

INFORME AMBIENTAL
HORNO PIROLITICO PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PATOLÓGICOS
HOSPITAL “JULIO C. PERRANDO”

Ing. L. Casas, / Lic. P. Barrios – Secretaría de Ambiente Resistencia - CHACO

1- Introducción.

Incineración Pirolítica.

La pirólisis puede definirse como la descomposición o cambio químico efectuado por calentamiento en ausencia de oxígeno. El proceso se efectúa en dos pasos: en el primero, los residuos son calentados separando los componentes volátiles del material carbonizado no volátil. Este primer paso se realiza en condiciones controladas de aire. En el segundo paso los componentes volátiles se queman con exceso de aire para asegurar la incineración de todos los componentes.

El incinerador emplea dos cámaras. En la primera se opera bajo condiciones de control de aire, aquí se vaporiza la humedad del residuo, se volatiliza la fracción volátil del residuo y se combustiona el carbono fijo del residuo. Este paso es endotérmico y la cámara de calentamiento se llama pirolizador. Los gases de la combustión pasan a la cámara secundaria (o cámara de combustión) donde el aire de combustión se regula para proveer un exceso de aire y se completa la combustión de los volátiles y otros compuestos hidrocarbonados. Aquí se provee una buena mezcla de los gases y del aire de combustión.

Las condiciones de operación de la cámara primaria dan lugar a una combustión lenta, tranquila, fácil de controlar. Esto minimiza la eliminación de materia particulada con los gases (reduce la emisión de partículas). Las bajas temperaturas evitan la fusión de vidrios y de la mayoría de los metales y de otros materiales no combustibles, minimizándose así la formación de escorias.

Las altas temperaturas de la cámara secundaria y el exceso de aire aseguran la completa combustión de los compuestos volátiles, reduciendo la emisión de compuestos hidrocarbonados (grasas, aceites, ésteres, etc.). Como ventajas de este tipo de incinerador se destacan sus bajos costos, y una combustión relativamente limpia.

Hay tres modos de funcionamiento del incinerador:

1- Batch: el incinerador se carga con una tanda de residuos procediendo a la combustión de los mismos, luego el incinerador se enfría y se remueven las cenizas, posteriormente se repite el ciclo. Los equipos diseñados para este tipo de operación tienen capacidades de 19 kg/hora a 190 kg/hora. Opera con una sola carga por día.

2- Intermitente: el procedimiento de carga de un incinerador que podría operar de acuerdo a la descripción anterior, es modificado para incluir múltiples cargas (pequeñas tandas). Estos equipos operan en el rango de 19 a 380 kg/ hora. Al operarse con pequeñas cargas, se tiene una corriente gaseosa hacia la cámara secundaria, más uniforme. Operan menos de 24 horas por día.

3- Continuos: El rango de capacidad es de 19 kg a 1120 kg/hora. Requiere un mecanismo de remoción automática de las cenizas. Operan 24 horas por día, utilizando un sistema de carga automatizado.

En síntesis:

La Incineración es un pirolítico de doble cámara: la primaria trabaja a una temperatura entre 800°-900°C y la secundaria entre 900°-1200°C

Los Parámetros a tener en cuenta: Temperatura, tiempo de residencia, turbulencia, salida de flujo de aire.

El tiempo de permanencia de los gases en la cámara secundaria, debe ser de 2 segundos, con influjo de aire, alta turbulencia y exceso de oxígeno. La cámara primaria debe poseer condiciones para una incineración homogénea, revestimientos interiores resistentes al shock térmico, desgaste, corrosión (ladrillos refractarios).

En cuanto al tratamiento de las cenizas, deben existir instalaciones para su remoción y enfriamiento

Debe existir un control automatizado de parámetros y registro gráfico de temperaturas, de los gases de combustión (mínimo tiempo posible entre 250° C < T < 400° C)

Los residuos deben poseer:

- Bajo contenido de sólidos incombustibles.
- Bajo contenido de humedad.
- Alto contenido en material combustible.
- Bajo valor de calentamiento.

Residuos que no deben incinerarse:

- Contenedores con gases presurizados.
- Químicos reactivos en grandes cantidades.
- Compuestos clorados.
- Metales con bajo punto de fusión
- Metales pesados.

2. MARCO NORMATIVO.

2.1. INTERNACIONAL

El Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) y su implementación en la República Argentina. El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) entro en vigencia en mayo del año 2.004, siendo ratificado en Argentina el 25 de enero de 2.005 mediante la Ley Nacional 26.011, convirtiéndose en un Estado Parte a partir del 25 de abril del mismo año. El objetivo del Convenio de Estocolmo plantea, la protección de la salud humana y al medio ambiente de los COPs compatibilizando y articulando elementos tanto de política y economía como de ciencia y tecnología El Convenio establece que los Gobiernos de los Estados Parte deben ir reduciendo (hasta su eliminación total, en periodos variables para cada sustancia específica) la producción y liberación de las 12 sustancias incluidas en el Acuerdo. Los COPs son un conjunto de sustancias utilizadas en la industria y como plaguicidas, y también se pueden generar de forma no intencional como subproductos de procesos industriales o de combustión.

Algunas de las características relevantes de los COPs son: 1) Persistencia (por su permanencia en el ambiente por largo tiempo previo a descomponerse o degradarse a formas menos peligrosas); 2) Bio-acumulabilidad (en los tejidos adiposos de seres vivos

que integran la cadena alimentaria humana y en los seres humanos); 3) Capacidad de transporte a distancias largas, incluso en el agua; 4) Toxicidad (incluso en bajas concentraciones producen gran número de efectos tóxicos). En su marco regulatorio Argentina ha contemplado a la gran mayoría de los doce COPs (PCBs, aldrín, clordano, DDT, dieldrín, endrín, heptacloro, hexaclorobenceno, mirex y toxafeno) que han sido considerados a través de diferentes instrumentos legales, estando prohibido tanto su uso como, en la mayoría de los casos, su producción, comercialización, importación y exportación. El marco normativo para las dioxinas y los furanos esta aún en desarrollo.

Es necesario destacar el contenido del Anexo C: PRODUCCIÓN NO INTENCIONAL, los compuestos orgánicos y las categorías de fuentes. Parte I: Contaminantes orgánicos persistentes sujetos a los requisitos del artículo 5. El presente anexo se aplica a los siguientes contaminantes orgánicos persistentes, cuando se forman y se liberan de forma no intencional a partir de fuentes antropógenas: Productos Químicos: Dibenzoparadioxinas y dibenzofuranos policlorados (PCDD/PCDF); Hexaclorobenceno (HCB) (No. CAS: 118-74-1); Bifenilos policlorados (PCB). Parte II: Categorías de fuentes

Los dibenzoparadioxinas y dibenzofuranos policlorados, el hexaclorobenceno, y los bifenilos policlorados se forman y se liberan de forma no intencionada a partir de procesos térmicos, que comprenden materia orgánica y cloro, como resultado de una combustión incompleta o de reacciones químicas. Las siguientes categorías de fuentes industriales tienen un potencial de formación y liberación relativamente elevadas de estos productos químicos al medio ambiente: a) Incineradoras de desechos, incluidas las incineradoras de desechos municipales peligrosos o médicos o de fango cloacal; b) Desechos peligrosos procedentes de la combustión en hornos de cemento; c) Producción de pasta de papel utilizando cloro elemental o productos químicos que producen cloro elemental para el blanqueo; d) Los siguientes procesos térmicos de la industria metalúrgica: i) Producción secundaria de cobre; ii) Plantas de sintetización en la industria del hierro e industria siderúrgica; iii) Producción secundaria de aluminio; iv) Producción secundaria de zinc.

El Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo. En el año 2004 la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), integrada dentro de la estructura del Ministerio de Salud y Ambiente, puso en marcha el Proyecto "Actividades de Apoyo al Convenio de Estocolmo para la elaboración de un Plan Nacional de Aplicación", con el objetivo de elaborar el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo. La elaboración y aplicación del Plan de Acción es una obligación que los Estados Partes asumen en el artículo 7º del Convenio. Este Plan de Acción cubre las siguientes áreas temáticas establecidas en el Convenio: • Programa Nacional de Minimización y Eliminación Ambientalmente Racional de PCBs y material contaminado • Programa Gestión de Emisiones No Intencionales • Programa Integración de la Gestión de Sustancias y Productos Químicos • Programa de Intercambio, Disseminación de Información, Sensibilización / Formación y Concertación. • Programa de Gestión Ambientalmente Racional de Plaguicidas.

Con este Plan de Acción, Argentina asumió el compromiso y las obligaciones del Convenio de Estocolmo en el marco del desarrollo creciente de su política ambiental, coincidentemente con las responsabilidades de los demás Acuerdos Multilaterales sobre

Sustancias y Productos Químicos de los que es País Parte. Este Plan de Acción desarrolla herramientas para la planificación y la gestión ambiental integrada de las sustancias y los productos químicos, dándoles carácter público al logro de los objetivos buscados por el Convenio de Estocolmo, y a las acciones y medidas previstas para el mediano y largo plazo. El Objetivo General del Plan de Acción indica en el punto 3.3.1: Proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los impactos de los COPs, desarrollando una política sustentable para la gestión de los mismos que tienda a una minimización progresiva de los COPs en Argentina. En tanto en el punto 3.3.2 establece entre otros Objetivos Específicos: 1) Minimización gradual de las emisiones de dioxinas y furanos por causas controladas y no controladas, revisando periódicamente la necesidad de dictado de normativa de COPs (liberaciones no intencionales y futuros COPs).

2.2. MARCO NACIONAL.

CONSTITUCION NACIONAL.

La cuestión ambiental está considerada en el Artículo 41 de la Constitución Nacional desde la reforma del año 1994. El Artículo 41 expresa lo siguiente: “Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos.” De acuerdo a lo expresado en el cuarto párrafo, las Normas de Presupuestos Mínimos Ambientales (NPMA) sancionadas, determinan como autoridad de aplicación a la máxima autoridad ambiental a nivel nacional, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, dependiente de la Jefatura de Gabinete de Ministros. El Artículo 41 también regula la responsabilidad civil por el daño ambiental, estableciendo la obligación de recomponerlo, en el sentido que no es admisible la indemnización económica de los daños ambientales, siendo obligación de las personas físicas o jurídicas que lo hayan causado, reponer el medio ambiente al estado que éste tenía antes del daño siempre y cuando sea posible. Sólo si esa reparación "en especie" no fuera posible de realizar, el o los generadores del daño deben pagar indemnización. Asimismo, se interpreta que la obligación civil de reparación del medio ambiente es "integral", es decir, que deben repararse todos los daños, mediatos o inmediatos. Artículo 41 también regula la responsabilidad civil por el daño ambiental, estableciendo la obligación de recomponerlo, en el sentido que no es admisible la indemnización económica de los daños ambientales, siendo obligación de las personas físicas o jurídicas que lo hayan causado, reponer el medio ambiente al estado que éste tenía antes del daño siempre y cuando sea posible. Sólo si esa reparación "en especie" no fuera posible de realizar, el o los generadores del daño deben pagar indemnización.

Asimismo, se interpreta que la obligación civil de reparación del medio ambiente es "integral", es decir, que deben repararse todos los daños, mediatos o inmediatos.

LEY NACIONAL DE RESIDUOS PELIGROSOS (24.051).

LEY NACIONAL DEL AIRE (20.264)

2.3. MARCO PROVINCIAL

CONSTITUCION PROVINCIAL.

LEY PROVINCIAL DE RESIDUOS PELIGROSOS (3.946).

LEY PROVINCIAL DE ADHESION A LEY NACIONAL DEL AIRE (2.494).

LEY PROVINCIAL DE RESIDUOS PATOLÓGICOS (3.418).

3- Situación actual.

El día 17 de noviembre del corriente año, el equipo técnico perteneciente a la Secretaría de Ambiente de la Municipalidad de Resistencia, siendo las 10:00 hs, se hizo presente en las instalaciones del complejo en donde funciona el Horno Pirolítico del Hospital Perrando, con la finalidad de realizar tareas de control sobre el funcionamiento de dicho horno.

Se trata de un equipo incinerador Pirolítico de aire controlado, línea HR, bajo licencia de SVEDALA INDUSTRIES (USA), fabricado por la empresa argentina LINDBERG.

Características técnicas: la cámara primaria trabaja a 850° y la cámara secundaria trabaja a 1200°, tiempo de residencia de gases mayor a 2 segundos , capacidad de combustión de 200 kg/h de residuos patológicos, acordes a la normativa nacional 24.051

Alimentación de residuos cada 10 minutos

Antigüedad: 18 años.

Valor económico de U\$: 360.000.- actualmente tiene un valor económico residual de U\$: 145.000.-



Lo que allí se incinera son piezas anatómicas, restos de cirugías (vísceras), fetos, material de estudio patológico y particulado químico. Los reactivos se encargan de retirar las empresas proveedoras.

Por día se está incinerando entre 200 – 300 kg de residuos patológico, todo depende de la carga que envíe la unidad de Patología del Hospital.

De las 20 toneladas mensuales que incinera el hospital el 40% corresponde a residuos patológicos propiamente dicho, el resto son restos plásticos que acompañan a estos.

El horno se utiliza todas las semanas los días miércoles, comenzando el trabajo de incineración a las 14:00 hs. no se tiene protocolo ambiental de funcionamiento (variabilidad de vientos y dirección de flujo de pluma)

La cámara primaria del horno trabaja entre los 800° y 1.000° C

La cámara secundaria trabaja entre los 1.200° y 3.000° C

Posee lavador de gases y 6 carros

Datos suministrados por el ingeniero Diego Remmes, a cargo en ese momento.

Al no tener en cuenta las condiciones climáticas, para la puesta en funcionamiento se provoca alteración ambiental en la zona circundante al horno pirolítico, ya que en la misma está altamente urbanizada y lo grave es que se encuentran varios complejos educativos.

Entre los que se puede citar:

Escuela de Educación Técnica N° 24 “Simón de Iriondo” (352 metros)

Escuela de Educación Secundaria N° 76 “José María Paz” (539)

Escuela de Educación Secundaria N° 45 “Héroes del Atlántico Sur” (432 metros)

Unidad Educativa Privada N° 21 “María Auxiliadora” (484 metros)

Escuela de Educación General Básica N° 116 “Gaspar Lucio Benavento” (533 metros)

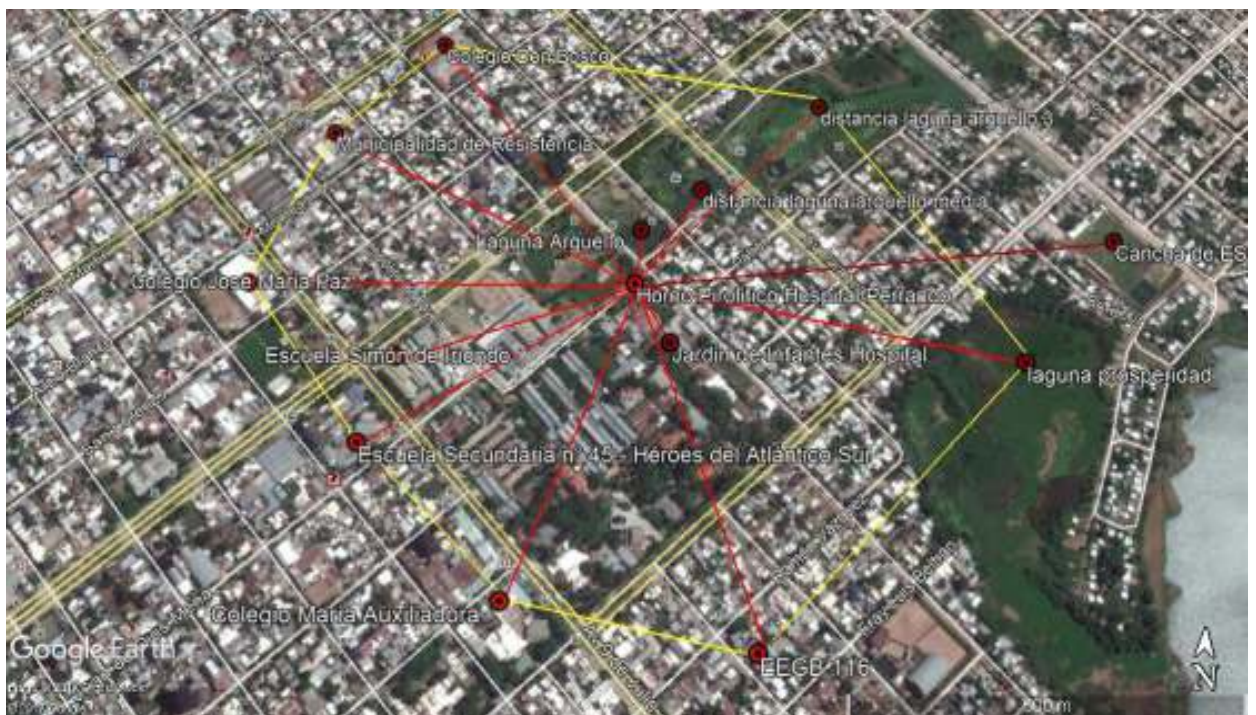
Jardín de Infante N° 2 – dentro del hospital (20 metros)

Sistema Lacustre Arguello (70 metros)

Sistema Lacustre Prosperidad (500 metros)

Este Horno Pirolítico ha tenido muchas quejas de vecinos y de directivos de estas escuelas recién mencionadas por encontrar en los patios de los establecimientos, restos del particulado emanado por la incineración. Acción seguida han realizado audiencias con directivos del área de salud pública para el planteo del problema, pero no han tenido eco de sus reclamos.

Mapa del área circundante al horno pirolítico



Registro fotográfico











4- Problemática ambiental.

La incineración de residuos patológicos, implica mucho más que la quema de piezas anatómicas y de también medicamentos, muchísimos plásticos que incluyen PVC, líquidos peligrosos que componen una mezcla que al incinerarse, siempre generan productos secundarios, están compuestos por emisiones a la atmósfera, cenizas y líquidos de lavado de gases que contienen dioxinas, furanos, metales pesados como el mercurio, bifenilos policlorados y otras sustancias contaminantes. Las dioxinas se clasifican como un cancerígeno humano cierto por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer.

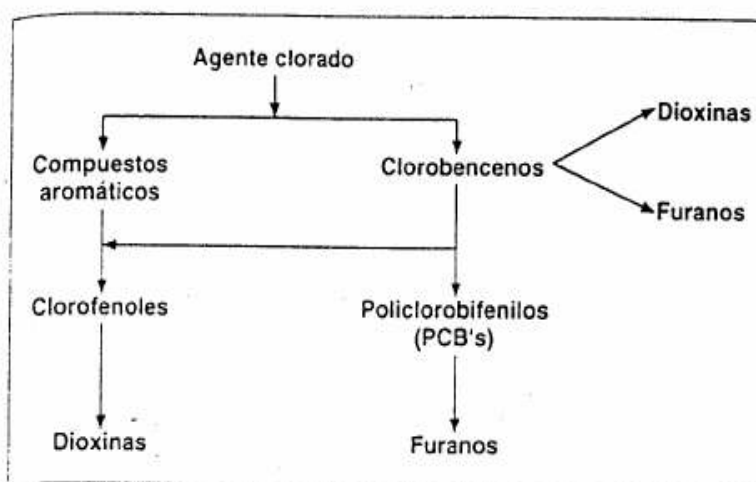
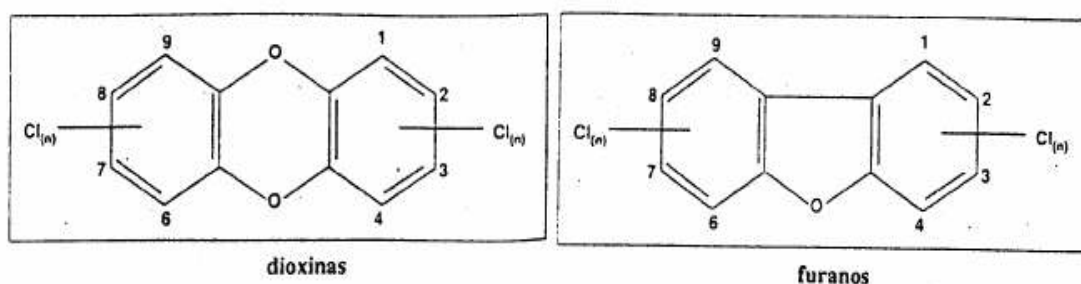
Algunas de las sustancias que se generan por la incineración forman parte de los llamados Compuestos Orgánicos Persistentes, que son tóxicos, persistentes (tardan mucho en degradarse), se trasladan largas distancias (hasta 8 kilómetros, dependiendo de la velocidad, intensidad y dirección del viento) encontrándose lejos de la fuente de origen y se acumulan en la grasa de los organismos. Estas cenizas y los líquidos de lavado de gases son residuos peligrosos y terminan en el vertedero único municipal.

Se reconoce que las plantas de incineración producen gran variedad de contaminantes, entre ellos las dioxinas y furanos. Las dioxinas son un grupo de sustancias muy tóxicas. Una de ellas, la 2, 3, 5, 8-TCDD. Los incineradores también emiten al ambiente metales pesados como titanio, cromo, manganeso, hierro, bario, cobre, zinc, estroncio, estaño, plomo y mercurio, entre otros. Estos han sido asociados con numerosos trastornos de la salud, como disfunciones neurológicas, alteraciones en el sistema inmunológico, malformaciones congénitas, problemas en los pulmones y los riñones, aumento de la incidencia de diabetes, cáncer, entre otros.

DIOXINAS y FURANOS

Las dioxinas y furanos son compuestos tóxicos formados por anillos bencénicos en cuyos radicales se insertan oxígeno y cloro. Ello da lugar a un sinnúmero de isómeros de los cuales son extremadamente tóxicos.

Son compuestos térmicamente estables hasta una temperatura aproximada de 600° C. Son liposolubles y muy pocos solubles en agua. Es debido a ello que son muy estables y de ahí su persistencia en el ambiente.



Un nivel térmico que asegure una temperatura de 800° C durante un tiempo de residencia de, al menos, 2 segundos garantiza la destrucción de estos compuestos. Sin embargo se da la paradoja de que la propia instalación térmica, en la zona de baja temperatura, puede ser la generadora de dioxinas y furanos. El principio general de formación está esquematizado en la figura y su origen radica en la degradación térmica de agentes clorados en presencia de abundante exceso de aire. Si estos compuestos no son destruidos, pasan a las escorias.

Efectos tóxicos:

- Efectos en la piel: Cloracné, hiperpigmentación, hiperqueratosis.
- Efectos neurológicos: Neuropatías, disfunciones sexuales, neuritis, etc.
- Efectos en el cuerpo: Fibrosis hepática, problemas digestivos, dolores musculares, disfunciones en el sistema inmunológico, etc.



Mapa del flujo directo de contaminantes emanados por el horno pirolítico del Hospital Julio C. Perrando, sobre el área de influencia – radio 500 metros -

CONCLUSIONES.

1. La gestión de los residuos hospitalarios, tanto patológicos como domiciliarios, posee desórdenes estructurales y administrativos, por falta de capacitación de los recursos humanos que trabajan en el Hospital (tanto personal de ordenanza, como enfermeros y profesionales). Como consecuencia de lo expuesto, la quema de residuos mezclados (anatómicos con plásticos, u orgánicos), produce combustión incompleta, liberando toxinas al ambiente.
2. El Horno Pirolítico posee marcadas deficiencias en la eliminación segura de los residuos gaseosos, no contando con un lavador de gases y sistemas de trampa de material particulado (cenizas).
3. Los materiales residuales productos del incinerado (escorias) no poseen una gestión adecuada, constituyendo potencial peligrosidad para los operarios.
4. Los residuos líquidos productos del lixiviado de los restos humanos (anátomo patológicos), principalmente sangre, no poseen una custodia de confinamiento, siendo derramados en desagües pluviales, que derivan hacia la Laguna Argüello.
5. La incineración de medicamentos vencidos con componentes clorados, mediante batches de combustiones incompletas, producen gases químicos cancerígenos (dioxinas, furanos, entre otros), los cuales son liberados a la atmósfera, dependiendo de la velocidad y dirección del viento, la deposición en lugares cercanos y/o distanciados hasta 500 metros de la chimenea.

6. Las dioxinas y los furanos, producen efectos en la piel (cloracné, hiperpigmentación e hiperqueratosis), neurológicos, digestivos, hepáticos, dolores musculares y disfunciones en el sistema inmunológico.

RECOMENDACIONES.

Corto Plazo:

- Clausurar el funcionamiento del Horno Pirolítico ubicado en el Hospital Julio C. Perrando.
- Mejorar la gestión de los residuos (domiciliarios, patológicos y peligrosos) dentro del Hospital.
- Incrementar la frecuencia de recolección de los residuos patológicos del Hospital y su posterior traslado a centros de disposición final fuera de la provincia.

Mediano Plazo:

- Incorporar tecnología moderna con trituración y posterior esterilización por vapor (autoclave), la cual transforma todos los restos patológicos: anatómicos, jeringas, medicamentos vencidos, etc, en residuos del tipo domiciliario totalmente descontaminado (Ver Anexos).
- En caso de continuar con el sistema de incineración pirolítica, se deberá relocalizar en una zona de menor cantidad de población, mejorando totalmente el funcionamiento del Horno (reparación, combustión, colocando trampas de material particulado y lavado intensivo de gases, elevación de la altura de la chimenea, etc).
- Incorporar al nuevo predio de localización, una densa cortina forestal, para que sirva de buffer o barrera biológica.