

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA

PROPUESTA PARA LA DISPOSICIÓN SEGURA DE
LOS MEDICAMENTOS CADUCOS ACUMULADOS
EN CENAPRED POR EL TSUNAMI EN
INDONESIA, 2004.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA

P R E S E N T A

YULIANA LÓPEZ QUINTERO





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente	Prof. M.F. María del Socorro Alpizar Ramos
Vocal	Prof. Dr. Efrén Hernández Baltazar
Secretario	Prof. Dra. Georgina Fernández Villagómez
1er. Suplente	Prof. M. María Isabel Gracia Mora
2º. Suplente	Prof. Q.F.B Enrique Amador González

SITIO EN DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.
Facultad de Ingeniería, UNAM

ASESOR DEL TEMA:

Dra. Georgina Fernández Villagómez

SUSTENTANTE:

Yuliana López Quintero

AGRADECIMIENTOS

Agradezco cada día a la Universidad Nacional Autónoma de México por darme todas y cada una de las herramientas para enfrentar mi vida laboral. Y por darme el único lugar al que desde un principio he pertenecido.

Gracias al Centro Nacional para la Prevención de Desastres, que a través del Ing. Enrique Bravo Medina, Subdirector de Riesgos Químicos, brindó toda la información para el caso de estudio. Sin su amable atención este proyecto no hubiera sido posible.

Un afectuoso agradecimiento y mi más profunda admiración a la Dra. Georgina Fernández Villagómez por su cálida y firme guía en este proyecto. Aprecio mucho su preocupación no sólo por el trayecto de la tesis.

Gracias a mi Facultad de Química, (me atrevo a llamarla mía aunque sé bien que yo soy más de ella) por cada lección de vida que me ha dado a través de sus profesores, sus salones, sus laboratorios, su biblioteca, sus postes y sus jardineras.

Agradezco a la Maestra Ma. del Socorro Alpízar y al Dr. Efrén Hernández por sus invaluable observaciones, que me hicieron crecer y recordar que siempre se puede ser mejor.

M. María Isabel Gracia Mora, muchísimas gracias por el lujo que fue para mi y para mi formación todo lo aprendido durante un semestre inolvidable. Encontré ahí la motivación que había perdido y la confianza que nunca debe abandonarnos. Me siento en deuda.

Q.F.B Enrique Amador González, agradezco que forme parte de mi jurado y de mi formación como profesionista.

DEDICATORIAS

A mi madre, mi ídolo y mi adoración. A ti que me hiciste la persona que ahora soy. A ti por estar ahí sin importar nada. No tengo como agradecerte la vida que me has dado, así que en un humilde intento, he hecho esta tesis que ahora tienes en tus manos. Una persona puede escribir su propio destino, pero sin una guía de lo que hay allá fuera podría equivocarse el camino. Gracias por ser el ángel que guió mis pasos hasta aquí y por siempre tener un curita cuando mi necesidad me lleva contra la pared o a caminos más largos. Pero más importante: Gracias por tener fé en mi. ¡Te amo Chuyita!

Elías: tú me has enseñado a creer en mi y me has ayudado a crecer. Gracias por los desvelos a mi lado (o frente a una computadora) únicamente para que no me quedara dormida. Gracias por no dejarme rendir cuando las cosas se pusieron difíciles. Ha sido un honor recorrer esta travesía tomada de tu mano. La única cita a la que he llegado puntual es a la que el destino me programó contigo y me siento feliz por eso. Te agradezco tanta dulzura, tu inmensa paciencia, tu amor, tu ternura, tu apoyo, tu amistad y tu sinceridad. Siempre vives en mi.

A ti Hadamie que me llenaste de fuerzas para salir al mundo cada mañana y que me recibiste repleta de alegría cada vez que regresaba de la batalla. Por ser mi cómplice y mi mejor amiga. Por cuidarme y enseñarme cosas tan bellas de la vida. Ya me acompañaste en el inicio del trayecto, y sé que cuando las puertas del cielo se me abran tú serás la primera que me reciba para continuar la travesía. Gracias por mandarme a una angelita llamada Kika. Te adoro beba.

A mi abue Julia Zúñiga, usted es también responsable de las cosas bellas que puedan existir en mi. Gracias por quererme de a gratis. Y gracias por integrarme a su hermosa familia. Para usted solo tengo respeto y mucho pero mucho amor.

A mi familia, la que está presente y la que me ve desde el cielo. Porque desde donde están me han querido y me han apoyado.

A mi otra familia, la que a partir de una amistad con mi mamá, formó parte de mi vida y me adoptó. Estarán para siempre en mi corazón.

A mis amigos, porque son mi más grande apoyo y porque por ustedes sé que nunca estaré sola.

Ana, las palabras no me alcanzan. Después de la peor tormenta el consuelo es que siempre queda el aroma a tierra mojada, para mi tú eres ese aroma. ¡Te adoro Fea!

Daniel, bien sabes que entre tú y yo siempre habrá un lazo hecho de magia. Agradezco que la Alquimia nos uniera. Y te agradezco a ti por estar y ser mi conciencia. Al conocerte descubrí que si existen las almas gemelas. Espero estar siempre acompañándote en tu camino a la inmortalidad. ¡Te quiero angelito!

Rosger, desde que te conozco eres mi cómplice de risas y lágrimas. El Universo no se equivoca cuando reúne en un mismo lugar a dos seres tan fantásticos como nosotros. Gracias por ser mi ego. ¡Te quiero demonio!

Y a ti, que aunque no veas tu nombre en estos renglones, estás siempre en mi corazón. Gracias por tus porras, por tus regaños, por tus críticas y por tu apoyo. Gracias porque tu presencia en mi vida ya sea en el pasado o en el presente, inevitablemente es parte de lo que ahora soy.

ÍNDICE

Índice	vi
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo general	6
1.2 Objetivos específicos	6
CAPÍTULO 2 LEGISLACIÓN	7
2.1 La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	7
2.2 Consejo de Salubridad General	11
2.3 Manejo de residuos en el Distrito Federal	12
2.4 Marco Internacional	12
CAPÍTULO 3 CADUCIDAD Y ESTABILIDAD DE MEDICAMENTOS	15
3.1 Definiciones de algunos conceptos	15
3.2 Métodos para calcular la Fecha de Caducidad	16
3.3 Estudios de estabilidad	16
3.3.1 Condiciones a las que se deben someter los medicamentos sujetos a estudios de estabilidad y pruebas para las características que debe incluir un medicamento de acuerdo a su forma farmacéutica	17
3.3.2 Consideraciones generales	19
CAPÍTULO 4 TRATAMIENTOS Y DISPOSICIÓN FINAL DE MEDICAMENTOS CADUCOS	24
4.1 Manual para el tratamiento y disposición final de medicamentos y fármacos caducos	24
4.2 Guía para la disposición segura de medicamentos caducos acumulados en situaciones de emergencia	24

4.3	Lineamientos para la disposición segura de fármacos no deseados durante y después de una emergencia	25
4.4	Formas farmacéuticas aceptadas por la FEUM	26
CAPÍTULO 5 CASO DE ESTUDIO		27
5.1	Clasificación de los medicamentos acumulados en CENAPRED-SEGOB	27
5.2	Propuesta de disposición de los medicamentos caducos acumulados en CENAPRED-SEGOB a raíz del Tsunami en Indonesia	45
5.2.1	Propuesta para medicamentos incluidos en los Grupos “Nutriología” y “Vitaminas y sustancias minerales”	45
5.2.2	Propuesta para Medicamentos del Grupo 2 (Analgésicos)	45
5.2.3	Propuesta para las Tabletas de Ácido Acetilsalicílico Caducas	46
5.2.4	Propuesta para los antibióticos β -lactámicos	48
5.2.5	Incineración como método de Disposición	49
5.2.6	Propuesta para el grupo de líquidos	52
5.2.7	Propuesta para empaque primario	53
5.2.8	Propuesta para desinfectantes	54
5.3	Otras alternativas de disposición	54
CAPÍTULO 6 EVALUACIÓN DE RESULTADOS		56
CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		58
7.1	Conclusión general	58
7.2	Conclusiones específicas	58
7.3	Recomendaciones	59
REFERENCIAS		60
LISTA DE FIGURAS		
Figura 1.1	Producción de la Industria Farmacéutica en México.....	4
Figura 1.2	Empresas farmacéuticas en México.....	5

Figura 2.1	Legislación en México.....	7
Figura 2.2	Extracto de Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a condiciones particulares de manejo	9

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1	Suministros médicos requeridos por la OMS para Líbano.....	2
Tabla 2.1	Clasificación de los establecimientos generadores de Residuos Peligrosos biológico-infecciosos.....	10
Tabla 2.2	Grupos Terapéuticos del Cuadro básico de Insumos para primer Nivel de atención y del Catálogo de Insumos para el segundo y tercer nivel de atención	11
Tabla 3.1	Condiciones y pruebas para medicamentos nuevos.....	17
Tabla 3.2	Condiciones y pruebas para medicamentos conocidos	18
Tabla 3.3	Condiciones y pruebas para sólidos	19
Tabla 3.4	Condiciones y pruebas para semisólidos	20
Tabla 3.5	Condiciones y pruebas para líquidos	21
Tabla 3.6	Condiciones y pruebas para otras formas farmacéuticas	22
Tabla 5.1	Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico	29
Tabla 5.2	Medicamentos caducos líquidos clasificados por grupo Terapéutico	39
Tabla 5.3	Productos no clasificados	44
Tabla 5.4	Medicamentos controlados	44
Tabla 5.5	Comparación de los principales grupos de tecnologías de tratamiento de los residuos farmacéuticos	50

ANEXOS

Anexo A:	Listado de Medicamentos incluidos en “The New Emergency Health Kit”.....	63
Anexo B:	Medicamentos caducos almacenados en CENAPRED-SEGOB ...	66

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

Más de 12 mil personas murieron el 26 de diciembre de 2004 en Asia después que el peor terremoto en los últimos 40 años provocó un maremoto que dio lugar a gigantescas olas que sumergieron poblados de Sri Lanka, Indonesia e India y también azotaron al menos otros cuatro países (El UNIVERSAL 2004).

La Unión Europea se comprometió a enviar rápidamente tres millones de euros en ayuda humanitaria de emergencia. El gobierno de Estados Unidos ofreció ayuda a las naciones más afectadas (El UNIVERSAL 2004).

Muchas naciones entre las que destacan Japón, Reino Unido, Estados Unidos, Alemania, Francia, Suecia, Israel, Brasil, Argentina, Australia, Canadá y México y organismos internacionales como la Comisión Europea, la OMS, la OPS, UNICEF y el Banco Mundial mostraron su solidaridad con las víctimas, e hicieron acopio de distintos tipos de apoyo (El UNIVERSAL 2004).

En México una de las instituciones más representativas para el acopio de donaciones es el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (SEGOB), el cual recolectó una gran cantidad de alimentos, ropa, agua y medicamentos donados por la población mexicana. Sin embargo, aunque la intención de los donadores en la mayoría de los casos es de ayudar, muchos de los insumos fueron inservibles incluyendo los medicamentos.

Un medicamento deja de ser apto para su uso cuando presenta fecha de caducidad vencida, cuando la etiqueta y la tapa han sido violados o cuando no se puede identificar al medicamento (OMS, 1999).

En ocasiones, estos medicamentos llegan a los centros de acopio con fecha cercana a su vencimiento por lo tanto ya no se pueden enviar al lugar de desastre.

Para evitar una incorrecta donación de medicamentos, la OMS ha publicado varios documentos con la intención de familiarizar a las personas con una Situación de desastre, y los pasos a seguir durante y después de ésta. En 1998, publicó un documento titulado “The New Emergency Health Kit” el cual propone una lista estándar de los medicamentos esenciales y los suplementos médicos necesarios en una emergencia. El Kit al que da origen está calculado para 10000 personas con una duración de 3 meses. En el ANEXO A se presenta una traducción del listado de dicho KIT.

Por otro lado, en el 2006, durante el ataque a Líbano, la embajada envió a la OMS una lista de los medicamentos y suplementos necesarios:

Tabla 1.1 Suministros médicos requeridos por la OMS para Líbano

Líbano - Suministros médicos
Antibióticos IV
Fármacos antihipertensivos
Insulina
Hipoglicémicos orales
Prograf
Sandimmun neoral
Diuréticos
Filtros y mangueras para hemodiálisis
Leche en polvo (alimento pediátrico)
Tetaglobulina toxoide
Gasas y vendas
Bolsas para sangre vacías
Material de suturación
Tablillas para fracturas (metálicas o plásticas)
Hidrocortisonas
Antibióticos pediátricos (jarabes)
Antipiréticos pediátricos (jarabes)
Antipiréticos para niños (paracetamol)
Eritropoietina
Factor VII
Solución de albúmina humana
Catéteres de succión
Tubos endotraqueales
Drenadores intra abdominales (hemovac, JB)
Fármacos anestésicos
Heparina de bajo peso molecular

En cuanto a los medicamentos acumulados en situaciones de emergencia, en el CENAPRED-SEGOB se encontró un caso particular. Durante la emergencia causada por el Tsunami, clasificó aquel apoyo adecuado para su uso de aquel que ya no se encontrara en buenas condiciones. Como consecuencia de esta clasificación, actualmente tiene almacenados al menos 1000 medicamentos diferentes que ya han caducado o que son inservibles. Cabe señalar que al momento de la recepción de todas las donaciones no contaban con profesionales del área farmacéutica por lo que desconocían el manejo de dichos medicamentos.

En nuestro país, un estudio previo sobre esta problemática ha sido abordado en una tesis de licenciatura de la Facultad de Química con el título “Propuestas para la disposición segura de medicamentos caducos acumulados por situaciones de emergencia”, Torres (2000).

También se encuentran publicados otros documentos como “Guía para la disposición segura de medicamentos caducos acumulados en situaciones de emergencia, Torres y Fernández (2001) publicado por CENAPRED-SEGOB y “Manual para el tratamiento y disposición final de medicamentos y fármacos caducos”, Hernández, et al, (1995) publicado por la SEMARNAT) con el fin de establecer posibles metodologías de tratamiento y disposición final de los medicamentos caducos.

Además, la COFEPRIS publicó en el 2005 un documento titulado “Hacia una política farmacéutica integral para México”, en el cual, en el Capítulo 8 analiza la problemática de los medicamentos caducos, y hace mención de un programa para el buen manejo de los medicamentos caducados.

“Un programa para el buen manejo de los medicamentos caducados debe basarse en:

a) La disminución de la cantidad de caducados en los almacenes y farmacias a través de la reducción de inventarios y surtimiento más frecuente de medicinas.

b) La recolección de las medicinas caducadas de los consumidores y de las propias farmacias en recipientes para ese fin, situados en las farmacias, que serían recogidos periódicamente para su destrucción¹ conforme a las normas ecológicas. La empresa (o

¹ Es importante mencionar que aunque en la cita anterior se utiliza la palabra “destrucción”, obedeciendo a la Ley de la Conservación de la materia y la energía: “la materia y la energía no se crean ni se destruyen, solo se transforman”, lo correcto es “transformación o disposición.

empresas) contratada podría ser pagada a través de un fondo creado en forma similar al sistema de otros países o la recolección de medicamentos caducados utilizando a la inversa la cadena de distribución ya existente lo que no causaría un costo adicional importante.”

Se tiene conciencia de la labor que deben realizar los gobiernos estatales en conjunto con CANIFARMA, sin embargo, aun es un proyecto que no ha sido realizado.

La disposición de medicamentos debe llevarse a cabo por parte de la autoridad competente en materia de salud; en muchos países la disposición también involucra a las autoridades del medio ambiente y del manejo de desechos y a expertos a nivel ministerial, regional y local.

En México, estas responsabilidades recaen en la Secretaría de Salud (SS) y en su caso en la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT) por medio de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y del Instituto Nacional de Ecología (INE), Torres y Fernández (2001).

En México la producción de la industria farmacéutica se concentra en un 71% en la ZMCM, mientras que el 29% restante se distribuye en otras entidades, principalmente: Jalisco, Puebla, Querétaro, Morelos, Veracruz y Nuevo León, según se ilustra en la Figura 1.1 mientras que en la Figura 1.2 se presenta la distribución de las empresas por entidades.

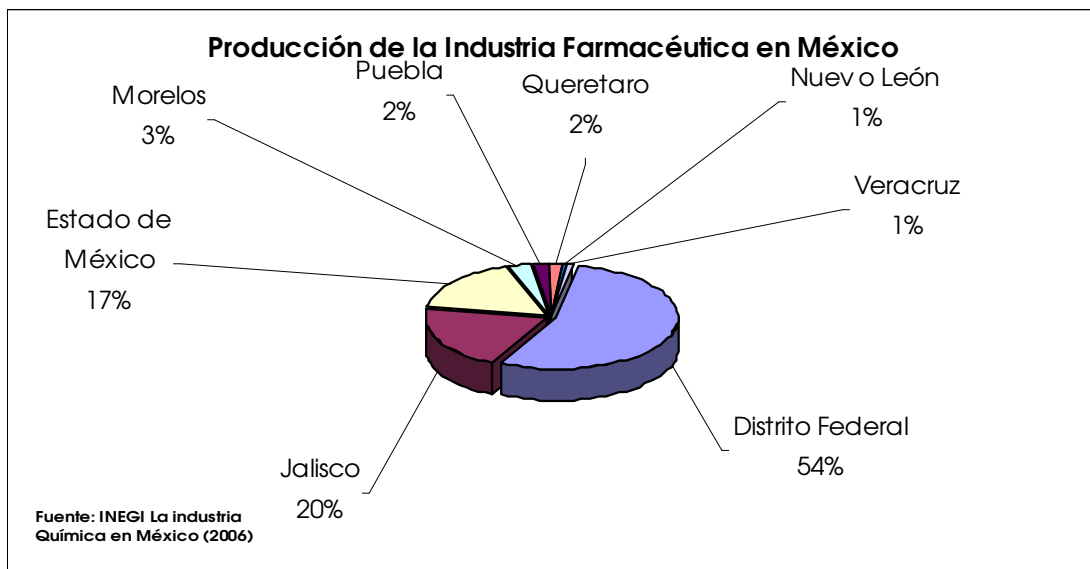


Figura 1.1 Producción de la Industria Farmacéutica en México.
Fuente: INEGI, 2006

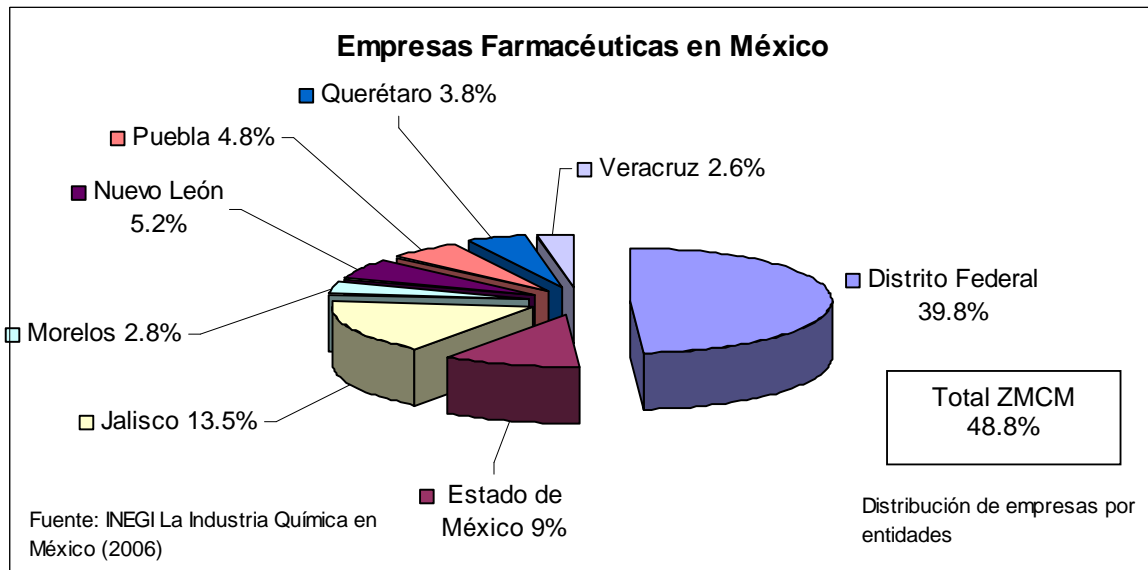


Figura 1.2 Empresas farmacéuticas en México.
Fuente: INEGI, 2006

Esta industria regula sus procesos productivos por lo que se conoce como *Buenas Prácticas de Manufactura*, ya que sus productos requieren un elevado nivel de calidad para ser utilizados en beneficio de la salud humana. Y tienen sus propios protocolos de disposición de medicamentos caducos o fuera de especificaciones.

La destrucción o inactivación de los medicamentos en los propios laboratorios farmacéuticos o en empresas especializadas es el recurso frecuentemente utilizado por los titulares de los registros sanitarios, por los grandes distribuidores y por las instituciones de salud.

El desecho en la basura municipal es ilegal, pues los medicamentos se consideran residuos peligrosos por toxicidad ambiental, pues pueden generar resistencia microbiana en el caso de antibióticos y agentes antimicrobianos, desencadenar alergias, intoxicar a la fauna, contaminar los mantos acuíferos con citotóxicos o con sustancias potencialmente tóxicas; además puede ser recolectada para destinarse al comercio ilegal.

Las fuentes más comunes de este desecho son los domicilios particulares y las farmacias. (Fuente: Política Farmacéutica, 2005).

En México se producen alrededor de 2,000 millones de unidades de medicamentos anuales; de esta cifra, se estima que por el desplazamiento que tienen estos productos en territorio nacional a través de las farmacias, el 10 % estaría en posibilidades de caducar en el mismo año en que fue distribuido. (OPS 2003)

Actualmente en México, el destino de los medicamentos caducados puede seguir varias vías: (Fuente: Política Farmacéutica, 2005).

- a) Disposición y tratamiento por empresas especializadas o por los laboratorios farmacéuticos, siguiendo normas ecológicas;
- b) desecho como basura municipal;
- c) desvío hacia el comercio ilícito;
- d) utilización para la terapéutica; y
- e) autoprescripción.

1.1 OBJETIVO GENERAL:

- ⊕ Hacer una propuesta para la disposición de los medicamentos caducos almacenados en CENAPRED por el Tsunami en Indonesia, 2004 con base en la información presentada por la OMS.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⊕ Realizar una investigación sobre la normatividad en México y en organismos internacionales, en relación a la disposición segura de los medicamentos caducos consultando medios impresos y electrónicos.
- ⊕ Presentar una propuesta para la disposición del agua residual obtenida del lavado del material de empaque primario de los medicamentos caducos anteriores.

CAPÍTULO 2 LEGISLACIÓN

En México la máxima autoridad legislativa es la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos. En materia ambiental, le sigue la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Reglamentos de la Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente y posteriormente las Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Esta estructura legal se ilustra en la Figura 2.1.

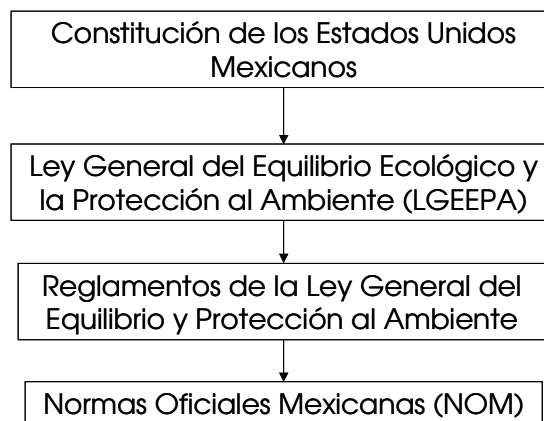


Figura 2.1 Legislación en México

2.1 LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente (publicada desde 1988) define el Artículo 3:

Residuo: cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Residuo especial: un residuo se considera especial cuando demanda un manejo, disposición o control especial, diferente al de los residuos municipales sin que se considere peligroso (Hernández, 1995)

Por lo tanto casi todas las sustancias químicas así como los medicamentos caducos son clasificadas como residuos peligrosos (INE, 2000). Aunque también es posible considerarlos en una clasificación intermedia que es la de los *residuos especiales*, los cuales se pueden disponer en los rellenos sanitarios previo tratamiento de inactivación o destrucción (INE-CENAPRED, 1995).

La LGEEPA en su capítulo II establece la distribución de competencias en materia de residuos:

“ARTICULO 4.- LA FEDERACION, LOS ESTADOS, EL DISTRITO FEDERAL Y LOS MUNICIPIOS EJERCERAN SUS ATRIBUCIONES EN MATERIA DE PRESERVACION Y RESTAURACION DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE, DE CONFORMIDAD CON LA DISTRIBUCION DE COMPETENCIAS PREVISTA EN ESTA LEY Y EN OTROS ORDENAMIENTOS LEGALES.”

“ARTICULO 11.- LA FEDERACION, POR CONDUCTO DE LA SECRETARIA, PODRÁ SUSCRIBIR CONVENIOS O ACUERDOS DE COORDINACION, CON EL OBJETO DE QUE LOS GOBIERNOS DEL DISTRITO FEDERAL O DE LOS ESTADOS, CON LA PARTICIPACION, EN SU CASO, DE SUS MUNICIPIOS, ASUMAN LAS SIGUIENTES FACULTADES, EN EL AMBITO DE SU JURISDICCION TERRITORIAL:

... II. EL CONTROL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS CONSIDERADOS DE BAJA PELIGROSIDAD CONFORME A LAS DISPOSICIONES DEL PRESENTE ORDENAMIENTO”

Así mismo, para el caso de descarga de residuos en corrientes de agua se establece en el CAPITULO III PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS:

“ARTICULO 121.- NO PODRÁN DESCARGARSE O INFILTRARSE EN CUALQUIER CUERPO O CORRIENTE DE AGUA O EN EL SUELO O SUBSUELO, AGUAS RESIDUALES QUE CONTENGAN CONTAMINANTES, SIN PREVIO TRATAMIENTO Y EL PERMISO O AUTORIZACION DE LA AUTORIDAD FEDERAL, O DE LA AUTORIDAD LOCAL EN LOS CASOS DE DESCARGAS EN AGUAS DE JURISDICCION LOCAL O A LOS SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO DE LOS CENTROS DE POBLACION.”

“ARTICULO 123.- TODAS LAS DESCARGAS EN LAS REDES COLECTORAS, RIOS, ACUIFEROS, CUENCAS, CAUCES, VASOS, AGUAS MARINAS Y DEMAS DEPOSITOS O CORRIENTES DE AGUA Y LOS DERRAMES DE AGUAS RESIDUALES EN LOS SUELOS O SU INFILTRACION EN TERRENOS, DEBERAN SATISFACER LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE PARA TAL EFECTO SE EXPIDAN, Y EN SU CASO, LAS CONDICIONES PARTICULARES DE DESCARGA QUE DETERMINE LA SECRETARIA O LAS AUTORIDADES LOCALES. CORRESPONDERÁ A QUIEN GENERE DICHAS DESCARGAS, REALIZAR EL TRATAMIENTO PREVIO REQUERIDO.”

“ARTÍCULO 233.- QUEDAN PROHIBIDOS LA VENTA Y SUMINISTRO DE MEDICAMENTOS CON FECHA DE CADUCIDAD VENCIDA.”

Entre los organismos encargados de la situación ambiental en México se encuentran: la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Secretaria de Salud (SS).

Es responsabilidad de la SEMARNAT la disposición de los residuos. Por lo tanto ha emitido diferentes Normas Oficiales Mexicanas que rigen y facilitan esta labor.

Por lo tanto, emitió una NOM que ofrece un listado de los residuos calificados como peligrosos: **Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.**

QUIMICA FARMACEUTICA		
CARBON ACTIVADO GASTADO DE LA PRODUCCION DE FARMOQUIMICOS Y MEDICAMENTOS QUE HAYA TENIDO CONTACTO CON PRODUCTOS QUE CONTENGAN CONSTITUYENTES TOXICOS DE LOS LISTADOS 3 Y 4 DE ESTA NORMA	(T)	RP 7/38
LOS MEDICAMENTOS FUERA DE ESPECIFICACIONES O CADUCOS QUE NO APAREZCAN EN LOS LISTADOS 3 Y 4 DE ESTA NORMA OFICIAL MEXICANA	(T)	RP 7/39
RESIDUOS BIOLÓGICOS NO INACTIVADOS DE LA PRODUCCION DE BIOLÓGICOS Y HEMODERIVADOS	(B)	RP 7/40
RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE BIOLÓGICOS Y HEMODERIVADOS QUE CONTENGAN CONSTITUYENTES TOXICOS DE LOS LISTADOS 3 Y 4 DE ESTA NORMA	(B)	RP 7/41
RESIDUOS DE LA PRODUCCION DE FARMOQUIMICOS Y MEDICAMENTOS QUE CONTENGAN CONSTITUYENTES TOXICOS DE LOS LISTADOS 3 Y 4 DE ESTA NORMA	(T)	RP 7/42

Figura 2.2: Extracto de LISTADO 5: CLASIFICACION POR TIPO DE RESIDUOS, SUJETOS A CONDICIONES PARTICULARES DE MANEJO

Fuente: **NOM-052-ECOL-2005**

Otras Normas Oficiales Mexicanas involucradas con los medicamentos caducos y las descargas en corrientes de agua se enlistan a continuación:

- 📖 NORMA Oficial Mexicana NOM-073-SSA1-2005, Estabilidad de fármacos y medicamentos.
- 📖 NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- 📖 NORMA Oficial Mexicana NOM-073-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las industrias farmacéutica y farmoquímica.
- 📖 NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.

De la NOM-087-ECOL-SSA1-2002, se obtuvo la tabla en donde se describe la clasificación de los establecimientos generadores de Residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Tabla 2.1 Clasificación de los establecimientos generadores de Residuos Peligrosos biológico-infecciosos.

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Unidades hospitalarias de 1 a 5 camas e instituciones de investigación con excepción de los señalados en el Nivel III. ❖ Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día. ❖ Unidades hospitalarias psiquiátricas. ❖ Centros de toma de muestras para análisis clínicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Unidades hospitalarias de 6 hasta 60 camas; ❖ Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 51 a 200 muestras al día; ❖ Bioterios que se dediquen a la investigación con agentes biológico-infecciosos, o ❖ Establecimientos que generen de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Unidades hospitalarias de más de 60 camas; ❖ Centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas; ❖ Laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis a más de 200 muestras al día, o ❖ Establecimientos que generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI.

2.2 CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL

El Consejo de Salubridad General, órgano colegiado de carácter constitucional, es la máxima autoridad sanitaria del país, y sus disposiciones generales son obligatorias en toda la República.

A este Consejo corresponde la elaboración y actualización permanente de los Cuadros Básicos de Insumos para el primer nivel de atención médica y los Catálogos de Insumos para el segundo y tercer nivel, para lo cual cuenta con una Comisión Interinstitucional. La Comisión está conformada con representantes de la Secretaría de Salud, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y la Dirección General de Sanidad Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional.

A continuación se indican los grupos terapéuticos incluidos en dichos documentos.

Tabla 2.2 Grupos Terapéuticos del Cuadro básico de Insumos para primer nivel de atención y del Catálogo de Insumos para el segundo y tercer nivel de atención.

GRUPO TERAPÉUTICO	NOMBRE
1	Analgesia
2	Anestesia
3	Cardiología
4	Dermatología
5	Endocrinología
6	Enfermedades infecciosas y parasitarias
7	Enfermedades inmunoalérgicas
8	Gastroenterología
9	Gineco-obstetricia
10	Hematología
11	Intoxicaciones
12	Nefrología y Urología
13	Neumología
14	Neurología
15	Nutriología
16	Oftalmología
17	Oncología

Continuación Tabla 2.2 Grupos Terapéuticos del Cuadro básico de Insumos para primer nivel de atención y del Catálogo de Insumos para el segundo y tercer nivel de atención.

GRUPO TERAPÉUTICO	NOMBRE
18	Otorrinolaringología
19	Planificación familiar
20	Psiquiatría
21	Reumatología
22	Soluciones electrolíticas y sustitutos del plasma
23	Vacunas, toxoides, inmunoglobulinas, antitoxinas

2.3 MANEJO DE RESIDUOS EN EL DISTRITO FEDERAL


La Dirección General de Servicios Urbanos es la responsable de la disposición final de los residuos sólidos generados en el Distrito Federal, teniendo actualmente como único sitio para tal fin el Relleno Sanitario Bordo Poniente IV etapa, el cual se ubica en el área del antiguo lago de Texcoco, en terrenos pertenecientes a la Comisión Nacional del Agua. Se cuenta en este sitio con una planta de tratamiento para lixiviados. (<http://www.obras.df.gob.mx>)

En la construcción de los sitios de disposición final, previo al inicio del depósito de materiales, se coloca una geomembrana de polietileno de alta densidad, que funge como impermeabilizante para evitar la filtración de lixiviados a los mantos freáticos e incluso al acuífero. Los lixiviados son líquidos altamente contaminantes, producidos por la circulación de agua -generalmente la de lluvia- en la basura y también al disolverse algunos elementos contenidos en ésta. En los sitios de disposición final, los residuos sólidos son confinados en forma segura y controlada, en espacios que al saturarse son reforestados y se convierten en áreas verdes destinadas a la recreación.

2.4 MARCO INTERNACIONAL

Otras fuentes importantes de reglamentación ambiental son la UNICEF y la OMS las cuales hasta la fecha han publicado varios documentos que tratan el tema de la disposición de medicamentos caducos.

 **ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS (World Health Organization, WHO)**

 **Safe management of waste from health-care activities** (Manejo seguro de residuos de establecimientos de salud) Prüss, Giroult y Rushbrook, 1999, OMS ISBN 92 4 154525 9

En el Capítulo 9 de este documento se trata la disposición de grandes cantidades de residuos farmacéuticos.

Indica que el mejor método de disposición de grandes cantidades de residuos farmacéuticos sólidos es la incineración. Así mismo, tanto para los medicamentos sólidos, líquidos y semi-líquidos se recomienda que se encapsulen en barriles metálicos. Los líquidos intravenosos como: sales aminoácidos, lípidos, glucosa, etc. como son relativamente inofensivos, pueden desecharse en el drenaje. Las ampollas deben ser abiertas para desechar al drenaje el contenido, y después se recolectan los cristales y se desechan junto con las agujas.

 **Directrices sobre donativos de medicamentos**

Revisión de 1999

Estas directrices tienen por objeto mejorar la calidad de los donativos de medicamentos. Se redactan en 12 artículos basados en cuatro principios fundamentales:

1. El medicamento debe beneficiar en la mayor medida posible al receptor, lo cual implica que todo donativo debe basarse en las necesidades expresadas y que se deben evitar los donativos de medicamentos no solicitados.
2. Todo donativo debe hacerse teniendo plenamente en cuenta los deseos y la autoridad del receptor y estar en conformidad con las políticas sanitarias oficiales y las disposiciones administrativas existentes.

3. Las normas de calidad deben ser las mismas para todos: si la calidad de un artículo es inaceptable para el país donante, dicho artículo será también inaceptable como donativo.
4. Entre donantes y receptores tiene que haber una comunicación eficaz: los donativos deben basarse en la necesidad expresada y no deben enviarse sin previo aviso.

✚ Medicamentos esenciales. Lista Modelo de la OMS 14ª edición (marzo de 2005).

Además de los documentos anteriores, la OMS ha publicado la Lista Modelo de la OMS, en donde enlista los medicamentos que considera esenciales. Este listado fue revisado en marzo de 2005.

CAPÍTULO 3 CADUCIDAD Y ESTABILIDAD DE MEDICAMENTOS

3.1 DEFINICIONES DE ALGUNOS CONCEPTOS.

La Norma Oficial Mexicana NOM-073-SSA1-2005-Estabilidad de fármacos y medicamentos refiere algunos conceptos útiles para la comprensión del presente documento.

Especificaciones de estabilidad. Requerimientos físicos, químicos, biológicos o microbiológicos que un fármaco o medicamento debe cumplir a lo largo de su vida útil.

Estabilidad. Es la capacidad de un fármaco o un medicamento de permanecer dentro de las especificaciones de calidad establecidas, en el envase que lo contiene durante su periodo de vida útil.

Estudios de estabilidad. Pruebas que se efectúan a un fármaco o a un medicamento por un tiempo determinado, bajo la influencia de temperatura, humedad o luz en el envase que lo contiene.

Fármaco. Toda sustancia natural, sintética o biotecnológica que tenga alguna actividad farmacológica y que se identifique por sus propiedades físicas, químicas o acciones biológicas, que no se presente en forma farmacéutica y que reúna condiciones para ser empleada como medicamento o ingrediente de un medicamento.

Fecha de caducidad. Fecha que indica el fin del periodo de vida útil del medicamento.

Forma Farmacéutica. Es la mezcla de uno o más fármacos con o sin aditivos, que permita su administración.

Medicamento. Toda sustancia o mezcla de sustancias de origen natural o sintético que tenga efecto terapéutico, preventivo o rehabilitatorio, que se presente en forma farmacéutica y se identifique como tal por su actividad farmacológica, características físicas, químicas y biológicas.

Periodo de caducidad. Es el tiempo durante el cual un medicamento contenido en su envase de comercialización y conservado en las condiciones indicadas en su etiqueta permanece dentro de las especificaciones establecidas.

Periodo de caducidad tentativo. Es el periodo de caducidad provisional que la Secretaría de Salud autoriza con base en los resultados de los estudios de estabilidad acelerada o al análisis estadístico de los datos de estabilidad a largo plazo disponible.

Vida útil. Es el intervalo de tiempo en el que un medicamento o fármaco permanece dentro de las especificaciones establecidas, bajo las condiciones de almacenamiento indicadas en la etiqueta, en el envase de comercialización.

3.2 MÉTODOS PARA CALCULAR LA FECHA DE CADUCIDAD

En México se cuenta con la Norma Oficial Mexicana **NOM-073 SSA1-2005, Estabilidad de fármacos y medicamentos (que tiene por objeto establecer los requisitos para llevar a cabo y reportar los estudios de estabilidad de medicamentos)**, en la cual se definen los parámetros a considerar para cada forma farmacéutica, así como los requisitos que deben cumplir los estudios de estabilidad tanto para fármacos contenidos en las formas farmacéuticas conocidas como para fármacos nuevos.

3.3 ESTUDIOS DE ESTABILIDAD

El lapso durante el cual los medicamentos siguen siendo eficaces y seguros se establece con las pruebas de estabilidad (*NOM 073 SSA1-2005*) y con ellas se fija una fecha de caducidad; después de ésta no se puede garantizar que siga siendo eficaz y seguro.

Los estudios de estabilidad deben llevarse a cabo en al menos tres lotes del medicamento, fabricados con la misma fórmula cuali-cuantitativa y aplicando el método de fabricación que simule el proceso que será usado en la fabricación de los lotes de producción para comercialización. Dos de los tres lotes deben ser al menos lotes pilotos; el tercero puede ser de menor tamaño. Cuando sea posible los lotes del medicamento deben ser producidos utilizando diferentes lotes del ingrediente activo.

3.3.1 CONDICIONES A LAS QUE SE DEBEN SOMETER LOS MEDICAMENTOS SUJETOS A ESTUDIOS DE ESTABILIDAD Y PRUEBAS PARA LAS CARACTERÍSTICAS QUE DEBE INCLUIR UN MEDICAMENTO DE ACUERDO A SU FORMA FARMACÉUTICA.

Estas condiciones son establecidas por la NORMA Oficial Mexicana NOM-073-SSA1-2005, Estabilidad de fármacos y medicamentos.

Para medicamentos nuevos:

Tabla 3.1. Condiciones y pruebas para medicamentos nuevos

Tipo de forma farmacéutica	Tipo de Estudio	Condiciones de Almacenamiento	Periodo Mínimo	Frecuencia de Análisis
Caso general	Estabilidad acelerada	40°C ± 2°C/75% ± 5% HR	6 meses	0, 3 y 6 meses
	Estabilidad a condición intermedia	30°C ± 2°C / 65% ± 5% HR	6 meses	0, 3 y 6 meses
	Estabilidad a largo plazo	25°C ± 2°C/60% ± 5% HR o 30°C ± 2°C / 65% ± 5% HR	12 meses	0, 3, 6, 9 y 12 meses
Medicamentos contenidos en envases permeables y semipermeables.	Estabilidad acelerada	40°C ± 2°C/no más de 25% HR	6 meses	0, 3 y 6 meses
	Estabilidad a condición intermedia	30°C ± 2°C/35% ± 5% HR	6 meses	0, 3 y 6 meses
	Estabilidad a largo plazo	25°C ± 2°C/40% ± 5% HR o 30°C ± 2°C / 35% ± 5% HR	12 meses	0, 3, 6, 9 y 12 meses

Continuación: Tabla 3.1. Condiciones y pruebas para medicamentos nuevos

Tipo de forma farmacéutica	Tipo de Estudio	Condiciones de Almacenamiento	Periodo Mínimo	Frecuencia de Análisis
líquidos en frascos de vidrio, frascos ampulla o ampolletas de vidrio selladas	Estabilidad acelerada	40°C ± 2°C/ humedad ambiente o 75% ± 5% HR	6 meses	0, 3 y 6 meses
	Estabilidad a condición intermedia	30°C ± 2°C/ humedad ambiente o 65% ± 5% HR	6 meses	0, 3 y 6 meses
	Estabilidad a largo plazo	25°C ± 2°C / humedad ambiente o 60% ± 5% HR o 30°C ± 2°C / humedad ambiente o 65% ± 5% HR	12 meses	0, 3, 6, 9 y 12 meses
medicamentos a almacenarse en condiciones de refrigeración	Estabilidad acelerada	25°C ± 2°C/60% ± 5% HR	6 meses	0, 3 y 6 meses
	Estabilidad a largo plazo	5°C ± 3°C	12 meses	0, 3, 6, 9 y 12 meses
medicamentos a almacenarse en condiciones de congelación	Estabilidad a largo plazo	-20 ± 5°C	12 meses	0, 3, 6, 9 y 12 meses

Para medicamentos conocidos:

Caso general:

Tabla 3.2. Condiciones y pruebas para medicamentos conocidos

Tipo de Estudio	Condiciones de Almacenamiento	Periodo Mínimo	Frecuencia de Análisis
Estabilidad acelerada	40°C ± 2°C/75% ± 5% HR	3 mese s	0, 1 y 3 meses
Estabilidad a condición intermedia**	30°C ± 2°C / 65% ± 5% HR	6 meses	0, 3, y 6 meses
Estabilidad a largo plazo*	25°C ± 2°C / 60% ± 5% HR o 30°C ± 2°C / 65% ± 5% HR	12 meses	0, 3, 6, 9 y 12 meses

*Es decisión del fabricante llevar a cabo los estudios de estabilidad a largo plazo a 25°C ± 2°C / 60% ± 5% HR o a 30°C ± 2°C / 65% ± 5% HR

**No es necesario hacer el estudio a la condición intermedia si 30°C ± 2°C / 65% ± 5% HR es la condición del estudio de estabilidad a largo plazo.

3.3.2 CONSIDERACIONES GENERALES

El estudio de estabilidad de un medicamento debe incluir las pruebas para las características mencionadas a continuación en cada una de las formas farmacéuticas. Cuando el medicamento no requiere de alguna de las pruebas indicadas, se deberá sustentar técnicamente su eliminación.

PRUEBAS PARA SÓLIDOS

Tabla 3.3 Condiciones y pruebas para sólidos

Forma farmacéutica	Pruebas requeridas
tableta y gragea	*Apariencia *Olor *Color *Ensayo *Desintegración *Disolución *Dureza *Humedad
cápsula	*Apariencia *Color *olor *pH *Ensayo *Desintegración *Disolución *Límite microbiano (inicio y final) *Humedad
Polvo para reconstituir de uso oral	*Apariencia *Color *olor *Tiempo de reconstitución *Ensayo *Resuspendibilidad *Límite microbiano (inicio y final) *Humedad *Contenido de conservadores

Forma farmacéutica	Pruebas requeridas
Polvo para reconstituir de uso parenteral	*Apariencia *Color *Esterilidad/Pirógenos o endotoxinas bacterianas reconstitución *Ensayo *Resuspendibilidad *Humedad conservadores
Polvo de uso tópico	*apariciencia *color *ensayo *humedad *Contenido de conservadores y final)
Polvo para inhalación	*apariciencia *color *ensayo *humedad *Contenido de conservadores *límite microbiano (inicio

En el caso de polvos para reconstituir, una vez reconstituidos, se deberán realizar las pruebas correspondientes a soluciones o suspensiones, según sea el caso, durante el periodo y condiciones de uso indicados en la etiqueta.

PRUEBAS PARA SEMISÓLIDOS

Tabla 3.4¹ Condiciones y pruebas para semisólidos

	Supositorio y óvulo	Gel, crema y ungüento tópico	Gel, crema y ungüento ótico u oftálmico
Apariencia (incluyendo consistencia)	2	2	2
Color	2	2	2
Olor	2	2	2
Ensayo	2	2	2
pH	NA	2	2
Material Particulado	NA	NA	2
Pérdida de peso	2	2	2
Viscosidad	NA	2	2
Contenido de conservadores	2	2	2
Esterilidad (inicial y final)	NA	NA	2
Límite microbiano (inicio y final)	2	2	NA

1: Cuando aplique

2: Cuando el envase primario sea permeable o semipermeable

NA: No aplica

¹ Tablas 3.4, 3.5 y 3.6 fueron copiadas de la NORMA Oficial Mexicana NOM-073-SSA1-2005, Estabilidad de fármacos y medicamentos.

PRUEBAS PARA LIQUIDOS

Tabla 3.5 Condiciones y pruebas para líquidos

	Solución oral, tópica y nasal	Solución, oftálmica, ótica y parenteral	Emulsión oral y tópica	Emulsión parenteral	Suspensión oral, tópica, y nasal	Suspensión oftálmica y parenteral
Apariencia	2	2	2	2	2	2
Color	2	2	2	2	2	2
Olor	2	2	2	2	2	2
Claridad de la solución	2	2	NA	NA	NA	NA
pH	2	2	2	2	2	2
Ensayo	2	2	2	2	2	2
Contenido de conservadores (Inicio y final)	2	2	2	2	2	2
Límite microbiano (inicio y final)	2	NA	2	NA	2	NA
Esterilidad (inicial y final)	NA	2	NA	2	NA	2
Pirógenos o endotoxinas bacterianas (inicial y final)	NA	2	NA	2	NA	2
Pérdida de peso	2	2	2	2	2	2
Resuspendibilidad	NA	NA	NA	NA	2	2
Volumen de sedimentación	NA	NA	NA	NA	2	2

1 Cuando aplique.

2 Cuando el envase primario sea permeable o semipermeable.

3 Cuando sea de uso parenteral.

4 Sólo para medicamentos multidosis.

OTRAS FORMAS FARMACEUTICAS

Tabla 3.6 Condiciones y Pruebas para otras formas farmacéuticas

	Aerosol para inhalación	Spray nasal: solución o suspensión	Aerosol tópico	Transdérmicos	Implantes de aplicación subcutánea, dispositivos vaginales e intrauterinos que liberan fármaco
Apariencia	2	2	2	2	2
pH	NA	2	NA	NA	NA
Ensayo	2	2	2	2	2
Contenido de agua	2	NA	2	NA	NA
Contenido de conservadores	2	2	2	NA	NA
Adhesividad	NA	NA	NA	2	NA
Velocidad de liberación	NA	NA	NA	2	2
Ensayo para cosolventes	NA	NA	2	NA	NA
Pérdida de peso	2	2	2	2	NA
Tamaño de partícula	2	2	2	NA	NA
Límite microbiano (inicial y final)	2	2	2	2	2
Esterilidad (inicial y final)	NA	NA	NA	NA	2

1. Cuando aplique

2. Cuando el envase primario sea permeable o semipermeable

NA: no aplica

En la sección 9.7 se indica: “Si los estudios de estabilidad presentados para la obtención del registro, bajo las condiciones establecidas en este documento son satisfactorios, se otorgará una vida útil tentativa de 24 meses”

Así mismo, con estos estudios de estabilidad se puede determinar la cinética de degradación del principio activo, y en el tiempo en que se degrada el 10% del fármaco o principio activo (es decir que el 90% del principio activo está intacto) se fija la fecha de caducidad (USP/NF). Aunque vale la pena destacar que la principal diferencia entre la $t=90$ y la fecha de caducidad es que en la $t=90$ sólo se determina en el momento en que se ha degradado el 10% del principio activo, mientras que la fecha de caducidad contempla también que no se hayan formado productos de degradación tóxicos para el ser humano (Chow, 2000). Es por ello que los estudios de estabilidad se llevan a cabo para demostrar si un medicamento satisface los criterios de estabilidad química, toxicológica, terapéutica y física (Banker, 1996).

CAPÍTULO 4 TRATAMIENTOS Y DISPOSICIÓN FINAL DE MEDICAMENTOS CADUCOS

4.1 MANUAL PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MEDICAMENTOS Y FÁRMACOS CADUCOS Hernández et al (1995)

En el “**MANUAL PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MEDICAMENTOS Y FÁRMACOS CADUCOS**” se presentan algunas posibles metodologías de tratamiento y disposición final para los mismos. Estos métodos se dividen en:

-**Físicos**: Incluyen la separación y reducción de volumen. Aplica a residuos sólidos, líquidos y gaseosos.

-**Químicos**: Se usan reacciones químicas para transformar las corrientes de residuos peligrosos en sustancias menos peligrosas o inertes. Aplicable a residuos farmacéuticos.

-**Biológicos**: Implican la degradación microbiológica de las aguas residuales que contienen carga orgánica alta.

-**Térmicos**: Se describen como la oxidación controlada de los componentes orgánicos a alta temperatura para producir CO₂ y agua. Se aplica a residuos sólidos, líquidos y gaseosos.

-**Estabilización y solidificación**: Son tecnologías que emplean aditivos para reducir la movilidad de los contaminantes.

En el Capítulo 5 se presenta una tabla comparativa de estas metodologías.

4.2 GUÍA PARA LA DISPOSICIÓN SEGURA DE MEDICAMENTOS CADUCOS ACUMULADOS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA. Fernández y Torres (2001)

Este documento presenta una clasificación de medicamentos y las opciones de disposición para cada categoría de clasificación basado en lo que indica la OMS. Así mismo indica el procedimiento para cada opción de disposición.

Entre las opciones de disposición se encuentran: incineración a temperaturas altas y medias, inertización, encapsulamiento, relleno sanitario, basureros controlados, desechado en drenaje, descomposición química y devolución al fabricante.

4.3 LINEAMIENTOS PARA LA DISPOSICIÓN SEGURA DE FÁRMACOS NO DESEADOS DURANTE Y DESPUÉS DE UNA EMERGENCIA. (Guidelines for safe disposal of unwanted pharmaceuticals in and after emergencies) WHO, 1999

El propósito de este documento es sugerir la implementación de una disposición segura de medicamentos no utilizables, durante emergencias y en países en crecimiento. Se describen varios métodos de disposición, procurando que estos causen un daño mínimo a la salud humana y al ambiente. Así como las diferentes categorías de los medicamentos, y los métodos recomendados para cada categoría.

Se consideran desechos farmacéuticos:

- Todos los medicamentos caducos
- Todos los goteros que no estén sellados (caducos o no caducos)
- Todos los medicamentos que deban estar en congelación y no hayan sido mantenidos así (insulina, hormonas polipeptídicas, gammaglobulinas y vacunas)
- Todas las tabletas y cápsulas sueltas.
- Todos los tubos de cremas, ungüentos, etc., que no estén sellados. (caducos y no caducos)

Se debe dar una disposición especial a:

- Sustancias controladas (narcóticos, sustancias psicotrópicas)
- Medicamentos antiinfectivos
- Antineoplásticos
- Medicamentos citotóxicos anti-cáncer
- Antisépticos y desinfectantes

Para todos los demás medicamentos la clasificación se lleva a cabo por forma farmacéutica:

- Sólidos, semisólidos y polvos (tabletas, cápsulas, gránulos, polvos para inyectar, mezclas, cremas, lociones, geles, supositorios, etc.)
- Líquidos (soluciones, suspensiones, gotas, ampolletas, etc.)
- Aerosoles (inhaladores, etc.)

Con base en este documento y a la “Lista de medicamentos esenciales de la OMS” es que se propone la disposición de los medicamentos acumulados en el caso de CENAPRED-SEGOB.

4.4 FORMAS FARMACÉUTICAS ACEPTADAS POR LA FEUM

Las formas farmacéuticas aceptadas por la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos 8ª edición son:

- Aerosol (líquido)
- Cápsula (sólido)
- Colirio (líquido)
- Crema (semisólido)
- Elíxir (líquido)
- Emplasto o parche (sólida)
- Emulsión (líquido)
- Espuma (semisólido)
- Gel (semisólido)
- Grageas (sólido)
- Granulado (sólido)
- Jalea (semisólido)
- Jarabe (líquido)
- Linimento (líquido)
- Loción (líquido)
- Óvulo (sólido)
- Pasta (semisólido)
- Polvo (sólido)
- Soluciones (líquido)
- Supositorios (sólido)
- Suspensión (líquido)
- Tabletas o comprimidos (sólido)
- Trocisco o pastilla (sólido)
- Ungüento o pomada (semisólido)

De acuerdo a esta clasificación de formas farmacéuticas, se utilizará en el Capítulo 5 para el criterio de división en dos grandes grupos: Sólidos (que incluye sólidos, semisólidos y polvos) y Líquidos.

CAPÍTULO 5

CASO DE ESTUDIO

En el capítulo I se describió ya el caso del CENAPRED-SEGOB, en el cual, durante la emergencia causada por el Tsunami en Indonesia (2004), se clasificaron los medicamentos que llegaron con situación de acopio, separando los que ya no se encontraban aptos para su consumo y/o con fecha de caducidad posterior a la fecha de llegada a Indonesia. Como consecuencia de esta clasificación, actualmente tienen almacenados al menos 1000 medicamentos diferentes que ya han caducado.

5.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS ACUMULADOS EN CENAPRED-SEGOB

La lista facilitada por el CENAPRED-SEGOB contenía tanto principios activos como algunos nombres comerciales, por lo que en todos los casos se presenta el principio activo. Los medicamentos contenidos en la lista se clasificaron inicialmente por su forma farmacéutica. De tal manera que se formaron dos grandes grupos:

- Sólidos, semisólidos y polvos
- Líquidos (soluciones y suspensiones)

El listado de ambos grupos se presenta en el Anexo B.

Una vez separados en estos dos grandes grupos, se clasificaron por actividad farmacológica, como se explica en el siguiente párrafo.

Posteriormente, en base a lo que recomienda la OMS en los “Lineamientos para la disposición segura de fármacos no deseados durante y después de una emergencia.” (Guidelines for safe disposal of unwanted pharmaceuticals in and after emergencies) se clasificaron los medicamentos por grupo terapéutico de acuerdo a los siguientes documentos: “**Medicamentos esenciales. Lista Modelo de la OMS**” y “**Cuadro Básico y**

Catálogo de Medicamentos” (Consejo de Salubridad General, edición 2006), dicha clasificación se encuentra en las Tablas 5.1 y 5.2.

Aquellos medicamentos que no se encontraron en las fuentes anteriores, se ubicaron en alguno de los grupos, clasificados como “Otros” de acuerdo con la acción farmacológica reportada en el Diccionario de Especialidades Farmacéuticas (PLM), Ed. 53.

CBPN: Cuadro básico de atención a Primer nivel

CSTN: Catálogo para segundo y tercer nivel de atención.

Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
1	ANESTÉSICOS		Lidocaína Diazepam
2	ANALGÉSICOS, ANTIPIRÉTICOS, ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS, ANTIGOTOSOS Y ANTIRREUMÁTICOS MODIFICADORES DE LA ENFERMEDAD (ARME)		Aclofenaco Ácido Acetilsalicílico Ácido Mefenámico Ácido Salicílico Cafeína/Ácido Acetilsalicílico Ibuprofeno Lisina, Acetilsalicilato de
	ANALGÉSICOS	CBPN	Metamizol Metamizol Sódico
		CSTN	Capsaicina Ketorolaco Lisina, Clonixinato de Tramadol
	REUMATOLOGÍA	CBPN	Alorpurinol Diclofenaco Diclofenaco Dietilamonía Diclofenaco Sódico Meloxicam Metocarbamol Naproxeno Naproxeno Sódico Piroxicam
		CSTN	Azatioprina Celecoxib
OTROS		Aminofenazona Bumadizona Dexketoprofeno Dextropropoxifeno Dipirona Etoricoxib Fenilbutazona Fenticonazol Flutrimazol Fusidato de Sodio Glucosamina Glucosamina, Sulfato de Loxoprofeno Nimesulida Parametasona Peptidasa, Serrato de Rofecoxib Tilcotil (tenoxicam) Valdecoxib	

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
3	ANTIALÉRGICOS Y MEDICAMENTOS USADOS EN LA ANAFILAXIA		Clorfenamina Dexametasona Hidrocortisona Prednisona
	ENFERMEDADES INMUNOALÉRGICAS	CBPN	Clorfenamina Maleato de Cloropiramina Fexofenadina Loratadina
	OTROS		Acetato de Calcio Astemizol Desloratadina Ebastina Ebastina-Pseudoefedrina Fracciones Ribosomales y Membranarias
4	ANTÍDOTOS Y OTRAS SUSTANCIAS USADAS EN INTOXICACIONES		Acetilcisteína
5	ANTICONVULSIVOS/ANTIÉPILEPTICOS		Carbamazepina Diazepam Fenitoína Magnesio Valporato de Valporato Semisódico
	OTROS		Divalproato Gestodeno
	NEUROLOGÍA	CBPN	Ácido Gamma-amino-beta* Eletriptán Gabapetina Metilfenidato Topiramato Trihexifenidilo
		CSTN	Donepecilo
OTROS		Betahistina Bufenina Ginko Biloba Lomifilina	

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
6	ANTIINFECCIOSOS		Aciclovir (antivírico) Ácido Fusídico* (antibiótico) Ácido Nalidíxico* Albendazol Amoxicilina Ampicilina Azitromicina Ciprofloxacino, Clorhidrato de Clindamicina Cloranfenicol Doxiciclina Eritromicina Ivermectina Levofloxacino Mebendazol Metronidazol Nitrofurantoína Ofloxacina Sulfadiazina de Plata Sulfametoxazol Trimetoprima Trimetoprima y Sulfametoxazol Vancomicina ANTIFÚNGICOS Clotrimazol Fluconazol Griseofulvina Nistatina
	ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	CBPN	Cefaclor Cefalexina Claritromicina Dicloxacilina Itraconazol Ketoconazol Nitazoxanida
		CSTN	Cefotaxima Cefuroxima Gatifloxacina Minociclina Moxifloxacino Oxitetraciclina Rimantadina Z-Rimantadina

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
6 (cont.)	OTROS		Albothyl (policresuleno) Cefadroxilo Cefprozil Furoxona Lomefloxacino Mixotalil (Succinil-Sulfatiazol- Ftalilsulfatiazol yodoclorooxiquinoleina-Ácido ascórbico) Nifuratel Nifuroxazida Noxifloxacino Oxiconazol Secnidazol Sulfatiazol Triclosán Tioconazol
7	ANTIMIGRAÑOSOS (ANTI JAQUECOSOS)		Acetilsalicilato de Lisina* Ácido Acetilsalicílico Paracetamol Propanolol
8	ANTINEOPLÁSICOS, INMUNODEPRESORES Y MEDICAMENTOS EN LOS CUIDADOS PALIATIVOS		<i>CITOTÓXICOS</i> Fluorouracilo Hidrocortisona
	ONCOLOGÍA	CSTN	Glicofosfopeptical Terazosina
9	ANTIPARKINSONIANOS		Amantadina Clorohidrato de
10	MEDICAMENTOS CON EFECTOS EN LA SANGRE		Ácido fólico
	HEMATOLOGÍA	CBPN	Fumarato Ferroso Sulfato Ferroso
	OTROS		Dipiridamol Hierro Carbonilo Hierro Polimaltosado Pirofosfato ferrico
11	PRODUCTOS SANGUÍNEOS Y SUCEDÁNEOS DEL PLASMA		----

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
12	MEDICAMENTOS CARDIOVASCULARES		Enalapril Furosemida Acido Acetil Salicílico*
	CARDIOLOGÍA	CBPN	Captopril Felodipino Isosorbida Isosorbida Dinitrato de Isosorbida Monohidrato de Isosorbida Mononitrato de Lisinopril Metoprolol Metoprolol Glucosa monohidrato de Metoprolol tratado de Pentoxifilina Potasio Sales de
		CSTN	Angiotrofin (clorhidrato de diltiazem) Clopidogrel Diltiazem Telmisartán Valsartán Verapamilo
	OTROS		Atenolol Bisoprolol Dobesilato de Calcio Gemfibroxib Perindopril
13	MEDICAMENTOS DERMATOLÓGICOS (tópicos)		Miconazol <i>Antiinfecciosos</i> Bacitracin Zinc Sulfato de Neomicina Neomicina Sulfadiazina de Plata <i>Medicamentos que afectan la diferenciación cutánea</i> Alquitrán de hulla Peróxido de benzoilo
	DERMATOLOGÍA	CBPN	Clioquinol Fluocinolona y acetato de fluocinolona Harina de Soya (baño coloide) Hidroquinona Isoconazol Mometasona Mometasona Furoato de Óxido de Zinc

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
13 (cont.)	DERMATOLOGÍA	CSTN	Alcanfor Alcanfor Sintético-Mentol Betametasona Glicerina Isotretinoína Pimecrolimus Tacalcitol Tretinoína
	OTROS		Alclometasona Aluminio, Sulfato de Avena Coloidal Ciclopiroxolamina Clobetasol Crema Despigmante Desonida Diflorasona Glycolic Isotipendilo Mentol Oxatomida Sodio, Perborato de Triticum Vulgare Vaselina Yodoclorohidroquinoleina
14	AGENTES DE DIAGNÓSTICO		-----
15	DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS		-----
16	DIURÉTICOS		Furosemida
	NEFROLOGÍA Y UROLOGÍA	CBPN	Clortalidona Fenazopiridina
		CSTN	Acetazolamida
	OTROS		Bumetanida Metadoxina Pipemídico Rufloxacino Triamtereno

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
17	MEDICAMENTOS GASTROINTESTINALES		Aluminio Hidróxido de Ranitidina <i>Antieméticos</i> Metoclopramida <i>Laxantes</i> Senokot Senósidos Senósidos AB <i>Medicamentos usados en la diarrea</i> Glucosa
	GASTROENTEROLOGÍA	CBPN	Aluminio Bismuto Subsalicilato de Butilioscina Butilioscina Bromuro de Cisaprida Glicerol Loperamida Loperamida Hidroclorada Metoclopramida Clorohidrato de Plántago Ovata Plántago Psyllium
		CSTN	Amilasa Esomeprazol Omeprazol Pancreatina Sucralfato Tegaserod
	OTROS		Aloglutamol Caolin Chamomilla (manzanilla) Cimetidina Crosprovidona Cultivo Liofilizado de Lactobacilos Diciclomina Dimeticona Enterococcus Faecium Espavén Famotidina Gérmenes Lácticos

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
17 (cont.)	OTROS		Lansoprazol Lactobacilos Lactobacilos Acidófilos Liofilizado de Saccharomyces Boulardii Menta Piperita Onoton Pepsina Picosulfato de sodio Pramigel (Aluminio, hidróxido de Magnesio, Hidróxido de Metoclopramida simeticona) Propantelina Trimebutina
18	HORMONAS, OTROS MEDICAMENTOS ENDÓCRINOS Y ANTICONCEPTIVOS		Estradiol Estrógenos conjugados Etinilestradiol Insulinas y otros antidiabéticos Glibenclamida Metformina OTROS Gliclacida Glimepirida Inductores de la ovulación Clomifeno Hormonas tiroideas y antitiroideos Levotiroxina Sódica
	OTROS		Drospirenona Ketanserin Nonoxinol
	GINECO-OBSTETRICIA	CBPN	Estriol Estriol Micronizado Nitrofuril
		CSTN	Danazol Indometacina (ver nota 1)
	OTROS		Drospirenona Risedronato (ver nota 2)

Nota 1: Según el Cuadro Básico de Medicamentos, la Indometacina en supositorios pertenece al Grupo de Ginecoobstetricia, sin embargo, según el Diccionario de Especialidades Farmacéuticas, este principio activo tiene acción antirreumática y antiinflamatoria.

Nota 2: Este medicamento se utiliza para el tratamiento de la osteoporosis en mujeres postmenopáusicas.

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
18 (cont.)	ENDOCRINOLOGÍA (Hipocolesterolemiantes)	CBPN	Bromocriptina
		CSTN	Atorvastatina Bezafibrato Calcitriol (ver nota 2) Ezetimiba Pravastatina Simvastatina Tiroxina y Triyodotironina
	OTROS		Rosiglitazona (trat. Diabetes Mellitus tipo 2)
19	PRODUCTOS INMUNOLÓGICOS		---
	VACUNAS, TOXOIDES, INMUNOGLOBULINAS,		---
20	MIORRELAJANTES (DE ACCIÓN PERIFÉRICA) E INHIBIDORES DE LA COLINESTERASA		---
	OTROS		Dactil (piperidolato)
21	OFTALMOLOGÍA		---
22	OXITÓXICOS Y ANTIOXITÓXICOS		<i>Oxitócicos</i> Ergometrina <i>Antioxitócicos</i> Nifedipino
23	SOLUCIÓN DE DIÁLISIS PERITONEAL		---
24	MEDICAMENTOS PSICOTERAPÉUTICOS		Diazepam
	PSIQUIATRÍA	CBPN	Imipramina Lorazepam
		CSTN	Levomepromaxina Reboxetina Ziprasidona
	OTROS		Hypericum Perforatum
25	MEDICAMENTOS QUE ACTUAN EN LAS VÍAS RESPIRATORIAS		Bromuro de Ipratropio Salbutamol
	NEUMOLOGÍA	CBPN	Acetilcisteína Ambroxol Benzonatato Teofilina
		CSTN	Montelukast Tiotropio Bromuro de Salmeterol y Fluticasona
	OTORRINOLARINGOLOGÍA	CBPN	Difenidol Dimenhidrinato
		CSTN	Cinarizina Loratadina Polimixina B Pseudoefedrina
	OTROS		Erdosteína Guafenesin Lisados Bacterianos

Continuación de la Tabla 5.1 Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
26	SOLUCIONES CORRECTORAS DE LOS TRANSTORNOS HIDROELECTROLÍTICOS Y DEL EQUILIBRIO ÁCIDO BÁSICO		Bicarbonato de Sodio Electrolitos
27	VITAMINAS Y SUSTANCIAS MINERALES		Ácido Ascórbico Ácido Retinoico Riboflavina Tiamina Vitamina A Vitamina B6 Vitamina B12 Cianocobalamina Vitamina C Vitaminas
	OTROS		Pilopeptan
	NUTRIOLOGÍA	CBPN	Aceite puro de pescado Carnitina Complejo B Polivitaminas Ácido Glutámico
		CSTN	Calcio Ascorbato de Cromo Hierro aminoquelado Macronutrientes Monohidrato de L-Aspargina Monohidrato de Tiamina Multivitamínico Riboflavina Tiamina
	OTROS		Bifidobacterium longum Ergol (Tripicolinato de Cromo) Glucono-lactato de calcio Glutafof Hierro Polimaltosado Leche de Soya Levadura de Cerveza Metabyn (Ispagula) Suplemento Alimenticio

Tabla 5.2 Medicamentos caducos líquidos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
1	ANESTÉSICOS		Adrenalina Lidocaina
2	ANALGÉSICOS, ANTIPIRÉTICOS, ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS, ANTIGOTOSOS Y ANTIRREUMÁTICOS MODIFICADORES DE LA ENFERMEDAD (ARME)		Acetaminofen (paracetamol) Ibuprofeno
	ANALGÉSICOS	CBPN	Metamizol Metamizol Sódico
		CSTN	Colchicina Ketoprofeno Lisina, Clonixinato de Tramadol
	REUMATOLOGÍA	CBPN	Meloxicam
		CSTN	---
OTROS		Aminofenazona Bencidamina Dipirona Nimesulida Parametasona	
3	ANTIALÉRGICOS Y MEDICAMENTOS USADOS EN LA ANAFILAXIA		Clorfenamina Dexametasona Hidrocortisona Prednisolona Prednisolona, Acetato de
	ENFERMEDADES INMUNOALÉRGICAS	CBPN	Betametasona Clorfenamina Maleato de Difenhidramina, Clorohidrato de Epinastina
		CSTN	Ketotifeno Ketotifeno, Fumarato Ácido de Ketotifeno, Fumarato de Loratadina
	OTROS		Astemizol Carbinoxanina, Maleato de Cetirizina Cidosporina (inmunosupresor) Desloratadina

Continuación Tabla 5.2 Medicamentos caducos líquidos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
4	ANTÍDOTOS Y OTRAS SUSTANCIAS USADAS EN INTOXICACIONES		Calcio, Gluconato de
5	ANTICONVULSIVOS/ANTIEPILEPTICOS		--
	OTROS		--
	NEUROLOGÍA	CBPN	--
		CSTN	Oxcarbazepina
6	ANTIINFECCIOSOS		ANTIHELMÍNTICO Albendazol Mebendazol Pirantel ANTIBACTERIANOS Amoxicilina Ampicilina Bencilpenicilina Bencilpenicilina Procaínica OTROS ANTIBACTERIANOS Ciprofloxacino Cloranfenicol Eritromicina Gentamicina Metronidazol Sulfametoxazol Trimetoprima Trimetoprima y Sulfametoxazol ANTITUBERCULOSOS Amikacina Ciprofloxacino
	ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	CBPN	Cefaclor Cefalexina Polimixina B
		CSTN	Ácido Nalidíxico Cefepima Ceftriaxona Cefuroxima Dicloxacilina Ribavirina
	OTROS		Ácido Undecilénico Antazolina Cefadroxilo Clemizol Flutrimazol Iodopovidona Lincomicina Netilmicina Penicilina

Continuación Tabla 5.2 Medicamentos caducos líquidos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
7	ANTIMIGRAÑOSOS (ANTI JAQUECOSOS)		--
8	ANTINEOPLÁSICOS, INMUNODEPRESORES Y MEDICAMENTOS EN LOS CUIDADOS PALIATIVOS		Prednisolona
	ONCOLOGÍA	CBPN	L-Aspargina Monohidrato de
9	ANTIPARKINSONIANOS		Amantadina
10	MEDICAMENTOS CON EFECTOS EN LA SANGRE		Carbazocromo Hidroxicobalamina
	HEMATOLOGÍA	CBPN	Sulfato Ferroso
		CSTN	Enoxaparina Sódica
	OTROS		Ferval Hierro Aminoquelado
11	PRODUCTOS SANGUÍNEOS Y SUCEDÁNEOS DEL PLASMA		----
12	MEDICAMENTOS CARDIOVASCULARES		Adrenalina Lidocaína
	CARDIOLOGÍA		--
13	MEDICAMENTOS DERMATOLÓGICOS (tópicos)		ANTIINFECCIOSOS Neomicina ANTIINFLAMATORIOS Y ANTIPURGINOSOS Betametasona
	DERMATOLOGÍA	CBPN	Fluocinolona Acetónida de Mometasona
	OTROS		Benzalconio Cloruro de Desonida Drysol (Alcohol etilanhidro, aluminio hexahidratado, cloruro de) Glycolic Propilenglicol
14	AGENTES DE DIAGNÓSTICO		-----
15	DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS		Agua Oxigenada
16	DIURÉTICOS		--
	NEFROLOGÍA Y UROLOGÍA	CBPN	Oxibutinina Clorohidrato de
		CSTN	--
OTROS		Calcio, Formiato de Fosfomicina Oxibutamina	

Continuación Tabla 5.2 Medicamentos caducos líquidos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
17	MEDICAMENTOS GASTROINTESTINALES		ANTIÁCIDOS Y OTROS ANTIULCEROSOS Aluminio, Hidróxido de Magnesio, Hidróxido de Ranitidina <i>Antieméticos</i> Metoclopramida
	GASTROENTE-ROLOGÍA	CBPN	Butilioscina Butilioscina, Bromuro de Cisaprida Metoclopramida, Monoclorhidrato de
		CSTN	--
	OTROS		Amalgato Brolamina Cirulan (metoclopramida) Dimeticona Domperidona Lactulosa Meclizina Sodio, Picosulfato de Retodol Trimebutina
18	HORMONAS, OTROS MEDICAMENTOS ENDÓCRINOS Y ANTICONCEPTIVOS		--
	GINECO-OBSTETRICIA	CBPN	--
		CSTN	--
	PLANIFICACIÓN FAMILIAR	CBPN	--
CSTN		--	
19	PRODUCTOS INMUNOLÓGICOS		---
	VACUNAS, TOXOIDES, INMUNOGLOBULINAS, ANTITOXINAS		---
	OTROS		Lisados Bacterianos Pidotimod
20	MIORRELAJANTES (DE ACCIÓN PERIFÉRICA) E INHIBIDORES DE LA COLINESTERASA		---
	OTROS		---
21	OFTALMOLOGÍA	CBPN	Alcohol Polivinílico Hipromelosa Nafazolina Sulfacetamida
		CSTN	Betaxolol Feniramina
	OTROS		Hidroxipropilmetilcelulosa

Continuación Tabla 5.2 Medicamentos caducos líquidos clasificados por grupo terapéutico.

GRUPO	CLASIFICACIÓN		COMPONENTE ACTIVO
22	OXITÓXICOS Y ANTIOXITÓCICOS		---
23	SOLUCIÓN DE DIÁLISIS PERITONEAL		---
24	MEDICAMENTOS PSICOTERAPÉUTICOS		Diazepam
	PSIQUIATRÍA	CBPN	---
		CSTN	---
25	MEDICAMENTOS QUE ACTUAN EN LAS VÍAS RESPIRATORIAS		Ipratropio Salbutamol
	NEUMOLOGÍA	CBPN	Ambroxol Bromhexina Dextrometorfano Dextrometorfano Bromuro de Teofilina Terbutalina
		CSTN	Budesonida Fluticasona
	OTORRINOLARINGOLOGÍA	CBPN	Difenidol Dimenhidrinato
		CSTN	Oximetazolina Pseudoefedrina
	OTROS		Anidrobis, Clorohidrato de Carbocisteína Dropropizina Erdosteína Fluviatol (Amantadina, Clorhidrato de Clorfenamina, Maleato de fenilefrina, clorhidrato de paracetamol) Guaifenesina Levodropropizina Oxolamina Pipazetato
26	SOLUCIONES CORRECTORAS DE LOS TRANSTORNOS HIDROELECTROLÍTICOS Y DEL EQUILIBRIO ÁCIDO BÁSICO		Electrolitos
			Sodio Cloruro de
27	VITAMINAS Y SUSTANCIAS MINERALES		Retinol Vitamina A Vitamina A, C y D Vitamina B1, B6 y B12 Vitamina B12 Cianocobalamina
	OTROS		L-Lisina Clorhidrato de Neohidroxy Complex Tiamina Clorhidrato de

Además de los medicamentos anteriores, se encontraron productos que no se pueden incluir en ninguna de las categorías, por lo tanto se creó una tabla para éstos.

Tabla 5.3 Productos no clasificados

	Sustancia	Actividad farmacológica	Observaciones
Sólidos	Emival	estimulante del SNC	controlado
	Hidrosmina	circulación, insuficiencia venosa crónica, várices	--
Líquidos	Ciproheptadina	estimulante del apetito	--
	Dihexazina	estimulante del apetito	--
	Jarabe simple de Azúcar de caña	alimento	--

Tabla 5.4 Medicamentos controlados.

Sólidos		Líquidos
Ativán	Imipramina	Cidosporina
Dextropropoxifeno	Isotretinoína	Pseudoefedrina
Diazepam	Levomepromaxina	Tramadol
Ebastina-Pseudoefedrina	Metilfenidato	
Emival	Pseudoefedrina	
Ergometrina	Tramadol	
Fenitoína	Trihexifenidilo	

5.2 PROPUESTA DE DISPOSICIÓN DE LOS MEDICAMENTOS CADUCOS ACUMULADOS EN CENAPRED-SEGOB A RAÍZ DEL TSUNAMI EN INDONESIA.

5.2.1 PROPUESTA PARA MEDICAMENTOS INCLUIDOS EN LOS GRUPOS “NUTRIOLOGÍA” Y “VITAMINAS Y SUSTANCIAS MINERALES”

Para los medicamentos incluidos en los grupos “Nutriología” y “Vitaminas y sustancias Minerales” ya sean sólidos o líquidos no se requiere darles un tratamiento¹ especial antes de su disposición final ya que se sabe que estos compuestos son esenciales para el metabolismo celular y además sirven como sustrato para la acción microbiana, liberando al ambiente productos más simples. Para su disposición final, deberán pulverizarse y mezclarse con tierra común y corriente. Esta tierra se podrá utilizar para plantas únicamente de ornamento.

La finalidad del procedimiento anterior es dejar irreconocibles estos residuos, de tal manera que se evita que las personas puedan ingerir estos medicamentos. El método anterior se conoce como Encapsulamiento, que es una técnica de Estabilización/solidificación (ver Capítulo 4). Al utilizar tierra se proporciona una matriz sólida de bajo costo que, además, puede reutilizarse.

5.2.2 PROPUESTA PARA MEDICAMENTOS DEL GRUPO 2 (ANALGÉSICOS).

Como parte del manejo de los Analgésicos caducos incluidos en el Grupo 2 está el proporcionarles un tratamiento químico que logre su inactivación. Dentro de este grupo hay ciertas categorías para las cuales no se requiere un tratamiento especial, éstos son:

¹ Un tratamiento es el conjunto de técnicas y métodos de procesamiento físico, químico y biológico que se aplican a los residuos con la finalidad de modificar sus características y así mejorar su eficiencia en el manejo de los mismos. (INE, 1995)

- p-aminofeno y derivados. **Paracetamol**

Este subgrupo no requiere ningún tratamiento ya que se transforman fácilmente por hidrólisis y conjugación de glucósidos en el metabolismo celular. (Hernández, 1995). Deben separarse del envase primario y transportarse al Relleno Sanitario.

- Pirazolona y derivados. **Dipirona.**

Debido a que este tipo de compuestos sufren una degradación por vía de compuestos nitrogenados no se requiere un tratamiento especial. (Hernández, 1995). Deben separarse del envase primario y transportarse al Relleno Sanitario.

- Derivados del ácido arilacético. **Cetoprofeno, Indometacina, Naproxeno,** etcétera

Estos compuestos son de fácil degradación microbiana por lo que no se requiere de tratamiento especial. (Hernández, 1995). Deben separarse del envase primario y transportarse al Relleno Sanitario.

- Esteroides, adrenocorticales. **Cortisona, Dexametasona, Hidrocortisona, Prednisona,** etcétera.

Estos compuestos únicamente requieren de la acción microbiana (hidroxilación y deshidrogenación) para degradarse en compuestos más simples. (Hernández, 1995). Deben separarse del envase primario y transportarse al Relleno Sanitario.

NOTA: Los analgésicos que no se encuentren en las categorías anteriores se incinerarán. (Ver 5.2.5)

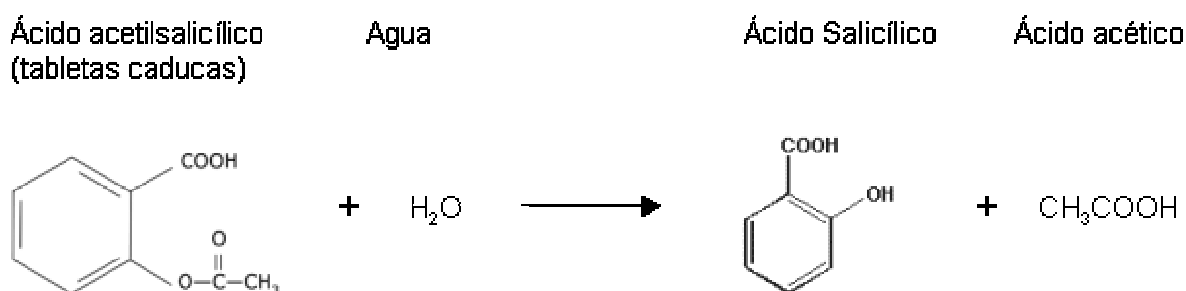
5.2.3 PROPUESTA PARA LAS TABLETAS DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO CADUCAS.

En el caso de las tabletas de ácido acetilsalicílico, el principio activo deberá ser transformado en dos compuestos útiles: ácido salicílico y salicilato de sodio. (Pérez, 2006)

El ácido salicílico se obtiene al hidrolizar el ácido acetilsalicílico como se indica en seguida:

1. Se pesan 10 tabletas de ácido acetilsalicílico caducas una por una para obtener el peso promedio (este dato servirá para las pruebas indicadas por la FEUM 8ª ed)
2. Se trituran hasta formar un polvo fino, que se colocará en un vaso de precipitado de 2 litros que contenga aproximadamente 1.5 L de agua destilada. El vaso se coloca en una parrilla y se calienta con agitación constante.
3. Retirar el vaso de la parrilla una vez que se forma una solución homogénea transparente.
4. Evaporar la solución en el rotavapor hasta sequedad total. El residuo que queda es el ácido salicílico.
5. El disolvente obtenido se neutraliza con una solución de NaOH 0.5 N, y después se tira al drenaje.

La reacción de hidrólisis del ácido acetilsalicílico se muestra a continuación:

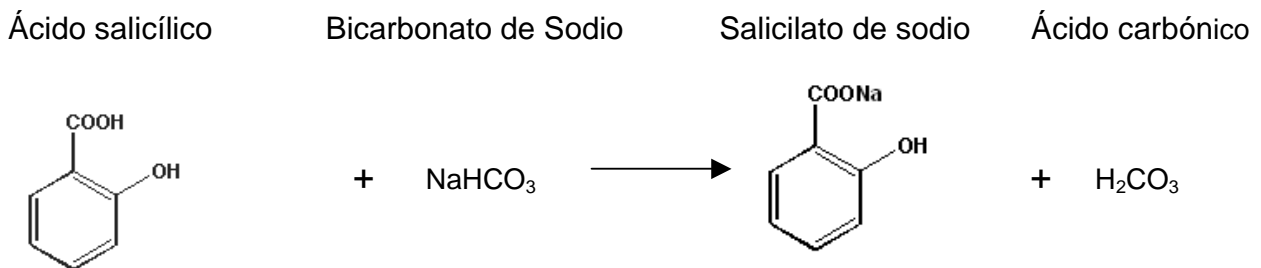


Para la obtención de Salicilato de Sodio (Pérez, 2006):

1. Pesar 5g de ácido salicílico obtenido de las tabletas de ácido acetilsalicílico caducas.
2. Colocar el ácido salicílico en un vaso de precipitado de 1L con la misma cantidad de agua destilada, la cual debe estar caliente y en agitación constante para favorecer la solubilidad del ácido salicílico, hasta formar una solución homogénea.
3. Pesar de 3-4 g de bicarbonato de sodio (NaHCO_3) y solubilizar en 50 mL de agua destilada.

4. Agregar la solución de bicarbonato de sodio al vaso de precipitado que contiene el ácido salicílico disuelto en agua, dejando ambas soluciones en agitación unos 10 minutos para favorecer la formación del salicilato de sodio.
5. Esta solución se evapora en el rotavapor hasta sequedad total, quedando un residuo que es el salicilato de sodio.
6. El disolvente obtenido se neutraliza con una solución de NaOH 0.5 N, y después se tira al drenaje.

Reacción de formación de salicilato de sodio.



5.2.4 PROPUESTA PARA LOS ANTIBIÓTICOS β -LACTÁMICOS.

Para los antibióticos β -lactámicos, se deberá inactivar via hidrólisis alcalina (pH=8).

El procedimiento a grandes rasgos para el manejo de estos antibióticos es el siguiente (Encarnación, 2002).

1. Separar el fármaco de su envase primario
2. Moler las tabletas y vaciar las cápsulas.
3. Agregar al principio activo recolectado NaOH 0.1 N, agitar por 30 minutos, reposar 10 minutos y neutralizar con HCl 0.1 N
4. Separar el líquido mediante filtración o absorbentes.
5. Comprobar la inactivación utilizando el ensayo de DAB 9, si hay inactivación, colocar el fármaco tratado en bolsas especiales y mandarlos a Relleno Sanitario.

Este resulta un método económico y eficiente para tratar estos compuestos. (Encarnación, 2002).

5.2.5 INCINERACIÓN COMO MÉTODO DE DISPOSICIÓN

Uno de los principales problemas con los rellenos sanitarios, es que en los incendios clandestinos se generan gases que son tóxicos para la atmósfera, por lo que a continuación se analiza la alternativa de incinerar los medicamentos que no se mencionaron en la primera parte de la propuesta.

La incineración es uno de los medios más efectivos para reducir el peligro potencial de muchos residuos, pudiendo convertirlos a una forma útil de energía. Consiste básicamente en una oxidación controlada a alta temperatura de los compuestos orgánicos para producir CO₂ y agua. También se producen sustancias inorgánicas como ácidos, sales y compuestos metálicos que se derivan del mismo residuo. La función principal de esta tecnología de tratamiento es la disminución del volumen y la reducción de la toxicidad, aumentando la eficiencia de combustión cuando se emplea para sustancias peligrosas de bajo contenido de humedad (INE, 1995). El costo de la incineración de los medicamentos caducos es de \$1 a 2 por kg de medicamento caduco.

En los últimos años se han destinado en Estados Unidos mil millones de dólares para mejorar los procesos de incineración y reducir al máximo las emisiones de contaminantes de las plantas de incineración, a tal grado que se ha demostrado que los nuevos desarrollos emiten menos contaminantes que una planta convencional de energía. (Arvizu, 2005)

El proceso de combustión con recuperación de energía es una de las alternativas existentes para el manejo de los medicamentos caducos, ya que reduce la cantidad de materiales enviados a los rellenos sanitarios, prevé la contaminación de agua y aire, permite mejorar los programas de reciclamiento, requieren menos espacio y disminuyen la dependencia de los combustibles fósiles para la generación de energía. (Arvizu, 2005)

Debido a que se encontraron medicamentos controlados (psicotrópicos, antibióticos), la incineración es la mejor alternativa para evitar cualquier contacto de la población con estos

medicamentos. Además representa el mejor método² de disposición para grandes cantidades de residuos farmacéuticos sólidos permitiendo reducir el volumen, por lo que este tratamiento también se recomienda para el resto de los medicamentos sólidos, aunque no sean medicamentos controlados.

De tal manera, que primero se deberán retirar los empaques primarios y secundarios. Las etiquetas resultantes deberán inutilizarse por medio de la ruptura. Posteriormente, se procede a incinerar los sólidos.

En la Tabla 5.5 se presenta una comparación entre los principales grupos de tecnologías de tratamiento de los residuos farmacéuticos utilizadas actualmente.

Tabla 5.5 Comparación de los principales grupos de tecnologías de tratamiento de los residuos farmacéuticos.

TIPO TRATAMIENTO	DESCRIPCION	VENTAJAS	DESVENTAJAS
FÍSICO	Separación y reducción de volumen, reducción de toxicidad. Procesos que van desde lo sencillo y barato hasta lo complejo y caro.	Se aplica a residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Agiliza el tratamiento. Adecuado para disponer sustancias de manera definitiva y segura.	Aplicación en función del volumen de residuo. Más aplicable a líquidos que a sólidos.

Fuente: INE,1995

² Según el capítulo 9 de "Safe management of waste from health-care activities" Prüss, Giroult, Rushbrook

Continuación Tabla 5.5 Comparación entre los principales grupos de tecnologías de tratamiento de los residuos farmacéuticos.

TIPO TRATAMIENTO	DESCRIPCION	VENTAJAS	DESVENTAJAS
QUÍMICO	<p>Uso de reacciones químicas para transformar las corrientes de residuos peligrosos en sustancias menos peligrosas o inertes.</p> <p>Procesos que van desde lo sencillo y barato hasta lo complejo y caro.</p>	<p>Reducción del volumen y toxicidad.</p> <p>Separación de contaminantes.</p> <p>Estabiliza residuos con bajo contenido de materia orgánica.</p> <p>Buena aplicación a residuos farmacéuticos.</p> <p>En muchos casos se puede esperar la inactivación del residuo.</p>	<p>Se tiene que conocer la naturaleza química del residuo para elegir el mejor tratamiento.</p> <p>Puede generar productos no deseados (más peligrosos que los residuos originales).</p> <p>De mayor aplicación a líquidos.</p>
BIOLÓGICO	<p>Degradación microbiológica de las aguas residuales que contienen carga orgánica alta.</p>	<p>Rentable para tratar grandes volúmenes.</p> <p>Puede no requerir de reactivos adicionales.</p>	<p>Aplicable a aguas residuales que no sean tóxicas para los microorganismos que intervienen.</p> <p>Se emplea para otras corrientes cuando estas han sido previamente tratadas y acondicionadas.</p> <p>Requiere equipo especial y personal calificado.</p>

Fuente: INE,1995

Continuación Tabla 5.5 Comparación entre los principales grupos de tecnologías de tratamiento de los residuos farmacéuticos.

TIPO TRATAMIENTO	DESCRIPCION	VENTAJAS	DESVENTAJAS
TÉRMICOS	Oxidación controlada de los componentes orgánicos a alta temperatura para producir CO ₂ y agua.	Disminuye el volumen y toxicidad. Se aplica a residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Aplicable a una gran variedad de residuos peligrosos. Se puede hablar de una destrucción del residuo.	Aplicable a residuos con bajo contenido de humedad y alta capacidad calorífica. Tecnologías que requieren de una gran inversión, equipo especial y personal calificado.
ESTABILIZACIÓN /SOLIDIFICACIÓN	Tecnologías que emplean aditivos para reducir la movilidad de contaminantes.	Puede estabilizar residuos muy tóxicos.	Aplicable a líquidos y sólidos. Son tecnologías sofisticadas de alto costo. Requiere equipo y personal especializado. No inactiva, sólo estabiliza el residuo.

Fuente: INE,1995

5.2.6 PROPUESTA PARA EL GRUPO DE LÍQUIDOS

En el grupo de los **Líquidos** se encontraron 3 medicamentos controlados, los cuales deberán ser incinerados. Los antibióticos que tengan una presentación líquida deben diluirse al 10% para propiciar su hidrólisis y después de dos semanas desecharlos al drenaje. (CENAPRED, 1995).

El resto de los líquidos, es decir los jarabes, soluciones y suspensiones deben ser neutralizados (pH= 6-8) y diluidos con grandes cantidades de agua (1:100) para desecharse posteriormente en el drenaje. Se debe asegurar que no lleguen a aguas estancadas.

Los líquidos intravenosos encontrados en el Grupo 26 “Soluciones correctoras de los trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido básico”: electrolitos y cloruro de sodio tienen un volumen total de 776 mL, el cual al desecharse en el drenaje se diluye lo suficiente para resultar relativamente inofensivos. Sin embargo, en México, actualmente se lleva a cabo un Trabajo de Investigación (en el Posgrado de la Facultad de Ingeniería) titulado “Efectos de los medicamentos caducos en el proceso biológico de los lodos activados” (Matías, 2007), cuyo propósito es evaluar el impacto que tiene el desechar los medicamentos caducos al drenaje.

Así mismo, en un artículo publicado: *Wastewater treatment plants as a pathway for aquatic contamination by pharmaceuticals in the Ebro river Basin (Northwest Spain)* (Gros et al, 2007) se estudia el tratamiento de las aguas contaminadas en plantas especiales. Esto con el fin de reducir el impacto de los medicamentos vertidos al drenaje.

Es importante resaltar que si bien es cierto que hay un impacto al ambiente, se intenta conjugar la reducción al impacto ambiental con la reducción a los daños a la salud humana.

Un estudio realizado por Díaz et al (2003) en España describe los efectos de los medicamentos en el ambiente terrestre y acuático. Si bien es cierto que estos efectos casi no han sido estudiados, una de las consecuencias mencionadas es la feminización de ciertas especies de peces por la presencia de hormonas en el agua.

5.2.7 PROPUESTA PARA EMPAQUE PRIMARIO

Para los materiales de empaque primario, se recomienda retirar las etiquetas y destruirlas. Posteriormente se deben lavar los materiales de empaque primario con agua corriente ya que la cantidad de fármaco que pudieran liberar se diluirá lo suficiente para no sobrepasar los límites establecidos por las normas involucradas con la calidad del agua.

De lo anterior, serán excepción los envases primarios de los medicamentos que contengan antineoplásicos o citotóxicos, ya que aún una pequeña cantidad de estos residuos puede intervenir en los procesos reproductivos de varias formas de vida; por lo que la disposición de estos envases deberá ser la incineración.

Los botes de los aerosoles, debido a que están conformados principalmente de aluminio, deberán enviarse a reciclaje.

En el CENAPRED-SEGOB no se encontraron ampollitas con medicamento caduco, pero si en dado caso hubiera ampollitas, éstas deben ser abiertas para desechar al drenaje el contenido, y después se recolectan los cristales y se desechan junto con las agujas. Debido a que estos materiales son punzocortantes, se les debe manejar con todo cuidado y la recolección y transporte debe realizarse en recipientes de plástico rígido y correctamente etiquetado con la leyenda "Material punzocortante".

5.2.8 PROPUESTA PARA DESINFECTANTES

Para el caso de los desinfectantes, debido a que sólo se encontró agua oxigenada, la mejor opción es utilizarla, teniendo en cuenta que la acción desinfectante se verá reducida.

En general, no se deben desechar grandes cantidades de desinfectantes por la alcantarilla, porque pueden dañar a las bacterias que se usan para el tratamiento biológico del agua residual. Tampoco deben desecharse en ningún cuerpo de agua porque pueden dañar la vida acuática existente. Lo recomendable sería primero neutralizar al desinfectante y verterlo al drenaje. Sin embargo, debido a que en su mayoría son moléculas inorgánicas, su vida útil es más larga que la de una molécula orgánica, por lo que otra opción viable es enviarlos al fabricante para su reproceso.

5.3 OTRAS ALTERNATIVAS DE DISPOSICIÓN.

En México los Laboratorios Lilly utilizan un método llamado coprocesamiento (utilizar residuos como combustible alternativo para la elaboración de otros productos) como es el caso de las cementeras que utilizan éste para la elaboración del cemento, que a diferencia de la

incineración, únicamente tienen emisiones a la atmósfera. Las cementeras cobran en promedio \$2 por kg de residuos (Comet, 2008). Por lo que ésta también puede ser una opción viable.

Debido a que el tratamiento y disposición de los contaminantes, especialmente los residuos peligrosos, es responsabilidad de la Industria que los produce, la tecnología que los ha creado, ahora se dedica a su tratamiento, buscando la economía del proceso como atractivo.

Si bien es cierto que el relleno sanitario se ha optimizado al recuperar el gas metano que se produce y se utiliza para generación de electricidad, demanda grandes extensiones de terreno y más de 7 años de confinamiento antes de poder utilizar el gas metano (INE, 1999).

Una opción interesante resulta la propuesta por TSS Internacional S.A. de C.V.(2006), que es la Gasificación asistida por arco de plasma.

Gasificación: destrucción en atmósfera reductora con producción de gases combustibles. En esta tecnología se logran temperaturas muy altas 5,000 a 15,000 grados centígrados mediante el uso de arco de plasma.

Como beneficios se tienen: espacios reducidos para el manejo de la basura y destrucción total de todo tipo de contaminantes hasta nivel elemental. Ya que a diferencia de los incineradores, los generadores de plasma pueden operar con poco o nada de oxígeno, lo que permite que ocurra una completa disociación molecular y que los elementos básicos puedan ser reformados en compuestos más estables, eliminando virtualmente la formación de dioxinas, furanos, NOx, SOx y otros gases tóxicos. Adicionalmente, gases combustibles y de alto poder calorífico para la generación de energía eléctrica, que asegura la auto-sustentabilidad del proceso. Sin embargo, por el momento, esta opción está siendo probada por TSS Internacional S.A. de C.V. únicamente en una planta piloto localizada en el municipio de Salinas Victoria, Nuevo León, pero debido a los grandes beneficios que trae a las grandes ciudades, sería de gran utilidad que se practicara también en la Ciudad de México y en el resto del país.

CAPÍTULO 6

EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Al hacer la clasificación inicial, en la cual sólo se consideró la forma farmacéutica, Se encontraron envases cuya etiqueta no coincidía con el contenido así como medicamentos sin una identificación clara lo cual hizo evidente que aunque la población tiene la intención de ayudar, desconoce el manejo de los medicamentos.

En situaciones como ésta es muy difícil controlar cada medicamento donado, pero se podrían hacer campañas de concientización, ya que no sólo en situaciones de emergencia se encuentran medicamentos caducos; es muy frecuente que en los hogares mexicanos haya medicamentos caducos, y las personas si bien comprenden que ya no deben consumir estos medicamentos, desconocen la manera adecuada de deshacerse de estos. Por lo general, tiran todo el paquete sin una previa destrucción, es decir:

- separar el envase secundario y destruirlo.
- si se trata de sólidos, separarlos del envase primario y posteriormente triturarlos y mezclarlos con tierra común y corriente.
- si se trata de líquidos, desechar al drenaje con mucha agua (1:100) previa neutralización (pH=6-8).

Esto evitaría que las personas dedicadas a la reventa de estos medicamentos, tengan oportunidad de comercializarlos.

El hecho de que las personas hayan donado promotores del apetito hace evidente el hecho de que las personas no tienen un conocimiento sobre los medicamentos requeridos en una situación de emergencia y la información publicada por el gobierno mexicano no es suficiente. Es probable que esta insuficiencia sea debida a que en materia de disposición de medicamentos caducos no hay una legislación suficiente.

En principio, el Gobierno mexicano debe generar programas y campañas que den a conocer a la población qué medicamentos son requeridos durante una situación de emergencia. Además en cada Centro de Acopio debe haber profesionales del área farmacéutica que coordinen el manejo de todos los medicamentos recibidos.

Cabe mencionar que los programas de recolección de estos residuos peligrosos aun no se realizan en todo el territorio mexicano. Y no se cuenta con lugares específicos para depositarlos.

Por otro lado, las tecnologías en México no están del todo desarrolladas. Tan sólo en la Ciudad de México, se cuenta únicamente con un Relleno Sanitario en funcionamiento. Si se considera que la Ciudad de México es la ciudad más grande del mundo, difícilmente se pueden contener los residuos producidos.

La tendencia debería ser entonces, que las nuevas tecnologías en México estén encaminadas a reducir el volumen de los residuos, aunado a la reducción del impacto ambiental.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIÓN GENERAL:

- Se hizo una propuesta para la disposición de los medicamentos caducos almacenados en CENAPRED por el Tsunami en Indonesia, 2004 considerando el Manual publicado por el INE y la información de la OMS. Proponiendo para las vitaminas, pulverizarlas y mezclarlas con tierra misma que se utilizará para plantas de ornamento. Inactivación y relleno sanitario para algunos analgésicos y antibióticos β -lactámicos. Para el resto de los sólidos y para los medicamentos controlados (tanto sólidos como líquidos) la incineración es la mejor opción. Por último, para los líquidos, la recomendación es neutralizarlos (pH=6-8) y desecharlos al drenaje previa dilución 1:100.

7.2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS:

- México cuenta con instituciones como la Secretaría de Salud y la SEMARNAT que se encargan de regular los asuntos relacionados el medio ambiente y la salud. Sin embargo en materia de disposición de medicamentos caducos, aun no hay suficiente información. La información publicada en México al respecto es muy reciente y no hay una Norma Oficial Mexicana dedicada sólo a establecer el procedimiento a seguir en la disposición de medicamentos caducos.

Sin embargo SEMARNAT, PROFEPA, PROFECO y el Gobierno del Estado de Morelos crearon un programa de recolección de medicamentos caducos donde se les invita a los ciudadanos de Morelos a llevarlos a los centros de acopio en Centros de Salud y farmacias, para que de esta forma los medicamentos caducos se traten convenientemente. Los centros de acopio se encuentran exclusivamente en farmacias y centros de salud del estado de Morelos (COFEPRIS 2007). Este programa de recolección se denomina Programa Nacional de Medicamentos Caducos (PRONAMEDCA), y el primer proyecto piloto, se realizará en los municipios de Cuernavaca, Jiutepec y Temixco y se desarrollará del 1 al 28 de octubre de 2007 (Servicios de Salud de Morelos 2007).

Del mismo modo, el 5 de noviembre de 2007, el Secretario de Salud, Rafael Ascencio, encabezó el inicio del Programa Nacional de Medicamentos Caducos que se realizará en los municipios de Querétaro, El Marqués y Corregidora, desde ese día y hasta el 30 de noviembre de 2007, que pretende ayudar al cuidado del medio ambiente y evitar problemas como intoxicaciones. (COMUNICADO DE PRENSA No 302/07 Santiago de Querétaro, Querétaro 05 nov 2007)

- Se presentó una propuesta para la disposición del agua residual obtenida del lavado del material de empaque primario de los medicamentos caducos almacenados en CENAPRED, tomando en cuenta la NOM-001-ECOL-1996. Debido a que las cantidades obtenidas del lavado del material de empaque primario no es representativa, el agua puede ser descargada al drenaje. La única excepción son los envases de medicamentos antineoplásicos o citotóxicos, para evitar que aún una pequeña cantidad de estos residuos pueda intervenir en los procesos reproductivos de varias formas de vida. En este caso, los envases deberán ser incinerados.

Adicionalmente, es posible vender los empaques primarios como PVC y aluminio, ya que estos materiales son reciclables. Aproximadamente el costo por kilogramo de estos materiales oscila entre \$1.50 y \$5 dependiendo de las características de cada material.

7.3 RECOMENDACIONES:

- Resulta urgente que se considere la información desarrollada en México y la publicada por la OMS para la redacción de dichas normas, ya que el peligro principal de una disposición no adecuada de medicamentos caducos puede provocar que algunas personas (por desconocimiento de las consecuencias) los reutilicen con la falsa idea de que sólo tienen menos principio activo. Además del inevitable daño a la salud y al medio ambiente que provocan los productos de degradación de estos medicamentos.
- Se recomienda considerar nuevas tecnologías como el coprocesamiento y la gasificación asistida por arco de plasma, la cual reduce el espacio requerido y deja prácticamente en un estado elemental los residuos.

REFERENCIAS

- Arvizu J. *Estimación del recurso y prospectiva energética de la Basura en México* Gerencia de Energías No Convencionales. Morelos, México 2005
- Banker G., Rhodes C. *Modern Pharmaceutics. Drugs and the pharmaceutical Sciences*. A serie of textbooks and monographs. New York 1996 pp. 179-211
- Chow S., Liu J. *Statistical Design and analysis in pharmaceutical science. Validation, Process controls and stability*. EUA 2000 pág. 360
- Comet A. I. C. Comunicación Personal. Gerente de Protección Ambiental, Laboratorios Lilly, 2008.
- Diaz, S., López de Alda, M., Barceló, D. *Environmental behavior and analysis of veterinary and human drugs in soils, sediments and sludge*. Trends in Analytical Chemistry, Vol. 22, No. 6, 2003
- Encarnación A.G., (2002) *Tratamiento de medicamentos caducos por procesos fisicoquímicos para posterior disposición segura. Caso de estudio: Transformación de antibióticos "beta-lactámicos"*, Tesis de Maestría en Ingeniería Ambiental. División de Estudios de Posgrado-Facultad de Ingeniería, UNAM
- Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, 8ª edición 2004
- Generación de Energía Eléctrica con Desechos Sólidos y Líquidos*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Zacatecas, 2006
- Gros M, Petrovic, M., Barceló D. *Wastewater treatment plants as a pathway for aquatic contamination by pharmaceuticals in the Ebro river Basin (Northwest Spain)* Environmental toxicology and pharmacology, vol. 26, Issue 8, p1553 Agosto 2007
- Hernández B. C. P., (1995). *Tratamiento y Disposición de Medicamentos Caducos y Residuos de la Industria Farmacéutica*. Tesis de Maestría en Ingeniería Ambiental. División de Estudios de Posgrado-Facultad de Ingeniería, UNAM
- Hernández B. C. P., Fernández V.G. *Manual para el tratamiento y disposición final de medicamentos y fármacos caducos*. INE-CENAPRED 1995
- INEGI *La industria Química en México* (2006) Serie de estadísticas sectoriales.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente (LGEEPA).
- Lineamientos para la disposición segura de fármacos no deseados durante y después de una emergencia*. (Guidelines for safe disposal of unwanted pharmaceuticals in and after emergencies) WHO, 1999

- 📖 LISTA de los psicotrópicos de los grupos II, III y IV a que se refiere el artículo 245 de la Ley General de Salud. (*Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de septiembre de 1985*)
- 📖 Matías, G.E.A. *Efectos de los medicamentos caducos en el proceso biológico de lodos activados*. Trabajo de investigación. Maestría en Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería 2007
- 📖 NORMA Oficial Mexicana NOM-073-SSA1-2005, Estabilidad de fármacos y medicamentos.
- 📖 NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- 📖 NORMA Oficial Mexicana NOM-073-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las industrias farmacéutica y farmoquímica.
- 📖 NORMA Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- 📖 Pérez G,J. (2006) *Diseño de procedimientos químicos para la obtención de compuestos con actividad farmacológica diferente partiendo de tabletas de ácido acetilsalicílico caducas*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Química, UNAM.
- 📖 *Política Farmacéutica*, COFEPRIS, México, 2005
- 📖 Safe management of waste from health-care activities (Manejo seguro de residuos de establecimientos de salud) Prüss, Giroult, Rushbrook, 1999, OMS
- 📖 Torres R, P., Fernández V, G.. *Guía para la disposición segura de medicamentos caducos acumulados en situaciones de emergencia*. (2001) CENAPRED-SEGOB
- 📖 Torres R, P., (2000) *Propuestas para la disposición segura de medicamentos caducos acumulados por situaciones de emergencia*. Facultad de Química, UNAM, Tesis de licenciatura, pp. Varias

Páginas electrónicas consultadas

- Biblioteca Médica Digital, Facultad de Medicina , UNAM
- COFEPRIS “Red sanitaria, Revista trimestral del Sistema Federal Sanitario” vol. 3, Num. 11 Octubre 2007
http://www.cofepris.gob.mx/RevistaRED/portada2007septiembre/Index_sep07.html
- El Universal: www.historico.eluniversal.com.mx (acceso septiembre 2006-mayo 2007)

- Gobierno del Estado de Querétaro, Santiago de Querétaro, Qro., 5 de noviembre de 2007. COMUNICADO DE PRENSA No 302/07 (acceso 7 noviembre 2007)
http://www.queretaro.gob.mx/noticia.php?historico=true&clave=3664&pageNum_noticias=6
- Hernández B. C. P., Fernández V. G. y Sánchez G. J., (1995) Manual para el tratamiento y disposición final de medicamentos y fármacos caducos. INE-CENAPRED. Disponible en World Wide web (acceso agosto 2006):
http://www.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=127
- INEGI www.inegi.gob.mx (agosto 2006, julio 2007)
- OMS Directrices sobre donativos de medicamentos (1999) Organización Mundial de la Salud 1999. Disponible en World Wide Web:
http://www.paho.org/spanish/dd/ped/te_guiafarm.htm
- OMS Regional Office for the Eastern Mediterranean
http://www.emro.who.int/eha/lebanon_supplies.htm (acceso agosto 2006)
- OMS, Librería: Medicamentos esenciales. Lista Modelo de la OMS 14ª edición (marzo de 2005) <http://mednet2.who.int/gsd/cgi-bin/library.exe> (acceso enero 2007)
- Secretaria de Obras y Servicios. Manejo de residuos en el Distrito Federal (acceso julio 2007):
http://www.obras.df.gob.mx/servicios_urbanos/residuos/rec_trans_sel_final.html
- Secretaria de Salud www.salud.gob.mx (agosto 2006, julio 2007)
- Servicios de salud de Morelos (octubre 2007)
http://www.ssm.morelos.gob.mx/boletin_prensa/med_caducos/index.html
- Thomson PLM. Diccionario de especialidades farmacéuticas, Ed. 53, 2007:
http://www.facmed.unam.mx/bmnd/dirijo.php?bib_vv=6
(acceso julio 2007)
- U.S. Food & Drug Administration, PART 211 -- CURRENT GOOD MANUFACTURING PRACTICE FOR FINISHED PHARMACEUTICALS. (acceso mayo 2007)
<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=211.137>

ANEXO A

Listado de Medicamentos incluidos en
"The New Emergency Health Kit"

Unidad básica (para 1000 personas, 3 meses)		
Medicamentos	unidad	cantidad
ácido acetil salicílico (tab 300 mg)	tab	3000
aluminio hidróxido tab 500 mg	tab	1000
bencil benzoato loción 25%	botella	1 L
clorhexidina 5%	botella	1 L
cloroquina tan 150 mg base	tab	2000
sulfato ferroso+ácido fólico tab20+0.25 mg	tab	2000
violeta gentiana, polvo	25 g	4
mebendazol, tab 100 mg	tab	500
SRO (sales de rehidratación oral)	sachet para un litro	200
paracetamol, tab 100 mg	tab	1000
sulfametoxazol+trimetoprima tab 400 + 80 mg (cotrimoxazol)	tab	2000
ungüento ocular de tetraciclina 1%	tubo 5 g	50

Unidad suplementaria (para 10000 personas para 3 meses)		
Medicamentos		
Anestésicos		
ketamina, iny. 50 mg/mL	10 mL/vial	25
lidocaína, iny. 1%	20 mL/vial	50
Analgésicos		
morfina iny. 10 mg/mL	1mL/ampolleta	50
Recall de la unidad básica		
ácido acetilsalicílico 300 mg/tab	(10 x 3000)	30 000
paracetamol, 10 mg/tab	(10 x 1000)	10 000
Antialérgicos		
polvo de hidrocortisona 100 mg	100 mg, polvo para iny. En vial	50
prednisolona, tab. 5 mg	tab	100
Antídotos		
naloxona iny. 0.4 mg/mL	1mL/ampolleta	20

Anticonvulsivos		
diazepam, iny. 5 mg/mL	2 mL/ampolleta	200
fenobarbital tab 50 mg	tab	1000
Anti-infectivos		
amoxicilina, tab 250 mg	tab	3000
ampicilina iny. 500 mg/vial	vial	200
bezatina bencilpenicilina, iny. 2.4 millones IU/vial (penicilina de acción prolongada)	vial	50
bencilpenicilina, iny. 5 millones IU/vial	vial	250
cloranfenicol, caps. 250 mg	caps.	2000
cloranfenicol iny. 1g/vial	vial	500
doxiciclina, tab. 100 mg	caps o tab	2000
metronidazol, tab 250 mg	tab	2000
nistatina, no recubiertas/tab	100,000 IU/tab	1,000
nistatina vaginal tab	100,000 IU/tab	1,000
procaína bencilpenicilina, iny 3–4 millones IU/vial	vial	750
quinina, iny 300 mg/ml	2 mL/ampolleta	100
quinina, sulfato, tab 300 mg	tab	3000
sulfadoxina + pirimetamina, tab 500 mg + 25 mg	tab	300
Recall de la unidad básica		
mebendazol, tab 100 mg	(10 x 500)	5,000
cotrimoxazol, tab 400 + 80 mg	(10 x 2,000)	20 000
cloroquina, tab 150 mg base	(10 x 2,000)	20,000
Sangre, medicamentos que afectan la		
fólico, ácido tab 5 mg	tab	1000
Recall de la unidad básica:		
sulfato ferroso + ácido fólico, tab 200 + 0.25 mg	(10 x 2000)	20000
Medicamentos Cardiovasculares		
metildopa, 250 mg	tab	500
hidralazina, iny 20 mg	ampolleta	20

Medicamentos Dermatológicos		
benzoico ácido 6% + salicílico ácido 3% ungüento	40 g tubo	25
polividona yoduro 10%, sol.	200 ml botella	10
sulfadiazina de plata crema 1%	50 g tubo	30
Recall de la unidad básica:		
tetraciclina, ungüento ocular 1%	(10x50)	500
gentiana violeta, polvo 25 g	(10x4)	40
bencil benzoato, loción 25%	litro (10x1)	10
Diuréticos		
furosemida, iny. 10 mg/mL	2 mL/ampolleta	20
hidroclorotiazida, tab 25 mg	tab	500
prometazina, tab 25 mg	tab	500
prometazina, iny. 25 mg/mL	3 mL/ampolleta	50
Recall de la unidad básica		
aluminio, hidróxido, tab 500 mg	(10x1000)	10 000
Contraceptivos de emergencia		
etinilestradiol 20 microg + levonorgestrel 250 microg	paquete de 4	100
Oxitócicos		
Oxítocina iny. 10 IU/mL	1 mL/ampolleta	200
Medicamentos Psicoterapéuticos		
clorpromacina, iny. 25 mg/mL	2 mL/ampolleta	20
Tracto Respiratoria, medicamentos que actúan en		
salbutamol, tab 4 mg	tab	1000
aminofilina, iny. 25 mg/mL	10/mL ampolleta	50
epinefrina (adrenalina) iny. 1 mg/mL	1 mL/ampolleta	50
Soluciones que corrigen los disturbios por electrolitos y ácido-base en el agua		
solución compuesta de lactato de sodio (lactato de Ringer), solución iny. Con el set indicado y jeringa	500 mL/bolsa	100
glucosa, iny sol. 5%, con el set indicado y jeringa	500 ml/bolsa	100
glucosa, iny. Sol. 50%	50 mL/vial	20
agua para inyectables	10 mL/vial plástico	2000
Recall de la unidad básica		
sales de rehidratación oral	(10x200)	2000
Vitaminas		
retinol (vitamina A), caps. 200 000 IU	caps.	4000
ácido ascórbico (vitamina C) tab. 250 mg	tab	4000

ANEXO B Medicamentos caducos almacenados en CENAPRED-SEGOB

a) Medicamentos caducos sólidos, semisólidos y polvos

Componente activo	unidad	unidad	gramos	gramos	gramos	Otros
	Cápsula	Tableta	Polvo	Granulado	Crema	
Aclofenaco			0.1		10	
Aceite puro de pescado	8					
Acetato de calcio			24.4			
Acetazolamida		20				
Acetilcisteína		20				
Acetilsalicilato de Lisina		30		0.72		
Acetónida de Fluocinolona					20	
Aciclovir		41			9.5	
Ácido Acetilsalicílico		511				
Ácido Ascórbico	10	10				
Ácido Fólico		40				
Ácido Fusídico					13	
Ácido Gamma-amino-beta		3				
Ácido Glutámico		100				
Ácido Mefenámico		15				
Ácido Nalidíxico		66				
Ácido Retinoico					50	
Ácido Salicílico					15	
Albendazol		29				
Albotil					X	
Alcanfor					60	60 g (susp)
Alcanfor Sintético-Mentol					66.5	
Alclometasona					10	
Aloglutamol		4				
Alopurinol		60				
Alquitrán de hulla						
Aluminio		54				
Ambroxol			0.015			
Amilasa			0.1			
Aminofenazona	20					
Amosán			175			
Amoxicilina	58	26	x			
Ampicilina	188	20				
Angiotrofin		30				
Apain		6				
Ascorbato de Calcio						
Astemizol		10				
Atemolol		12				
Atenolol		60				
<i>Ativán(lorazepam)</i>		7				
Atorvastatina		12				

Componente activo	unidad	unidad	gramos	gramos	gramos	
	Cápsula	Tableta	Polvo	Granulado	Crema	Otros
Avena Coloidal					5	
Azapentaceno						
Azatioprina		50				
Azitromicina		8				
Bacitracin Zinc					17	
Bactelan		4				
Benzonatato	20					40 perlas/50 mg supos.
Betahistina		30				
Betametasona					90	
Bezafibrato		68				
Bicarbonato de Sodio		1	2.5			
Bifidobacterium Longium	46					
Biotaxol		30				
Bisoprolol		5				
Bromocriptina		14				
Bromuro de Butilioscina		27				
Bromuro de Ipratropio						
Bromuro de Tiotropio						
Bufenina		50				
Bumadizona		48				
Bumetadina		12				
Butilioscina		105				
Cafeína/Ácido Acetilsalicílico		40				
Calcio	50	14	24			
Calcitrol	50					
Caolin		20				
Capsaicina						
Captopril		70				
Carbamazepina		52				
Carbonato de Calcio		75				
Carnitina		4				
Cefaclor	15					
Cefadroxilo	20					
Cefalexina	20	18				
Cefotuxima						
Cefprozil		2				
Cefuroxima		12	0.25			
Celecoxib	22					
Ceritizina		12				
Chamomilla					20	
Cianocobalamina	X					
Ciclopiroxolamina					X	
Cimetidina		30				

Componente activo	unidad	unidad	gramos	gramos	gramos	Otros
	Cápsula	Tableta	Polvo	Granulado	Crema	
Cinarizina		90				
Ciprofloxacino	13	157				
Cisaprida		7				
Claritromicina		52				
Clindamicina					16	
Clioquinol					80	
Clobetasol					16	
Clomifeno		10				
Clonixinato de Lisina	20	20				
Clopidogrel		2				
Cloramfenicol					20	
Clorfenamina		62				
Clorhidrato de Oxitetraciclina					28	
Clorhidrato de Amantadina		10				
Clorhidrato de Ciprofloxacino		1				
Clorhidrato de Metoclopramida		20				
Cloropiramina		20				
Clortalidona		20				
Clotrimazol					55	
Complejo B		154				
Crema Despigmante					5	
Cromio		30				
Cromo		100				
Crosporidona			2			
Cryptomphalus Aspersa					100	
Cultivo Liofilizado de Lactobacilos	6		2			
Dactil		14				
Danazol		17				
Desloratadina		12				
Desonida					5	
Dexametasona		60				
Dexketoprofeno		2				
Dextropropoxifeno	20					
Diazepam		40				
Diciclomina	6					
Diclofenaco		74			30	
Diclofenaco Dietilamonía					60	
Diclofenaco Sódico		192				
Dicloxacilina	72	40				
Difenidol		153				
Diflasona					5	
Dihexazina			0.018			
Diltiazem		30				
Dimenhidrinato		24				1 supos.
Dimeticona	11					

Componente activo	unidad	unidad	gramos	gramos	gramos	Otros
	Cápsula	Tableta	Polvo	Granulado	Crema	
Dinitrato de isosorbida	44					
Diosmina		20				
Dipiridamol		36				
Dipirona		6				
Divalproato		X				
Dobesilato de Calcio	2					
Donepecilo		28				
Doxiciclina	6	10				
Drospirenona		42				
Ebastina	5					
<i>Ebastina-Pseudoefedrina</i>	12					
Electrolitos			27.9			
Eletriptán		1				
<i>Emival</i>		30				
Enalapril		111				
Enterococcus Faecium	3					
Erdosteína		4				
Ergol		30				
<i>Ergometrina</i>		2				
Eritromicina		47			16.7	
Esomeprazol		14				
Espavén		20				
Estradiol		56				
Estriol		30				
Estriol Micronizado						6 óvulos
Estrógenos conjugados		42				
Etinilestradiol		42				
Etoricoxib		4				
Ezetimiba		6				
Famotidina		1				
Felodipino		4				
Fenazopiridina		32				
Fenilbutazona		20				
<i>Fenitoína</i>	3					
Fenticonazol					5	2 óvulos
Fexofenadina		20				
Fluconazol	2					
Fluocinolona					40	
Fluorouracilo					20	
Flutrimazol					20	
Fracciones Ribosomales y Membranarias				0.5		
Fumarato Ferroso		100				
Furoato de Mometasona					5	
Furosemida		96				
Furoxona		10				

Componente activo	unidad	unidad	gramos	gramos	gramos	Otros
	Cápsula	Tableta	Polvo	Granulado	Crema	
Fusidato de Sodio					20	
Gabapetina	6					
Gatifloxacina		7				
Gemfibroxib		3				
Gérmenes Lácticos			X			
Gestodeno		21				
Ginko Biloba		11				
Giseofulvina		6				
Glibenclamida		117				
Glicerina					135	
Glicerol						10 supos.
Gliclacida						
Glicofosfopeptical	X					
Glimepirida		X				
Glucono-lactato de calcio		X				
Glucosa			103.7			
Glucosa monohidrato de Metoprolol						
Glucosamina			0.15			
Glutafos		20				
Glycolic						10 ml/gel
Griseofulvina		9				
Guafenesin	22					
Harina de Soya			90			
Hidrocloruro de Hidrocortisona					23	
Hidroquinona					5	
Hidrosmina	5					
Hidróxido de Aluminio						0.8
Hierro Carbonilo		2				
Hierro Polimaltosado		32				
Hierro aminoquelado						
Hypericum Perforatum		6				
Iansoprazol	16					
Ibuprofeno		49				
Imipramina		20				
Indometacina	60					6 supos.
Iomifilina		30				
Isoconazol						1 óvulo
Isotipendilo					50	
Isotretinoína	30					
Itraconazol	39					
Ivermectina		4				
Isosorbida		49				
Ketanserín					78	
Ketoconazol	4	68				

Componente activo	unidad	unidad	gramos	gramos	gramos	Otros
	Cápsula	Tableta	Polvo	Granulado	Crema	
Ketorolaco		19				
Lactobacilos	4					
Lactobacilos Acidófilos	10					
Lansoprazol	50					
Leche de Soya			9			
Levadura de Cerveza		250				
Levofloxacino		2				
Levomepromaxina		20				
Levotiroxina Sódica		50				
Lidocaína					60	
Liofilizado de Saccharomyces Boulardii	6					
Lipocin		1				
Lisados Bacterianos		4				
Lisinopril		4				
Lomefloxacino		1				
Loperamida		24				
Loperamida Hidroclorada	12	6				
Loratadina	2	84				
Lorazepam		40				
Loxoprofeno		X				
Macronutrientes			50			
Maleato de Clorfenamina		20				
Mebendazol		24				
Melatonina		40				
Melforman		2				
Meloxicam	429	33				
Menta Piperita	6					
Mentol						X/ungüento
Metabyn			400			
Metadoxina						
Metamizol		26				2 supos.
Metamizol Sódico		49				
Metaprolol		10				
Metformina		32				
Metilfenidato		1				
Metocarbamol		10				
Metoclopramida	10	108				
Metoprolol		298				
Metronidazol		227			5	
Miconazol					85	
Minociclina	9					
Mixotalil		8				
Mometasona					45	10 ml spray
Monohidrato de isosorbida		4				
Monohidrato de L-Aspargina		50				

Componente activo	unidad Cápsula	unidad Tableta	gramos Polvo	gramos Granulado	gramos Crema	Otros
Monohidrato de Tiamina		60				
Mononitrato de Isosorbida		2				
Montelukast						
Moxifloxacino		3				
Multivitámico		48				
Naproxeno		109			5	2 supos.
Naproxeno Sódico	13	24				2 supos.
Neomicina		14			21	
Nifedipino	60					
Nifuratel					10	
Nifuroxazida	2					
Nimesulida		72				
Nistatina		12				
Nitazoxanida		14				
Nitrofural					5	
Nitrofurantoína	59					
Nofaxolina						
Nonoxinol						6 óvulos
Noxifloxacino		1				
Ofloxacina		13				
Omeprazol	5					
Onoton		36				
Oxatomida		20				
Oxiconazol					20	
Óxido de Zinc			160		40	30 g/pasta
Oxitetraciclina	24	32				
Pancreatina		66				
Paracetamol	2	266				
Parametasona		25				
Penicilina		46				
Pentoxifilina		71				
Pepsina	4					
Perborato de Sodio			3.6			
Perindopril		18				
Peróxido de Benzoílo					6	
Picosulfato de sodio		6				
Pilopeptan		20				
Pimecrolimus					15	
Pipemídico		4				
Pirofosfato ferrico						
Piroxicam	20	93			X gel	
Plántago Ovata			X			
Plántago Psyllium			400			
Polimixina B					40	
Polivitaminas		30				

Componente activo	unidad	unidad	gramos	gramos	gramos	Otros
	Cápsula	Tableta	Polvo	Granulado	Crema	
Pramigel		20				
Pravastatina		42				
Prednisona		65				
Propranolol		40				
Propantelina		20				
Pseudoefedrina		24				
Ranitidina		228				
Reboxetina		10				
Riboflavina		7				
Rimantadina						
Risedronato		1				
Rofecoxib		18				
Rosiglitazona		15				
Rosuvastatina		6				
Rufloxacin		2				
Salbutamol		82				17 g/aero
Sales de Potasio		50				
Salmeterol y Fluticasona			60 dosis			
Secnidazol		8				
Senokot* (senósidos)		17				
Senósidos AB		26				
Serrato de Peptidasa		3				
Simvastatina		24				
Subsalicilato de bismuto		24				
Sucralfato		4				
Sulfadiazina de Plata					15	
Sulfametoxazol		4				
Sulfatiazol			5			
Sulfato de Aluminio		X				
Sulfato de Glucosamina			3			
Sulfato de Neomicina					16	
Sulfato Ferroso		63				
Suplemento Alimenticio						
Tacalcitol					5	
Tegaserod		20				
Telitromicina		2				
Telmisartán		7				
Teofilina	20					
Terazosina		2				
Tiamina		130				
Tilcotil (Tenoxicam)						
Tioconazol		6				
Tiroxina y Triyodotironina		50				
Topiramato		6				
Tramadol		4				
Tratado de metoprolol		20				

Componente activo	unidad	unidad	gramos	gramos	gramos	Otros
	Cápsula	Tableta	Polvo	Granulado	Crema	
Tretinoína					16	
Triamtereno		50				
Trihexifenidilo		50				
Trimebutina		34				
Trimetoprima		94				
Trimetoprima y Sulfametoxazol		114				
Triticum Vulgare					10	
Valdecoxib		2				
Valeriana, Tila, Pasiflora, Azahar		1				
Valporato de Magnesio		46		4.2		4 supos.
Valporato Semisódico		7				
Valsartán		14				
Vancomicina			1			
Vaselina					1	
Verapamilo		15				
Vitamina A					35	
Vitamina B6		6				
Vitamina C	2	2				
Vitaminas						
Vitaminas B1, B2, B6, B12						
Vitaminas B6, B12, C	210					
Vitaminas y Minerales		28				
Yodoclorohidroquinoleina					20	
Zinc Nafazolina						
Ziprasidona	14					
Z-Rimantadina	2					

*Para los medicamentos sombreados y/o con una X, se desconoce la cantidad o bien, se encontraron frascos sin etiqueta pero en el interior de una caja con el nombre del medicamento. De tal manera que su identidad es dudosa.

b) Medicamentos caducos líquidos.

Componente activo	Solución (mL)	Suspensión (mL)
Acetato de Prednisolona		2
Acetónida de Fluocinolona	15	
Ácido Nalidíxico		X
Ácido Undecilénico	20	
Adrenalina	50	
Agua Oxigenada	115	

Componente activo	Solución (mL)	Suspensión (mL)
Albendazol		30
Alcohol Polivinílico	45	
Almagato		45
Amantadina	30	X
Ambroxol	195	140
Amikacina	5	
Aminofenazona	25	
Amoxicilina	32	380

Componente activo	Solución (mL)	Susp. (mL)
Ampicilina	3	85
Antazolina	15	
Astemizol		30
Bencidamina	60	
Bencilpenicilina	4	
Bencilpenicilina Procaínica	2	2
Betametasona	1	1
Betaxolol	2	
Brolamina	X	
Bromhexina	100	225
Bromhidrato de Dextrometorfano		120
Budesonida		10
Butilhioscina	31	
Carbazocromo	X	
Carbocisteína	30	150
Cefaclor		70
Cefadroxilo		35
Cefalexina		105
Cefepima	10	
Ceftriaxona	X	
Cefuroxima		85
Cetirizina	70	
Cianocobalamina	X	
Cidosporina	2	
Ciprofloxacino	13	10
Ciproheptadina	105	
Cirulan	20	
Cisaprida		40
Clemizol		3
Clonixinato de Lisina		4
Cloramfenicol	80	20
Clorfenamina		300
Clorhidrato de Tiamina	X	
Clorhidrato de Anidrobis	60	
Clorhidrato de Difenhidramina		60
Clorhidrato de L-Lisina	30	
Clorhidrato de Oxibutinina		20
Cloruro de Benzalconio	80	
Cloruro de Sodio	226	
Colchicina		6
Desloratadina		45
Desonida	30	
Dexametasona	4	5

Componente activo	Solución (mL)	Susp. (mL)
Dextrometorfano		240
Diclofenaco		5
Diclofenaco Sódico	123	35
Dicloxacilina		30
Difenidol	2	
Dihexazina		170
Dimenhidrinato		120
Dimeticona		45
Dipirona	X	
Domperidona		60
Dropropizina		240
Drysol	5	
Electrolitos	500	
Enoxaparina Sódica	1.6	
Epinastina		30
Erdosteína		20
Eritromicina		130
Feniramina	45	
Ferval		X
Fluticasona		7.1
Flutrimazol	10	
Fluviatol	30	
Formiato de Calcio		40
Fosfomicina		X
Fumarato Ácido de Ketotifeno	120	
Fumarato de Ketotifeno		100
Gentamicina	6	
Glycolic	13	
Gluconato de Calcio		20
Guaifenesina	60	140
Hidrocortisona	45	
Hidróxido de Aluminio		245
Hidróxido de Magnesio		355
Hidroxiopropilmetilcelulosa	15	
Hidroxocobalamina	8	
Hierro Aminoquelado		150
Hipromelosa	15	
Ibuprofeno		132.5
Iodopovidona	120	
Ipratropio	17.5	
Jarabe de Azúcar de caña		250
Ketoprofeno	2	12
Ketorolaco	12	
Ketotifeno	125	

Componente activo	Solución (mL)	Suspensión (mL)
Lactulosa		60
Levodropropizina		30
Lidocaina	57.4	
Lincomicina	1	
Lisados Bacterianos	6	
Loratadina	30	255
Maleato de Carbinoxantina		120
Maleato de Clorfenamina	120	
Mebendazol		30
Meclizina	15	120
Meloxicam		40
Metamizol	6	
Metamizol Sódico	10	150
Metoclopramida	20	
Metronidazol		240
Mometasona	X	18
Monoclorhidrato de Metoclopramida		30
Monohidrato de L-Aspargina	20	20
Nafazolina	5	
N-Butilbromuro de Hioscina	20	
Neohidroxy Complex	10	
Neomicina	15	8
Netilmicina	X	
Nimesulide		125
Oxcarbapazepina		20
Oxibutamina		100
Oximetazolina	72.5	
Oxolamina		300
Paracetamol	195	240

Componente activo	Solución (mL)	Suspensión (mL)
Parametasona		100
Penicilina	103	X
Picosulfato de sodio	75	
Pidotimod	X	
Pipazetato		90
Pirantel		15
Polimixina B	15	
Prednisolona	100	
Propilenglicol	9.7	
<i>Pseudoefedrina</i>	150	
Ranitidina	5	
Retinol	3	
Retodol	20	
Ribavirina	15	
Salbutamol	180	200
Sulfacetamida	15	
Sulfametoxazol		160
Sulfato Ferroso	15	
Teofilina	90	150
Terbutalina	200	
<i>Tramadol</i>	3	
Trimebutina		30
Trimetoprima		140
Trimetoprima y Sulfametoxazol		X
Vitamina A	4	
Vitamina B12	30	
Vitaminas A,C y D	15	
Vitaminas B1, B6 y B12	6	

Nota: Los medicamentos en letras itálicas y negrillas son aquellos incluidos en el Listado de medicamentos controlados