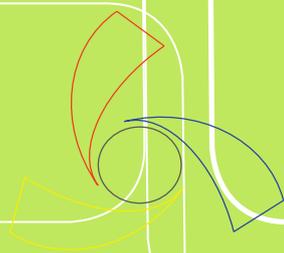
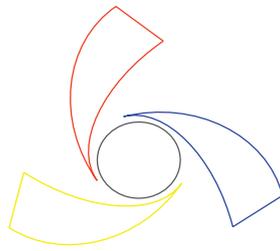




TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIOSANITARIOS



Grupo Tecnomatrix



Grupo Tecnomatrix

Grupo Tecnomatrix desarrolla proyectos completos de esterilización para hospitales, industria farmacéutica, laboratorios, centros de investigación e industria en general.

La correcta ordenación y normalización de los residuos sanitarios permite disminuir el posible riesgo hacia la salud y el medio ambiente derivado de una deficiente gestión intracentro a la vez que minimiza los costes de la gestión global de residuos sanitarios.

Grupo Tecnomatrix aporta soluciones integrales para áreas diferenciadas del hospital: central de esterilización, entorno quirúrgico, morgue (salas de autopsia), hostelería hospitalaria, laboratorio... disponiendo del apoyo de una oficina técnica de proyectos, el soporte de un servicio técnico y la formación y asesoramiento necesario para el correcto funcionamiento de la instalación.



United Nations



“La esterilización por vapor es el método preferido para el tratamiento de residuos biosanitarios especiales”

**Organización Mundial de la Salud
Convención de Basilea**

En el sector internacional del tratamiento de residuos sanitarios se vienen observando ciertos avances notorios. Por ejemplo, en Alemania se utilizaban métodos de tratamiento de oxidación (incineración) para tratar los residuos provenientes de los hospitales. Así, en 1983, existían en funcionamiento 554 pequeñas plantas de incineración en los hospitales, las cuales fueron clausuradas en 2002. Estas plantas fueron sustituidas por esterilizadores y/o la gestión a través de plantas centralizadas de incineración específicas para residuos biocontaminados.

La misma tendencia se observa en el resto de la Unión Europea: en Irlanda, el 100% de los residuos biosanitarios especiales se tratan por esterilización, lo mismo que en España y Portugal. En Francia y Reino Unido, la cantidad de residuos esterilizados superan ya la cantidad de incinerados.

La misma situación se viene dando a nivel internacional, de tal manera que en las recomendaciones redactadas en la Convención de Basilea sobre los residuos biosanitarios, se estableció que:

“... se seleccionarán métodos distintos a la esterilización por vapor sólo si ésta es impracticable o inapropiado...”

A continuación, analizaremos los diferentes métodos de destrucción de residuos biosanitarios existentes en la actualidad:

Incineración
Desinfección
Microondas
Esterilización

INCINERACIÓN

Tradicionalmente, el método más común empleado en el tratamiento de los residuos infecciosos especiales fue la incineración. De hecho muchos hospitales tenían su propia incineradora y la utilizaban de forma habitual. Sin embargo, se creó una gran problemática en torno a estas incineradoras, principalmente por parte de grupos y asociaciones defensoras del medio ambiente, los cuales mediante fuertes presiones en los órganos locales y gubernamentales consiguieron que se crease una regulación muy estricta en cuanto a su uso. Por esta razón surgió la necesidad de adecuar las incineradoras a las nuevas regulaciones o buscar otras alternativas para el tratamiento de estos residuos infecciosos especiales.



Tenemos que añadir a las estrictas regulaciones sobre el uso de incineradoras el hecho de que mucha gente asocia una chimenea a algo peligroso en el ambiente para la salud. Esta actitud responde a la influencia de los países industrializados en prestar más atención al medio ambiente que, lógicamente, ha provocado que la gente asocie el humo procedente de una chimenea con la contaminación sin importarles si ese humo ha sido bien tratado.

Aparte de los problemas de contaminación ambiental, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- El personal que trabaja en una planta incineradora debe estar altamente cualificado ya que su manejo es complejo y el proceso contiene un riesgo moderado.
- El coste del mantenimiento es muy alto pues viene ligado a un estricto control de las emisiones de aire y al cambio frecuente de filtros.

- La aplicación de la técnica de la esterilización como alternativa a la incineración para el tratamiento de residuos infecciosos no es algo nuevo. De hecho, se ha venido utilizando desde hace años para la destrucción de muestras y cultivos en los laboratorios de microbiología y centros experimentales.

Así las ventajas del esterilizador frente a la incineración resultan evidentes:

- Es un procedimiento de extrema simplicidad. Los materiales a descontaminar se introducen en la cámara del esterilizador y se someten a vapor saturado durante un tiempo determinado.
- Es un procedimiento “limpio”. Al trabajar con vapor de agua no se utiliza ningún compuesto químico que pudiera producir residuos tóxicos. El vertido que ocasiona el esterilizador es siempre agua estéril.
- Es un procedimiento fácilmente controlable por medio de la monitorización y registro de los parámetros físicos del esterilizador, así como con el uso de controles bacteriológicos existentes en el mercado.

Por otro lado, las ventajas más claras de la incineración residen en la reducción del volumen de los residuos (entre el 85 y el 95%) y la posible recuperación de energía si se utilizan los sistemas adecuados.



DESINFECCIÓN

El objetivo del tratamiento de los residuos biosanitarios especiales es convertirlos en residuos no infecciosos, es decir, eliminar su potencial capacidad de transmitir o provocar enfermedades.

Como un primer paso para definir criterios de eficacia de un tratamiento, se deben establecer el nivel de destrucción microbiana que obtendremos. Para ello, existen dos términos claramente diferenciados: desinfección y esterilización.

La desinfección de alto nivel se define como el proceso que elimina toda la vida microbiana, excepto un alto número de esporas bacterianas.

La esterilización se define como la total eliminación o destrucción de todas las formas de vida microbiana, incluidas las formas más resistentes de esporas bacterianas.

Si bien la desinfección de alto nivel se considera un buen sistema de eliminación, la esterilización presenta unas ventajas incomparables e incuestionables. Sus ventajas son las siguientes.

- Al trabajar con temperaturas más elevadas, el nivel de compactación de la carga es mayor, por tanto disminuye el volumen residual.
- Es posible la validación de los ciclos con los controles biológicos existentes en el mercado para la esterilización por vapor (*Bacillus Sterothermophilus*). De esta manera, se garantiza la eficacia del tratamiento sin que ello implique un coste adicional significativo.
- La validación de los procesos de desinfección resulta mucho más difícil por cuanto no existen en el mercado controles para tal fin. Ello obliga al usuario de los equipos a invertir una suma de dinero importante para poder garantizar la efectividad del proceso de desinfección.
- A nivel tecnológico, debido a la propia configuración de los esterilizadores de hoy en día, éstos aportan sin necesidad de una inversión extra para el usuario, la posibilidad de esterilizar la carga con los mismos medios e instrumentos que si la tuviera que desinfectar.
- Los controles mecánicos y registros impresos permiten el control y seguimiento de los distintos parámetros de los ciclos de esterilización.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que los sistemas de tratamiento químico usan diferentes compuestos químicos para descontaminar los residuos médicos, algunos de los cuales pueden producir dioxinas y otros subproductos peligrosos. En la mayoría de los sistemas químicos, los residuos son previamente triturados para facilitar la exposición a los químicos. Luego del tratamiento, el líquido se drena y se libera al desagüe.



Existe una amplia variedad de opciones de tratamientos químicos con diferentes tipos de riesgos. Los sistemas de tratamiento químico que usan hipoclorito de sodio o lejía pueden generar dioxinas y otros subproductos clorados en el agua residual. También existen problemas potenciales relacionados con el cloro en el aire. Por otro lado, se cree que otros sistemas de tratamiento químico, como aquellos que usan ácido peracético, ozono o álcalis, producen menos o ningún subproducto peligroso.

MICROONDAS

Otro método de eliminación es el tratamiento por microondas, aunque este es más complejo que el anterior, ya que el primero se han de humedecer los residuos pues sólo así las microondas serán efectivas.

Además cuando se tratan grandes volúmenes, los residuos necesitan ser triturados previamente, lo cual representa una fuente de problemas importante en el mantenimiento de las cuchillas.

Una vez los residuos han sido triturados, éstos son introducidos en un sistema tubular en el cual los residuos se somete a las microondas alcanzando una temperatura de máximo 100°C al no tratarse de un recipiente a presión.

Los numerosos problemas aparecidos en los últimos años con los sistemas que utilizan microondas, principalmente debido a la trituración previa, unido a los altos costes de funcionamiento de los mismos, ha reforzado el uso de la esterilización a vapor como sistema de tratamiento de residuos biosanitarios.

A pequeña escala, existen en el mercado equipos que

también utiliza la tecnología de microondas como sistema de desinfección. La principal ventaja de estos equipos es la no necesidad de un agente químico ni de generación de vapor. Sin embargo, hay que tener en cuenta que estos equipos realizan una desinfección (100°C) y no una esterilización.



En algunos de estos equipos se requiere de una trituración previa a la esterilización, lo cual significa que el sistema no puede ser validado. O sea, la efectividad del proceso tanto química como biológicamente, no puede

ser demostrada ya que no se podrían introducir esporas sin que éstas resultaran destruidas durante la trituración. La única solución sería introducir las esporas dentro de un tubo después de la trituración, pero esto comportaría un riesgo para el usuario. Además los riesgos de contaminación son mayores pues se debe manipular el residuo antes que su desinfección: el recipiente que contiene los residuos y que debe someterse a la trituración no puede estar herméticamente cerrado. Una avería del triturador supondría la manipulación del técnico en una zona altamente contaminada.



ESTERILIZACIÓN

El tratamiento con vapor saturado en autoclave constituye la alternativa más clara para la esterilización de los RBE.

Se distinguen tres tipos de sistemas de esterilización presentes en el mercado: esterilizadores sin prevacío, con prevacío y con ciclo fraccionado (varios prevacíos).

Sistemas sin prevacío. Debido a la naturaleza heterogénea de la carga, solamente se puede garantizar una esterilización efectiva si previa a la entrada del agente esterilizante (vapor) se elimina el aire del interior de la cámara y carga, por ello es necesario que el autoclave disponga de sistema de vacío.

Los esterilizadores por gravedad estarían comprometiendo la efectividad de la carga. Para asegurar la esterilización, estos equipos precisan de la trituración previa de los residuos, lo cual representa un problema. Algunos de estos sistemas con trituración previa no están permitidos en ciertos países.

Estos equipos se componen de una cámara con dos compartimentos en la que se lleva a cabo primero la trituración, seguida de la esterilización a vapor. La principal ventaja de este sistema es que el volumen de residuos se ve reducido en un 80% gracias a la trituración,. Sin embargo, presenta una serie de desventajas que deben tenerse en cuenta:

- El equipo, de carga vertical, tiene una altura de hasta 6 metros. Así, debe instalarse en un edificio que tenga la medida adecuada.
- Debe instalarse un sistema de elevación para cargar el esterilizador.
- Alto consumo de vapor ya que se compone de dos cámaras, la superior en la que las bolsas van siendo introducidas, y la inferior en la que cae el residuo triturado. Como en las dos cámaras se utiliza vapor, su consumo es muy alto.
- Altos costes de mantenimiento, el triturador está situada dentro de la cámara y debe soportar altas temperaturas (138°C), lo cual causa la mayoría de las averías. Cuando éstas ocurren, se debe esperar a que la cámara se enfríe, además de tener que parar la producción por completo.
- El proceso de esterilización no se puede validar pues no es posible controlar los parámetros de esterilización mediante controles químicos o biológicos.

Sistemas con prevacío. Especialmente en EEUU, la desinfección de residuos se realiza en autoclaves de un solo prevacío (también denominados retort autoclaves). En ellos no se lleva a cabo la trituración previa sino que se carga el residuo en la cámara del autoclave, se elimina parcialmente el aire con un prevacío y se inicia el ciclo de esterilización.

A menudo estos sistemas no alcanzan los altos niveles de desinfección a causa del aire remanente en la cámara (normalmente sólo alcanzan el llamado nivel Log 4 –eliminando el 99.99% de los gérmenes). Debido a la aparición de nuevas enfermedades, como por ejemplo, Kreufeld-Jakob, se están requiriendo niveles de desinfección más altos (esterilización). Así por ejemplo, en Alemania, este ciclo con un prevacío no está ya permitido para el tratamiento de residuos infecciosos.



Sistemas con ciclo de vacío fraccionado. En Europa, los requerimientos para el tratamiento de residuos biosanitarios son bastantes exigentes. Así, normalmente se exige la esterilización y no la desinfección. El proceso con vacíos fraccionados (extrayendo el aire e inyectando vapor repetidamente) facilita la penetración del agente esterilizante. Con este tipo de ciclo, a una temperatura de 134 °C, se garantiza no solo la desinfección sino la esterilización, alcanzando el nivel Log 6 de esterilización (eliminación del 99.9999% de los gérmenes).

SERVICIOS

GRUPO TECNOMATRIX

Grupo Tecnomatrix ofrece esterilizadores para el tratamiento de residuos biosanitarios especiales que trabajan con vacío fraccionado y programas de esterilización a 134 °C de temperatura.

Por ello, disponemos de una línea de esterilización RBE con las siguientes características diferenciales:

- Tratamiento de los fluidos evacuados de la cámara al inicio del proceso y cuando la carga aún no ha sido esterilizada. Estos fluidos pueden ser líquidos (condensados) o gaseosos (aire) y pueden tener microorganismos susceptibles de ser contaminantes, por ello son tratados mediante un sistema especial que garantiza su esterilidad antes de ser vertidos al desagüe general y al ambiente.
- Definición de los tiempos y temperaturas del tratamiento de acuerdo con el tipo de recipiente donde va alojado el residuo contaminado. Es importante distinguir las distintas densidades de carga a tratar y el tipo de recipiente en el que venga dispuesto ésta: bolsas autoclavables, recipientes semirígidos (cajas de cartón con bolsa interior de poliamida) y recipientes rígidos (contenedores de plástico herméticos de hasta 70 litros de capacidad).

Para que un esterilizador de residuos biosanitarios especiales funcione correctamente es muy importante que los procedimientos que anteceden a la esterilización estén bien estudiados y planificados. Es fundamental que el centro disponga, en primer lugar, de una práctica en la clasificación de los residuos contaminados. Luego, debe determinarse dónde y cómo se deben recolectar aquellos que se pueden autoclavar para poder adecuar las futuras normativas legales sobre el tratamiento de RBE ya adoptadas y puestas en prácticas en muchos países. El esterilizador debe formar parte de un sistema integral que mida todos los aspectos pre y post esterilización para lograr el éxito y rapidez de implantación.

Por ello, **Grupo Tecnomatrix** ha desarrollado un sistema integral que resuelve todo el circuito de los RBE:

- La clasificación e identificación de los residuos allí donde se producen para su posterior recolección en los recipientes adecuados.
- El transporte y su tratamiento en esterilizador, estudiado de forma tal que permite la implantación del sistema de manera sencilla y fácil.
- El proceso de esterilización convertirá los residuos en asimilables a urbanos de manera automática y en un tiempo corto.

Y todo ello mediante un sistema que:

- Utiliza una técnica limpia de tratamiento que no produce residuos tóxicos o contaminantes
- Requiere el mínimo personal para el tratamiento de los residuos biosanitarios especiales.
- Contempla todos los procesos que afectan a los residuos: desde su generación en las distintas áreas del centro hospitalario hasta la recolección de los mismos en recipientes herméticos y su posterior tratamiento.
- Está avalado por una empresa con más de 30 años de experiencia en el desarrollo de la técnica de la esterilización.



LOS RESIDUOS SANITARIOS

Aunque los residuos clínicos o sanitarios constituyen una pequeña parte de todos los residuos generados por la actividad humana, su origen los convierte, a los ojos de la población, en residuos con especiales connotaciones de peligrosidad.

El residuo clínico o sanitario, definido como todo residuo proveniente de un centro sanitario donde se desarrollan actividades de atención a la salud humana, ha venido siendo objeto de una clasificación dentro de los centros sanitarios, especialmente en lo que se refiere a los objetos cortantes y punzantes.

Pocos son los centros sanitarios en los que estos residuos no son recolectados de forma separada, pero existe todavía una gran confusión en cuanto a qué tipo de residuos son potencialmente infecciosos y para quien lo son, cómo y por qué medios se deben eliminar, quién es el responsable de los residuos, etc.

Entenderemos por Residuos biosanitarios (RB) aquellos residuos sanitarios específicos generados en la actividad sanitaria propiamente dicha, potencialmente infecciosos al haber entrado en contacto con pacientes o líquidos biológicos.



Los residuos químicos y radiactivos son cuantitativamente poco significativos (1-3% en peso del total de los residuos generados en un hospital de agudos) y su gestión está expresa y específicamente regulada y admite pocas interpretaciones. En particular, el problema de los residuos químicos (grupo IV) está inmerso en el campo de la gestión de Residuos Peligrosos generados en Pequeñas Cantidades (RPPC). Los centros sanitarios son generadores de RPPC, comparables a los laboratorios químicos, los talleres de reparación, las tintorerías y otros muchos establecimientos industriales y de servicios, siendo compleja la correcta gestión de estos residuos.

Por el contrario, los residuos biosanitarios, por su especificidad y magnitud (representan un 45-50% en peso total de residuos que genera un hospital de agudos) por la confusión actual en torno a su potencial infeccioso, por las implicaciones éticas y psicológicas que plantean, por la falta de instalaciones de eliminación adecuadas, etc, constituyen claramente el problema más importante de la sanidad en materia de residuos.

Estos residuos sanitarios definidos previamente son objeto a su vez de una clasificación que los agrupa en 4 categorías.

Residuos sin riesgo o inespecíficos

Son aquellos que por sus características y grado de contaminación no requieren, en el exterior del centro, un tratamiento específico ni diferente del aplicado a los residuos municipales. Entre los residuos inespecíficos se encuentran los de los grupos I y II

Grupo I (en parte reciclables). Son residuos municipales y no requieren exigencias especiales de gestión ni dentro ni fuera del centro generador. Este grupo de residuos incluye materiales como cartón, papel, envases vacíos de plástico, vidrio, metal y materia orgánica, que normalmente se generan en oficinas y despachos, cocinas, bares, restaurantes, comedores, talleres, jardinería, etc, es decir, son los que no proceden directamente de las actividades asistenciales.

Grupo II (no reciclables). Esta constituido por residuos que derivan directamente de las prácticas y actividades sanitarias y, por tanto, proceden básicamente de lugares en los cuales se realiza alguna actividad asistencial. Son residuos inertes y no especiales que no requieren precauciones adicionales en su gestión fuera del centro generador y se consideran residuos municipales. Este grupo incluye: material de curas, ropa y material desechable manchados con sangre, secreciones o excreciones, recipientes de drenaje vacíos, bolsas vacías de orina, de sangre o de otros líquidos biológicos, filtros de diálisis, tubuladuras, yesos, algodones, gasas, mascarillas, batas, guantes, tallas y otros textiles de un solo uso, y cualquier otro residuo manchado o que haya absorbido líquidos biológicos, siempre que no se trate de casos particulares incluidos en la definición del grupo III.

Los estudios microbiológicos que se han realizado demuestran que el potencial patogénico de estos residuos no representa un riesgo más alto para la salud pública ni para el medio ambiente que los residuos municipales.

Residuos de riesgo o específicos.

Son aquellos que por sus características y el grado de contaminación biológica o química requieren un tratamiento específico y diferenciado de los residuos municipales, tanto dentro como fuera del centro sanitario.

Grupo III (incineración/desinfección/esterilización). Son residuos especiales que requieren la adopción de medidas de prevención en la recogida, el almacenaje, el transporte, el tratamiento y la disposición del rechazo, tanto dentro como fuera del centro sanitario, ya que pueden generar un riesgo para la salud laboral y pública.

Estos residuos son la sangre y los hemoderivados en forma líquida (siempre que estén contenidos en recipientes que no puedan vaciarse), las agujas y el material punzante y cortante, las vacunas vivas atenuadas, los residuos anatómicos (excepto los cadáveres y los restos humanos con entidad suficiente provenientes de abortos, mutilaciones y operaciones quirúrgicas), los cultivos y las reservas de agentes infecciosos, los residuos de animales de investigación o experimentación inoculados biológicamente y los residuos sanitarios infecciosos capaces de transmitir enfermedades infecciosas.

Grupo IV. Son los residuos no incluidos en el grupo III y los citotóxicos, es decir, radioactivos, restos de sustancias químicas, medicamentos y otros como pilas, fluorescentes, etc.

Para su gestión, estos residuos están sujetos a requerimientos especiales desde el punto de vista higiénico y medioambiental, tanto dentro como fuera del centro generador.



SERVICIOS

GRUPO TECNOMATRIX

Grupo Tecnomatrix propone un sistema de gestión de residuos biosanitarios basado en la prevención de los riesgos reales (gestión avanzada) que supone una drástica reducción de los residuos que, por su potencial infeccioso, deben eliminarse de forma especial diferenciada de las basuras urbanas.

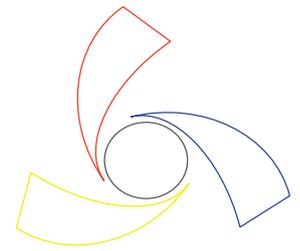
La experiencia adquirida por **Grupo Tecnomatrix** en tecnología de esterilización, así como en el diseño de plantas de tratamiento “llave en mano” avala y garantiza el sistema en todos los países donde se ha instalado.

Cada centro sanitario requiere de un estudio preliminar con el fin de optimizar el sistema de tratamiento de los RBE. Las plantas centralizadas necesitan también de un diseño adaptado al tipo de envase y puntos de recogida. Por ello, nuestro departamento de consultoría puede adaptar la tecnología a la altura de sus necesidades.

Grupo Tecnomatrix ofrece los siguientes servicios:

- Diseño de la central de tratamiento, su montaje e instalación
- Asesoramiento sobre la gestión de los residuos biosanitarios, desde la correcta clasificación hasta el tratamiento final. Dicho asesoramiento se realiza mediante seminarios y cursos de adiestramiento del personal del centro implicado directamente.





Grupo Tecnomatrix

CHINA

hangzhou@grupotecnomatrix.com

EEUU

miami@grupotecnomatrix.com

ESPAÑA

madrid@grupotecnomatrix.com

MEXICO

mexicodf@grupotecnomatrix.com

NICARAGUA

managua@grupotecnomatrix.com

PANAMA

panama@grupotecnomatrix.com

RUSIA

moscu@grupotecnomatrix.com

VENEZUELA

Avenida Diego Cisneros. Urbanización Los Ruices
Centro Empresarial Autana, piso 3° oficina 3-3

Zona Postal 1071 - Caracas

Tel: +58 212 9354896

+58 212 9354898

caracas@grupotecnomatrix.com

Fábrica Venezuela

Zona Industrial Barbacoa 1; calle 2
sector Los Potocos, Barcelona Edo
Anzoategui

Fábrica España

Parcela 8. Polígono Industrial los Pradillos
45200 Illescas - Toledo



www.grupotecnomatrix.com