar su humedad.
 - Los residuos pasan a través de un tornillo sin fin donde son sometidos a las ondas de alta frecuencia que elevan la temperatura del mismo a 95° C por un periodo de 30 minutos.
 - El residuo final es trasladado al relleno sanitario municipal.

Aspectos Técnicos Operativos

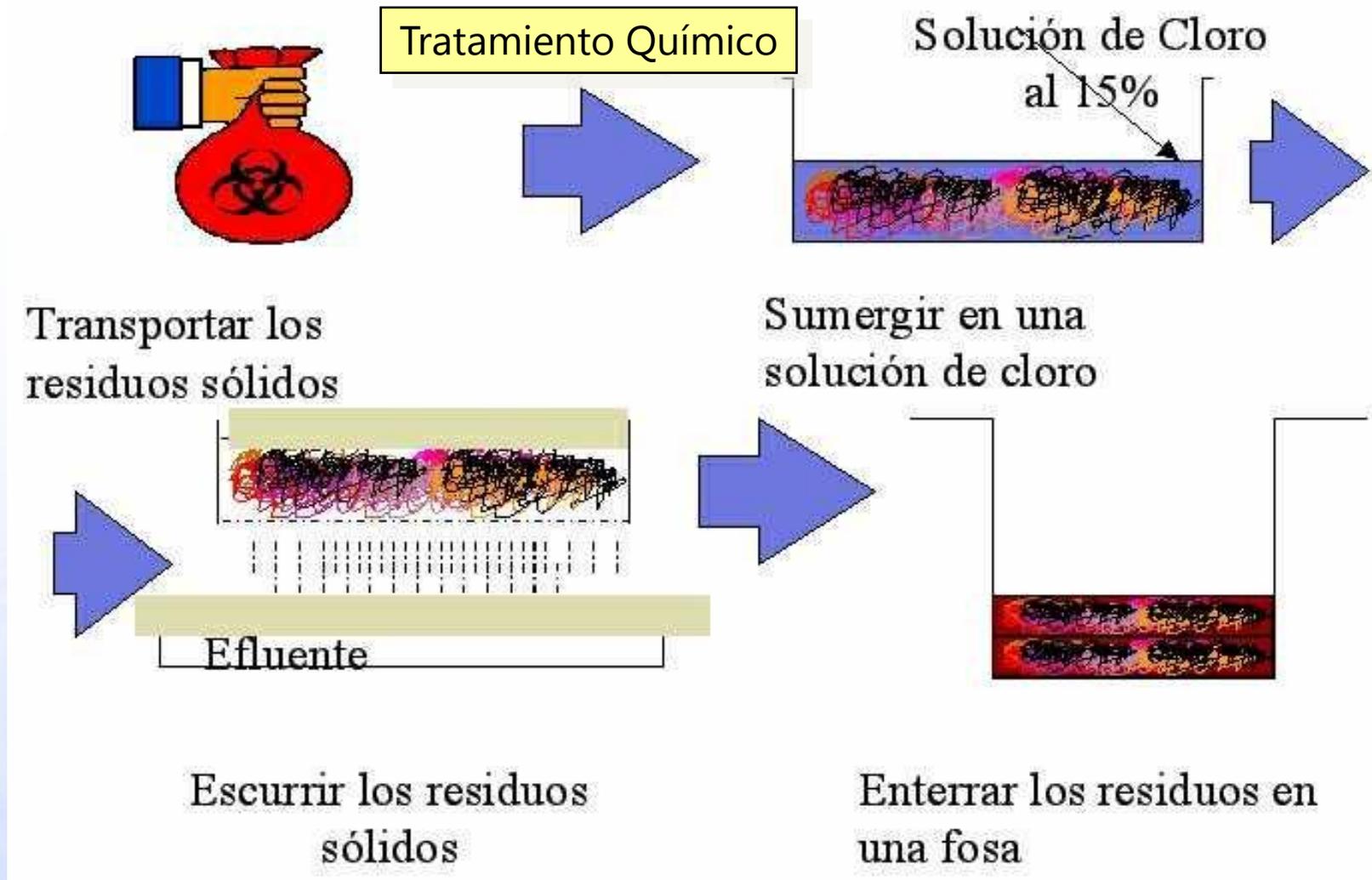


Generador de Haz de electrones



Haz de Electrones

Aspectos Técnicos Operativos



Aspectos Técnicos Operativos

CUADRO COMPARATIVO DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS		
Tecnología de Tratamiento	Ventajas	Desventajas
Incineración	<ul style="list-style-type: none"> * Reduce el volumen en 90% * Eliminación Total de Patógenos * Destrucción Total de los Residuos 	<ul style="list-style-type: none"> * Emisiones de Gases peligrosas * Altos costos de operación * Riesgos en la operación
Esterilización a Vapor	<ul style="list-style-type: none"> * Reduce el volumen en 70% * No tiene emisiones gaseosas peligrosas * Bajo costo de operación y mantenimiento * No existen riesgos en la operación 	<ul style="list-style-type: none"> * Requiere de una línea de vapor * La destrucción del material se realiza mediante la trituración
Desinfección por Microondas	<ul style="list-style-type: none"> * Reduce el volumen en 60% * No tiene emisiones gaseosas peligrosas * Bajo riesgo en la operación 	<ul style="list-style-type: none"> * Altos costos de inversión y mantenimiento * Personal altamente capacitado y entrenado * Puede tener alguna emisión de radiación
Haz de Electrones	<ul style="list-style-type: none"> * No tiene emisiones gaseosas ni efluentes peligrosas * Costos operativos relativamente bajos 	<ul style="list-style-type: none"> * Altos costos de inversión y mantenimiento * Personal altamente capacitado y entrenado * Producción de ozono por el efecto corona
Químico	Aplicable para centros de salud y postas médicas	

Aspectos Técnicos Operativos

CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS			
Tecnología de Tratamiento	Costos de Inversión US\$/Kg/día	Costos de Operación US\$/Kg/día	Costos de Mantenimiento US\$/Kg/día
Incineración	247,50	0,52	0,26
Esterilización a Vapor	190,20	0,11	0,08
Desinfección por Microondas	2.508,00	0,10	0,18
Haz de Electrones	3.281,85	0,42	0,10
Químico	Aplicable solo a centros de salud y postas medicas		

- Transporte externo
 - Trasladar los residuos al punto de disposición final.
 - Se emplea un camión recolector (del hospital, municipal y/o privado) que reúna las condiciones sanitarias adecuadas

Aspectos Técnicos Operativos



Transporte adecuado de los Residuos Sólidos Hospitalarios en un camión expresamente diseñado para este fin

- Disposición final
 - Si los residuos son tratados estos se disponen como residuos comunes.
 - En caso contrario se pueden tratar fuera de establecimiento de salud.
 - También se pueden disponer en celdas de seguridad de un relleno sanitario.

Aspectos Técnicos Operativos

