



Las Sustancias Químicas y el Tráfico de Estupefacientes



Ministerio de Justicia y del Derecho
**DIRECCIÓN
NACIONAL
DE ESTUPEFACIENTES**
Unidad Administrativa Especial
Entidad de Coordinación Nacional



Las Sustancias Químicas y el Tráfico de Estupefacientes



LUIS ALFONSO PLAZAS VEGA
Director Nacional de Estupefacientes



ALVARO VALENCIA PARRA
**Subdirector Estratégico
y de Investigaciones**



HÉCTOR H. BERNAL CONTRERAS
Autor





REPÚBLICA DE COLOMBIA

ÁLVARO URIBE VÉLEZ
Presidente de la República

FERNANDO LONDOÑO HOYOS
MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEL DERECHO

DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTUPEFACIENTES

LUIS ALFONSO PLAZAS VEGA
Director Nacional de Estupefacientes

ALVARO VALENCIA PARRA
Subdirector Estratégica y de Investigaciones

AUTOR

HÉCTOR HERNANDO BERNAL CONTRERAS

Dirección Nacional de Estupefacientes
Subdirección Estratégica y de Investigaciones

Colaboración Especial

ISAAC URRUTIA BERMÚDEZ

Fiscalía General de la Nación
Cuerpo Técnico de Investigaciones, Cali





Contenido

	Páginas
PRESENTACIÓN	13
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 1	
ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS CON LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	
1.1. Normatividad nacional	17
1.2. Normatividad internacional	22
CAPÍTULO 2	
CLASIFICACIÓN DE LOS INSUMOS QUÍMICOS UTILIZADOS EN EL PROCESAMIENTO DE ESTUPEFACIENTES	
2.1. Clasificación según su estado físico	29
2.2. Clasificación según su función dentro del proceso	30
2.3. Clasificación según su naturaleza química	32
CAPÍTULO 3	
MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	
3.1. Indicaciones mínimas para el manejo adecuado de reactivos	41
3.2. Incompatibilidades químicas	44
3.3. Elementos de protección general y personal	45
CAPÍTULO 4	
HOJAS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	
4.1. Características de las hojas de seguridad	51
4.2. Hoja de datos de seguridad de la acetona	55
4.3. Hoja de datos de seguridad del ácido clorhídrico	59
4.4. Hoja de datos de seguridad del ácido sulfúrico	63
4.5. Hoja de datos de seguridad del éter etílico	68
4.6. Hoja de datos de seguridad del cloroformo	72
4.7. Hoja de datos de seguridad del amoníaco	76
4.8. Hoja de datos de seguridad de la gasolina	80
4.9. Hoja de datos de seguridad del permanganato de potasio	85
4.10. Hoja de datos de seguridad de la metil etil cetona	89
4.11. Hoja de datos de seguridad de la metil isobutil cetona	93
4.12. Hoja de datos de seguridad del carbonato de sodio	97
4.13. Hoja de datos de seguridad del tolueno	100
4.14. Hoja de datos de seguridad del hidróxido de amonio	104
4.15. Hoja de datos de seguridad del butanol	108
4.16. Hoja de datos de seguridad del anhídrido acético	112
4.17. Hoja de datos de seguridad del metanol	115

	Páginas
4.18. Hoja de datos de seguridad del thinner	119
4.19. Hoja de datos de seguridad del acetato de butilo	124
4.20. Hoja de datos de seguridad del hexano	128
4.21. Hoja de datos de seguridad del acetato de isopropilo	132
4.22. Hoja de datos de seguridad del acetato de etilo	135
4.23. Hoja de datos de seguridad de la diacetona alcohol	138
4.24. Hoja de datos de seguridad del alcohol isopropílico	141
 CAPÍTULO 5	
CARACTERIZACIÓN DE LAS SUSTANCIAS FARMACÉUTICAS	
5.1. Ácido antranílico $C_7H_7NO_2$	145
5.2. Ácido n-acetilantranílico $C_9H_9NO_3$	145
5.3. Efedrina $(C_6H_5)CH(OH)CH(NHCH_3)CH_3$	145
5.4. Seudoefedrina base $C_{10}H_{15}NO$;	146
5.5. Norseudoefedrina $(C_6H_5)CH(OH)CH(NH_2)CH_3$	146
5.6. Ergometrina $C_{19}H_{23}N_3O_2$	146
5.7. Ergotamina $C_{33}H_{35}N_5O_5$	147
5.8. Ácido lisérgico $C_6H_{16}N_2O_2$	147
5.9. Safrol $CH_2OO(C_6H_5)CH_2CH=CH_2$	147
5.10. Isosafrol $C_{10}H_{10}O_2$	147
5.11. Piperonal $C_8H_6O_3$	148
 CAPÍTULO 6	
TRÁFICO ILÍCITO E INCAUTACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	
6.1. Algunas dificultades para aplicar los controles	150
6.2. Incautación de sustancias químicas	152
6.3. Análisis de la incautación de líquidos alcalinos	155
6.4. Análisis de la incautación de solventes	155
6.5. Análisis de la incautación de ácidos inorgánicos	156
6.6. Análisis de la incautación de permanganato de potasio	158
6.7. Análisis de las incautaciones de anhídrido acético	159
6.8. Análisis de las incautaciones de insumos sólidos no controlados	160
 CAPÍTULO 7	
DROGAS ILÍCITAS	
7.1. Marihuana	163
7.2. Cocaína	168
7.3. Opiáceos	175
7.4. Drogas sintéticas	182
GLOSARIO	191
BIBLIOGRAFÍA	197

Índice de Tablas

	Páginas
TABLA 1	Sustancias químicas reguladas por la Convención de Viena 23
TABLA 2	Clasificación de las sustancias químicas por su estado físico y función dentro del procesamiento de estupefacientes 31
TABLA 3	Índices de riesgo de acuerdo a la NFPA 33
TABLA 4	Índices de riesgo para la salud - NFPA 34
TABLA 5	Aviso especial: Índices de riesgo, NFPA 34
TABLA 6	Etiquetas de peligro químico de la NFPA 35
TABLA 7	Clasificación de peligrosidad de las sustancias químicas de La Comunidad Económica Europea 36
TABLA 8	Clasificación de las sustancias químicas controladas en Colombia de acuerdo con los sistemas establecidos por ONU, NFPA Y CEE 39
TABLA 9	Incompatibilidades de algunas sustancias utilizadas en la preparación de estupefacientes 44
TABLA 10	Colores de los cartuchos para las máscaras respiradores 47
TABLA 11	Información ecológica de las sustancias sometidas a fiscalización en Colombia . 53
TABLA 12	Sustancias químicas incautadas en Colombia 152
TABLA 13	Incautación de sustancias alcalinas en el periodo 1999 - 2002 153
TABLA 14	Incautación de insumos líquidos (galones) 1999 - 2002 157
TABLA 15	Incautación de insumos sólidos no controlados en el período 1999 - 2002 161
TABLA 16	Incautación mundial de marihuana en toneladas métricas 168
TABLA 17	Características de la Cocaína y derivados 175
TABLA 18	Producción mundial de Heroína 2001 177
TABLA 19	Derivados del Opio 179
TABLA 20	Precusores comunes en la producción de estimulantes tipo ATS 185



Tabla de Abreviaturas

ACPM:	Aceite Combustible para Motor
ATS:	Estimulantes de Tipo Anfetamínico
CAS:	Número CAS o Número de Registro CAS, CAS RN o CAS#. Número Único asignado por la Chemical Abstracts Service, división de la Sociedad Americana de Química
CEE:	Comunidad Económica Europea
CICAD:	Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas
CNE:	Consejo Nacional de Estupefacientes
DEA:	Drug Enforcement Administration
DIAN:	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
JIFE:	Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes
LSD:	Dietilamina del Ácido Lisérgico
MDA:	3,4-metilenedioxianfetamina (tenafetamina). Denominada Droga del Amor
MDE:	3,4-metilenedioxietilamfetamina (N-etilamfetamina). Denominada EVA
MDMA:	3,4-metilenedioximetamfetamina. Acrónimo para Éxtasis
MEK:	Metil Etil Cetona
MIBK:	Metil Isobutil Cetona
NFPA:	National Fire Protection Association – Asociación Nacional de Protección contra Incendio de los Estados Unidos
OEA:	Organización de los Estados Americanos
OMS:	Organización Mundial de la Salud
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
pH:	Potencial de hidrogeniones. Índice que determina la acidez de una sustancia
PNUFID:	Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización Internacional de Drogas
PVC:	Polivinil Cloruro
RPAC:	Respirador Purificador de Aire Complejo
SCBA:	Aparato Contenido de Autorrespiración
SIDCO/DNE:	Sistema de Información de Drogas de Colombia de la Dirección Nacional de Estupefacientes
UCPI:	Unidad Coordinadora de Prevención Integral de la Alcaldía de Bogotá
XTC:	Acrónimo para Éxtasis





Agradecimientos



En primer lugar, agradezco de manera especial a la doctora Gloria Gómez Estrada, coordinadora de este proyecto por su apoyo constante, además de sus importantes aportes en la redacción y la corrección de estilo.

Al Doctor Isaac Urrutia Bermúdez, Químico Forense del Laboratorio de Investigación Científica del Cuerpo Técnico de Investigaciones de la Fiscalía General de la Nación en la Ciudad de Cali, quien realizó valiosos aportes a nivel técnico y experimental sobre las sustancias químicas, además de constituirse en un apoyo constante en los procesos de capacitación desarrollados a través de la Dirección Nacional de Estupefacientes sobre esta temática.

Al equipo de la Subdirección Estratégica y de Investigaciones de la Dirección Nacional de Estupefacientes, que con su compañerismo y decidido apoyo se constituyeron en estímulo permanente.

Un agradecimiento muy especial al Doctor Alvaro Chamorro Rocha, quien colaboró con el aporte de información estadística en su calidad de coordinador del Sistema de Información de Drogas de Colombia, SIDCO/DNE. Así mismo quiero expresar mis sentimientos de gratitud a Jenny Constanza Fagua por su fundamental apoyo en el proceso de edición.

EL AUTOR





Presentación

Presentación



El presente documento tiene como objetivo responder de forma sencilla, clara y fácil de consulta, a las necesidades de información sobre las sustancias químicas utilizadas en la fabricación ilícita de estupefacientes y drogas sintéticas, en aspectos relativos a la normatividad nacional e internacional, control administrativo e interdictivo y los aspectos técnicos para el manejo adecuado de las sustancias químicas que continuamente se están incautando en todo el territorio nacional.

Se recopilaron y adaptaron las Hojas de Seguridad de las sustancias controladas, para ofrecer a las autoridades judiciales, administrativas e interdictivas, información sobre aspectos de seguridad durante la manipulación y almacenamiento de las sustancias químicas. La clasificación de las sustancias controladas en Colombia en aspectos relacionados con el transporte, etiquetado, almacenamiento temporal y peligrosidad, entre otros, se desarrollaron con base en las categorías establecidas en el ámbito internacional a través de la Organización de Naciones Unidas - ONU, la National Fire Protection Association – NFPA y la Comunidad Económica Europea – CEE.

El documento contiene además, una breve reseña histórica de las drogas ilícitas que han generado un impacto significativo en Colombia, además de abordar la nascente problemática de las drogas de diseño, que se constituyen en una amenaza emergente en el país.

Somos conscientes que muchos de los aspectos establecidos en el presente documento son difíciles de implementar en todo el territorio nacional, debido a las dificultades de tipo financiero, de orden público, a los sitios apartados e inhóspitos donde se encuentran las sustancias, a las cantidades involucradas y al estado de los envases que no ofrecen ninguna seguridad para su manipulación adecuada, entre otros. Sin embargo, en la medida que las condiciones lo permitan, esperamos que la información aquí contenida contribuya a minimizar los efectos negativos sobre los agentes ejecutantes y el medioambiente.



Las Sustancias Químicas
y el Tráfico de Estupefacientes

La Dirección Nacional de Estupefacientes seguirá aportando insumos en la problemática inherente a las sustancias químicas que se utilizan en los procesos de extracción y refinamiento de alcaloides así como los precursores indispensables para la elaboración de las drogas sintéticas.

Es importante el concurso de todas las instituciones del Estado, que tienen que ver no solamente con los aspectos de control e interdicción de las sustancias químicas, sino también con asuntos relacionados con esta problemática, tales como, los medioambientales, de seguridad laboral, y jurídicos, entre otros, pues en la medida que aunemos esfuerzos se podrán llevar a cabo de una manera más eficiente los controles y el manejo de dichas sustancias. Esto implica, que no debemos centrarnos únicamente en la necesidad de exigir una responsabilidad compartida en el ámbito internacional, sino trabajar en fortalecer la corresponsabilidad nacional, especialmente en lo que concierne al trabajo interinstitucional, pues el problema que generan las sustancias químicas incautadas, no es exclusivo de la Dirección Nacional de Estupefacientes, sino que concierne a muchas instituciones y a los colombianos en general.

LUIS ALFONSO PLAZAS VEGA
Director Nacional de Estupefacientes



Introducción

Introducción

La producción de drogas ilícitas presenta una relación de proporcionalidad directa con la posibilidad que tienen los traficantes para adquirir las sustancias químicas; es decir, si no hay disponibilidad de sustancias químicas no habrá forma de extraer y refinar los alcaloides de origen natural o de elaborar drogas sintéticas.

Los cultivos de coca y amapola por sí solos no son suficientes para generar la oferta de drogas, razón por la cual, la prevención del desvío y el control de la producción de insumos químicos constituye un eslabón esencial para impedir la cadena de producción de las drogas ilícitas. Así las cosas, la producción de cocaína y heroína en los países Andinos se fundamenta en dos variables interdependientes: cultivos ilícitos y sustancias químicas indispensables para su procesamiento. Los países Andinos, donde se encuentran considerables áreas de cultivos de coca y amapola, no poseen la infraestructura industrial para suplir las necesidades de sustancias químicas utilizadas en la producción de alcaloides; irónicamente, una considerable proporción de sustancias que ingresan a las zonas de producción de ilícitos tiene, en su mayoría, como lugar de origen o venta, los mismos países a los que se destina finalmente la mayor cantidad de droga. Esto demuestra de manera indiscutible que el problema de las drogas ilícitas debe regirse, más que ningún otro, por el principio de **Responsabilidad Compartida**.

Planteamientos como el anterior desvirtúan la división comúnmente utilizada de “países productores y países consumidores” en la medida en que procesos como la globalización, el fortalecimiento de los medios de comunicación –especialmente la Internet– y el auge de las drogas sintéticas elaboradas en los países industrializados, demuestran que tanto los países productores de sustancias químicas como los de cultivos ilícitos, tienen responsabilidades, internas y externas que cumplir, ya que a todos afecta el problema de las drogas, de una u otra forma.

Así lo entendió la Organización de las Naciones Unidas al establecer a través de la **Convención contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas de 1988**, las medidas que los países estimen convenientes y



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

adecuadas para evitar la desviación de las sustancias que pueden ser utilizadas en la extracción y producción de drogas ilícitas. Para tal fin, estableció los Cuadros I y II en los que se encuentran enumeradas las sustancias químicas que se utilizan con mayor frecuencia en la producción de ilícitos.

Una de las herramientas que estableció la citada Convención de Estupefacientes es la notificación previa a las exportaciones de las sustancias establecidas en los Cuadros I y II. Esto implica, en líneas generales, que las Partes deben notificar lo antes posible a las autoridades y servicios competentes acerca de la transacción, a fin de verificar que la empresa que pretende hacer la importación tiene autorización para adquirir las sustancias y que las mismas se van a utilizar en procesos lícitos. Infortunadamente no todos los países productores de sustancias químicas controladas cumplen las disposiciones establecidas a través de los instrumentos multilaterales, hecho que facilita la disponibilidad de insumos para la producción de alcaloides.



Capítulo I

ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS CON LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

1.1 NORMATIVIDAD NACIONAL

Si bien, la normatividad relacionada con la problemática de las drogas ilícitas data del primer cuarto del siglo XX, se necesitaron aproximadamente 50 años para que la legislación colombiana abordara el problema de las sustancias químicas utilizadas en la producción ilícita de estupefacientes.

Fue así como a través de las Leyes 11 de 1920 y 118 de 1928¹ se reguló, de manera general, la importación y venta de drogas que generan “habito pernicioso”. Posteriormente en 1930, el Decreto 1377 prohibió la importación y venta de marihuana y, en 1936 el Código Penal vigente a la época², consagraba como conductas penalmente sancionables la elaboración, distribución, venta o suministro de sustancias narcóticas, su conservación para los mismos fines y la destinación de locales para el uso de drogas heroicas o estupefacientes, al igual que el permiso, en ellos para su uso³.

Se necesitaron diez años -con la expedición de la Ley 45 de 1946-, para que se cambiaran los términos “sustancias narcóticas” por “drogas estupefacientes”.

En 1973 se crea el Consejo Nacional de Estupefacientes (CNE), mediante el Decreto 1206, ente encargado de formular, para su adopción por el Gobierno Nacional, las políticas, planes y programas para la lucha contra la producción, comercio y uso de drogas que producen dependencia física o psíquica.

El CNE solicitó al Consejo Directivo de Comercio Exterior, la inclusión de la acetona, el éter etílico, el ácido clorhídrico y el thinner, en la lista de sustancias que requerían Licencia Previa para su exportación⁴, tomando como base los resultados del primer estudio realizado en 1982, por el Instituto Colombiano de Comercio Exterior -Incomex- (con aporte de la Policía Nacional y de la Embajada de los Estados Unidos), tendiente a investigar el uso del éter etílico por parte de la industria lícita nacional. El estudio concluyó que aproximadamente el 2% del éter etílico que importaba el país estaba siendo

1 Plan Nacional de Lucha contra las Drogas, Colombia 1998 -2002. Ministerio de Justicia y del Derecho - Dirección Nacional de Estupefacientes.

2 El Código Penal vigente a la fecha es la Ley 599 de julio 21 de 2000, que entró en vigencia un año después y el Código anterior era el Decreto 100 de 1980.

3 Es de anotar que ya en esta legislación se comienzan a usar de una forma general los términos, narcótico, drogas heroicas y estupefacientes, para referirse a todo tipo de drogas controladas.

4 RAMÍREZ, D. Sonia, C. Memorias del Primer Seminario Nacional sobre el Uso en Colombia de Sustancias Químicas Precursoras de Estupefacientes y sus Mecanismos de Control. Dirección Nacional de Estupefacientes. Bogotá, abril 24 y 25 de 1995.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

utilizado por la industria colombiana legalmente constituida, mientras que el 98%, muy seguramente, estaba siendo desviado hacia canales ilícitos.

En el mismo sentido, el CNE determinó que toda persona, natural o jurídica, que importara las citadas sustancias químicas, debía presentar ante el Incomex un Certificado de Carencia de Informes por Tráfico de Estupefacientes. Estas determinaciones del CNE se vieron reflejadas mediante la expedición de las Resoluciones Nos. 068 y 069 del 29 de diciembre de 1982, expedidas por el Consejo Directivo de Comercio Exterior.

De manera concomitante, el Ministerio de Salud como miembro del CNE, mediante la expedición de la Resolución No. 07037 de julio 5 de 1983, obligó a las personas naturales o jurídicas que importen, fabriquen o vendan acetona, cloroformo y éter etílico a inscribirse ante la División de Vigilancia y Control de dicho Ministerio, bajo la consideración de regular sustancias consideradas peligrosas.

Siguiendo el mismo orden de ideas, fue hasta la expedición del Decreto 1041 del 1º de mayo de 1984, cuando se consideró como contravención sancionable con arresto, las conductas de comerciar, portar o almacenar sin justificación, gasolina, explosivos o elementos químicos, en los que se incluyeron la acetona, éter etílico, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, solventes, disolventes, carbonato liviano y otros similares, empleados en la fabricación de sustancias susceptibles de producir adicción psíquica o física.

Se considera que con la promulgación de la Ley 30 de 1986 o Estatuto Nacional de Estupefacientes se inició la última etapa relacionada con la normatividad en drogas

ilícitas en Colombia⁵. Uno de los objetivos del Estatuto fue incluir, en un mismo cuerpo, toda la normatividad relacionada con el tema, a fin de tipificar conductas y graduar penas, establecer las normas relacionadas con el trámite y rehabilitación de farmacodependientes, además del desarrollo de campañas tendientes a prevenir el consumo de drogas.

El artículo 43 de la Ley 30 de 1986⁶, -modificado por el artículo 20 de la Ley 365, sancionada en 1997-, estableció que: "El que ilegalmente introduzca al país, así sea de tránsito, o saque de él, transporte, tenga en su poder elementos que sirvan para el procesamiento de cocaína o de cualquier otra droga que produzca dependencia, tales como: éter etílico, acetona, amoníaco, permanganato de potasio, carbonato liviano, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, diluyentes, disolventes u otras sustancias que según concepto previo del Consejo Nacional de Estupefacientes se utilicen con el mismo fin, incurrirá en prisión de tres (3) a diez (10) años y multa de dos mil (2.000) a cincuenta mil (50.000) salarios mínimos legales mensuales"⁷.

De acuerdo con el mismo artículo 43, estableció que tales elementos, una vez identificados pericialmente, debían ser puestos por el funcionario judicial a órdenes de la Dirección Nacional de Estupefacientes, entidad que dispondría de su inmediata utilización, o su destrucción, si estos implican riesgo para la salubridad o seguridad pública.

5 Compromiso de Colombia Frente al Problema Mundial de la Droga. Plan Nacional, 1995.

6 La versión original del artículo 43 fue declarada exequible. Ver Corte Suprema de Justicia, Sala Plena: Sentencia No. 1 del 21 de enero de 1988. Ms. Ps. Dres. Jesús Vallejo Mejía y otros.

7 El salario mínimo legal vigente en 2002 es de \$ 309.000.



En el anterior sentido y desde un punto de vista técnico, todas las sustancias químicas utilizadas para la extracción y refinamiento de drogas ilícitas presentan, en mayor o menor grado, un riesgo para la salubridad y seguridad pública, riesgo que tiende a ser mayor de acuerdo con el lugar donde se incauten, el estado de los envases, el tipo de sustancias, la disponibilidad o no de bodegas adecuadas para su almacenamiento provisional y el conocimiento técnico que tengan las autoridades que desarrollan la diligencia, para manipular dichas sustancias.

Al parecer, cuando en la elaboración de la Ley 30 de 1986 se trabajó el aspecto relacionado con el control de las sustancias químicas no se tuvo en cuenta el concepto técnico de expertos en el área de la química, razón por la cual los vacíos existentes en materia de control exigieron la expedición de una serie de decretos que los subsanaran. Por ejemplo, el artículo 43 estableció el control al amoníaco que raramente se utiliza puro y que normalmente se usa en solución, lo que corresponde desde el punto de vista químico a otra sustancia: el hidróxido de amonio, que no estaba controlado. Otra sustancia que aún genera dificultad es el “carbonato liviano”, que según la normatividad equivale al carbonato de sodio; sin embargo, el adjetivo “liviano” no se relaciona con la composición química o la eficiencia en el proceso sino en la presentación. Lo mismo ocurre con los diluyentes y disolventes, términos que no se refieren a sustancias químicamente diferentes y específicas sino que pueden incluir un sinnúmero de sustancias o mezclas de las mismas.

Con el fin de unificar a nivel nacional las disposiciones sobre la materia y permitir un efectivo control sobre el uso de las sustancias químicas, el Consejo Nacional de Estupefacientes expidió la Resolución 009 del 18 de febrero de 1987, por la cual se reglamenta en

todo el territorio nacional, la importación, fabricación, distribución, transporte y uso de las sustancias a que hace referencia el literal f) del artículo 20⁸ de la Ley 30 de 1986. En total este Decreto estableció el control a 18 sustancias químicas⁹.

En este punto es importante anotar que la producción de drogas de origen natural no depende de precursores químicos específicos¹⁰, sino que se trata de la extracción y refinamiento (para el caso de la cocaína) de los alcaloides presentes en determinadas partes de la planta, a través de tecnologías que contrastan reacciones ácido-base (cambios continuos de pH), procesos de precipitación y desecación a través de solventes.

Por esta razón la inclusión de estas 18 sustancias generó por parte de los productores de drogas, la búsqueda e implementación de metodologías que incluyeran un amplio número de sustancias químicas sustitutas, que independientemente de su eficiencia en el proceso de extracción o refinamiento, proporcionaban los resultados finales deseados.

En la década de los noventa, con la aparición de los cultivos de amapola en nuestro país, se amplió el número de sustancias que se utilizan en la producción ilícita; es en este momento que entra en el abanico el anhídrido acético, sustancia que preferencialmente se utiliza, por su eficiencia, en la

8 El artículo 20 de la Ley 30 de 1986, hace referencia al control de la importación, fabricación y distribución de sustancias que producen dependencia.

9 Acetona, Ácido Clorhídrico, Éter Etilico, Cloroformo, Ácido Sulfúrico, Amoniaco, Permanganato de Potasio, Carbonato de Sodio, Metil Etil Cetona, Disolvente Alifático No. 1, Thinner, Acetato de Etilo, Alcohol Metílico, Acetato de Butilo, Diacetona Alcohol, Hexano, Alcohol Butílico.

10 Un Precursor Químico, en estricto sentido, es la sustancia que aporta la totalidad de su molécula o una parte de la misma al producto final.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

acetilación de la morfina para semisintetizar la diacilmorfina, comúnmente denominada heroína.

Lo anterior determinó la expedición, a través del CNE, de la Resolución No. 007 de 1987 que incluyó en la lista de control al tolueno y al anhídrido acético¹¹. Posteriormente, en 1995, la Resolución No. 001 adicionó la metil isobutil cetona -MIBK-, el alcohol isopropílico -IPA- y el acetato de isopropilo. Se aclaró, además, que el amoníaco comprende tanto al hidróxido de amonio como al amoníaco anhidro y que hablar de ácido sulfúrico incluye la denominación de oleum.

Para ejercer el control administrativo, el Decreto 2150 de diciembre 5 de 1995 estableció los fines para los cuales la Dirección Nacional de Estupefacientes -DNE- expide el Certificado de Carencia de Informes por Tráfico de Estupefacientes¹², el cual certifica que la persona natural o jurídica que realiza la transacción con sustancias químicas controladas no posee informes por tráfico de estupefacientes. Este documento constituye una autorización para realizar las transacciones establecidas en el mismo, de acuerdo con las calidades que le otorga la DNE. Además, el mismo decreto hace mención de las figuras de anulación y/o abstención unilateral del certificado. La información necesaria para la expedición del Certificado de Carencia de Informes por Tráfico de Estupefacientes es suministrada por las siguientes entidades a la Dirección Nacional de Estupefacientes:

11 El control se determinó obligatorio cuando las transacciones representaban más de cinco litros líquidos o cinco kilos sólidos, 110 galones en el caso del thinner y cualquier cantidad cuando se trata del anhídrido acético.

12 Para acceder a la información relacionada con los requisitos establecidos para la obtención del Certificado de Carencia de Informes por Tráfico de Estupefacientes, se puede consultar la página web de la DNE. www.dnecolombia.gov.co

- Grupo de Insumos Químicos de la Policía Nacional-Dirección Antinarcóticos
Dirección de Policía Judicial
- Departamento Administrativo de Seguridad
- Dirección Nacional-Policía Antinarcóticos
- Centro de Información sobre Actividades Delictivas de la Fiscalía General de la Nación.

En la actualidad se está implementando un mecanismo para normalizar el proceso de suministro de informes por parte de las Fuerzas Armadas.

La disponibilidad de sustancias químicas puras, controladas o no controladas, se hace cada vez más complicada para los productores de ilícitos, en razón al aumento en los controles de tipo administrativo y policivo establecidos para vigilar el desvío, retener las sustancias poseídas ilegalmente y verificar, a través de la Policía Antinarcóticos, las instalaciones de los usuarios o solicitantes del certificado.

Como parte de los anteriores controles y de aquellos referidos a la movilización vial de las sustancias a través de la Policía de Carreteras y del Ministerio del Transporte; al control de las importaciones por parte de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN, y de la Policía Fiscal y Aduanera y al refuerzo de las acciones judiciales ejercidas por la Fiscalía General de la Nación¹³, los traficantes se vieron abocados a utilizar, además de las sustancias químicas puras, los productos terminados.

Así, las autoridades de control, especialmente en las zonas con grandes extensiones de

13 En este sentido, se tipificó como delito, a través del artículo 43 de la Ley 30 de 1986, la posesión ilegal de elementos que sirvan para el procesamiento de estupefacientes, incluidas, las sustancias químicas.



cultivos ilícitos, comenzaron a verificar una demanda excesiva de cemento, urea, aceite combustible para motor (ACPM), kerosene y gasolina, que no tenían ninguna relación con la demanda lícita en dichas regiones. Se comprobó que estos productos estaban siendo utilizados en la extracción y refinamiento de la cocaína o en la producción ilícita de insumos químicos controlados; si bien su eficiencia era diferente, finalmente daban los resultados deseados.

En respuesta a esta dinámica, el CNE emitió las Resoluciones 001 de mayo 13 de 1996 para controlar el cemento gris y la gasolina y la 0004 de septiembre 10 de 1996 que adiciona a la lista de control especial la urea amoniacal, el ACPM y el querosene. Estas resoluciones fueron posteriormente modificadas a través de la Resolución 0003 de octubre 24 de 1997, mediante la cual impuso a los distribuidores la obligación de llevar un registro diario de las transacciones y aumentó, para algunas de ellas, las cantidades sujetas a control.

La Resolución 0001 de agosto 5 de 1999 fortaleció el control al cemento gris en los departamentos de Guaviare, Caquetá, Putumayo, Vaupés, Vichada y Meta. Debido a la expansión de los cultivos ilícitos en otros puntos de la geografía colombiana, la CNE emitió la Resolución 0004 del 11 de agosto 2000, con el objeto de extender los controles de estos productos terminados al Departamento del Amazonas y a los municipios de Morales, San Pablo, Simití, Santa Rosa y Cantagallo, en el Sur de Bolívar; Tibú, El Tarra, San Calixto, Teorama y Sardinata, en Norte de Santander. Incluyó, de manera adicional, el control a la gasolina roja.

Con el fin de adoptar medidas para hacer más eficiente el control administrativo preventivo ejercido a través del Certificado de Carencia de Informes por Tráfico de Estupefacientes, la Resolución 0006 de 28 de agosto de 2000

definió conceptos relacionados con el tema de las sustancias controladas para facilitar las transacciones, aceleró el trámite para la expedición del Certificado y obligó a los usuarios del certificado a llevar un libro de control para cada sustancia, entre otras disposiciones.

Finalmente, se emitieron las resoluciones 0005 a 0015 de octubre de 2001 por medio de las cuales se estableció que las personas naturales o jurídicas que vendan, distribuyan, compren, consuman o almacenen gasolina, ACPM, y/o querosene en cantidades superiores a 220 galones y cemento y urea en cantidades superiores 212.15 kilogramos, deberán llevar un registro diario de dichas transacciones. La Resolución 0016 estableció normas específicas para controlar el transporte de dichas sustancias.

Como se pudo observar son numerosos y diversos los instrumentos jurídicos implementados¹⁴ para realizar un control efectivo a la desviación, contrabando y fabricación ilícita de sustancias químicas; sin embargo, en términos de legislación, la normativa evoluciona a la saga de la dinámica de los procesos de producción y utilización de sustancias químicas.

En noviembre de 2002 el Consejo Nacional de Estupefacientes emitió las Resoluciones 001 a 011 que establecen los siguientes controles* al cemento gris, Kerosene, gasolina,

14 La normatividad nacional relacionada con el control interdictivo y administrativo de las sustancias químicas y en general la relacionada con la problemática de las drogas ilícitas puede ser consultada en la página web de la Dirección Nacional de Estupefacientes: www.dnecolombia.gov.co

* Información suministrada por la Asesoría de Estupefacientes de la Dirección Nacional de Estupefacientes. Mayor información sobre las disposiciones actuales en relación con las sustancias químicas pueden ser consultadas en el documento "Certificado de Carencia de Informes por Tráfico de Estupefacientes, Manual de Trámite. Segunda Versión. Sustancias Químicas Controladas" Elaborado por la Asesoría de Estupefacientes de la Dirección Nacional de Estupefacientes.

ACPM y urea en los departamentos y municipios en estas determinados y que deroga las disposiciones que le son contrarias:

- Los transportadores deberán portar el “Formulario Único de Transporte de Sustancias Precursoras Especiales”, expedido por el Comandante de Brigada o Batallón con jurisdicción en el lugar donde se origina el transporte. A falta de este, el Comandante de la Policía Nacional, en su defecto el Comandante de la Armada Nacional o de la Fuerza Aérea colombiana o a quienes estos deleguen.
- Se exceptúan las áreas urbanas de los municipios mencionados, y de los departamentos objeto de control.
- En los requisitos para autorizar el formulario único se incluye la guía para el transporte de combustibles de que trata el Decreto 300 de 1993.
- El formulario único tendrá una vigencia que determine el Comandante de la Fuerza Pública que lo autoriza, el cual no deberá ser mayor al tiempo necesario que se requiere para llevar dichas sustancias a su destino.
- La vigencia del formulario podrá prorrogarse en caso fortuito o de fuerza mayor, determinada por la autoridad de la Fuerza Pública con jurisdicción en el lugar donde se genera el hecho.
- El Ministerio de Minas y Energía determinará la cantidad máxima de combustible que podrán expender las estaciones de servicio en los Departamentos y Municipios objeto de control.

1.2. NORMATIVIDAD INTERNACIONAL

Es importante anotar que el control de las sustancias químicas no solamente se fundamenta en legislaciones nacionales, sino que tiene un precedente internacional, en la medida que

las sustancias químicas son materia prima indispensable para el desarrollo de la industria en el mundo; por lo tanto, las transacciones de estas sustancias se encuentran globalizadas, hecho que facilita la posibilidad de desviación hacia procesos ilícitos.

1.2.1. LA CONVENCIÓN DE VIENA DE 1988¹⁵ constituye un paso sin precedentes hacia la internacionalización de los esfuerzos y hacia la promoción de responsabilidades compartidas y equilibradas para afrontar, de manera coordinada, el problema mundial de la droga. Este instrumento compromete a los Estados Parte a implementar medidas de control a determinadas sustancias utilizadas en la fabricación de estupefacientes y sustancias sicotrópicas, que por su facilidad de adquisición permiten el aumento de la producción clandestina de drogas de origen natural y sintético.

Sin perjuicio de las disposiciones de carácter general establecidas en la Convención, las Partes tomarán las medidas que estimen oportunas para vigilar la fabricación y distribución de sustancias que figuran en los Cuadros I y II de la misma. Entre las medidas que establece la Convención se encuentran:

- Establecer y mantener un sistema de seguimiento que involucre fabricantes, importadores, exportadores, mayoristas y minoristas con el fin de vigilar el comercio internacional de sustancias controladas y facilitar el descubrimiento de actividades sospechosas.
- Notificar a las autoridades y servicios competentes cuando existan razones para presumir que las sustancias van a ser des-

¹⁵ Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas, 1988. Naciones Unidas.



viadas a la producción ilícita de estupeficientes.

- Exigir que las exportaciones e importaciones estén debidamente etiquetadas y documentadas.
- Impedir la acumulación de inventarios que excedan los requerimientos para el normal desempeño de las actividades comerciales.

Es importante anotar que la Convención establece las directrices que deben aplicar los países productores de las sustancias químicas de los cuadros I y II, a fin de evitar su desviación hacia canales ilícitos en los países productores. Define, que cada país de cuyo territorio se vaya a exportar una de las sustancias que figuran en el Cuadro I velará para que, antes de la exportación, las autoridades competentes proporcionen a las autoridades competentes del país importador¹⁶ la siguiente información:

- El nombre y la dirección del exportador y del importador y, cuando sea posible, del consignatario;
- El nombre de la sustancia que figura en el Cuadro I;
- La cantidad de sustancia que se ha de exportar;
- El punto de entrada y la fecha de envíos previstos.

¹⁶ Para el caso de Colombia la autoridad competente que recibe la información relacionada con la transacción desde un país productor o reexportador es la Dirección Nacional de Estupeficientes, cuando se trata de sustancias químicas industriales. En el caso de las sustancias farmacéuticas la autoridad competente es el Fondo Nacional de Estupeficientes.

TABLA 1 Sustancias químicas reguladas por la Convención de Viena

CUADRO I*	CUADRO II*
Ácido N-acetiltranílico	Acetona
Ácido lisérgico	Ácido antranílico
Efedrina	Ácido clorhídrico*
Ergometrina	Ácido fenilacético
Ergotamina	Ácido sulfúrico*
Isosafrol	Anhídrido acético
3,4-metilendioxfenil-2-propanona	Éter etílico
1-fenil-2-propanona	Metiletilcetona
Seudoefedrina	Permanganato potásico
Piperonal	Piperidina
Safrol	Tolueno

Las sales de las sustancias enumeradas en el presente cuadro siempre que la existencia de dichas sales sea posible.

* Las sales del ácido clorhídrico y del ácido sulfúrico quedan específicamente excluidas del Cuadro II.

El artículo 10 de la Convención faculta a los países miembros para adoptar medidas de fiscalización más estrictas o rigurosas, cuando a su juicio sean necesarias, como es el caso de someter a control en su territorio sustancias que considere pueden ser desviadas y no hagan parte de las listas I y II (art. 11).

1.2.2. LA JUNTA INTERNACIONAL DE ESTUPEFICIENTES JIFE¹⁷ en cumplimiento de sus obligaciones¹⁸, vigila y promueve las medidas establecidas por los gobiernos de los países vinculados a los instrumentos internacionales

¹⁷ La JIFE es un órgano de fiscalización independiente y cuasijudicial, establecido por un tratado, encargado de vigilar la aplicación de los tratados de fiscalización internacional de drogas. Sus predecesores en virtud de los anteriores tratados de fiscalización de drogas datan de la época de la Sociedad de las Naciones. JIFE, Informe 2001.

¹⁸ Las funciones de la JIFE están consagradas en la Convención Única sobre Estupeficientes de 1961; el Convenio sobre Sustancias Sicotrópicas de 1971; y la Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupeficientes y Sustancias Sicotrópicas de 1988.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

que la rigen, tendientes a impedir la desviación de sustancias utilizadas frecuentemente en la fabricación ilícita de estupefacientes y sustancias sicotrópicas, y evalúa tales sustancias para determinar si es necesario modificar el ámbito de la fiscalización aplicada en virtud de los Cuadros I y II de la Convención de 1988.

De otro lado, los tratados de fiscalización internacional de drogas disponen que la JIFE prepare un informe anual sobre su labor. Los informes anuales preparados por la Junta contienen análisis detallados de la situación de las tendencias del tráfico y la fiscalización de drogas en todo el mundo, y tiene por objeto mantener informado a todos los gobiernos de las eventuales situaciones, -reales o potenciales-, que pueden afectar de una u otra forma los objetivos establecidos en los tratados internacionales de fiscalización de drogas y sustancias químicas.

La Junta Internacional para la Fiscalización de Estupefacientes¹⁹ JIFE, recomendó a los países miembros, entre otras, las siguientes medidas concretas de fiscalización:

- Perfeccionar los mecanismos y procedimientos para vigilar el movimiento ilícito de esas sustancias para los gobiernos que tengan o no una legislación amplia sobre la fiscalización de las mismas.
- Armonizar las medidas de fiscalización para que los controles poco rigurosos de un país no menoscaben los esfuerzos de países vecinos.
- Los gobiernos pueden solicitar una notificación previa de las exportaciones de las sustancias incluidas en el Cuadro II, dando especial atención a las importaciones dado que pueden ser más tarde objeto de

¹⁹ Junta Internacional para la Fiscalización de Estupefacientes, JIFE. Recomendaciones para Intensificar la Fiscalización y Vigilancia de Precursores Frecuentemente Utilizados en la Fabricación de Drogas Ilícitas. Viena, Austria, mayo 5 al 16 de 1997.

reexportación y, por consiguiente desviadas a otros lugares.

- Se requiere introducir urgentemente controles adecuados para evitar la desviación a través de los países de tránsito. Se requiere fiscalización de los preparados farmacéuticos, a menos que estén explícitamente exentos.
- Debe suministrarse información a la JIFE sobre remesas detenidas o suspendidas, métodos de desviación y fabricación de drogas ilícitas, capacidad de los laboratorios donde se han realizado las incautaciones y nombre y cantidad de las sustancias utilizadas.

En el Informe correspondiente al 2001²⁰, la Junta informa que gracias al intercambio de información entre los gobiernos, tendiente a verificar las transacciones internacionales de sustancias químicas controladas, se previno la desviación de ingentes cargamentos de esos productos hacia los mercados productores de drogas ilícitas. Informa la Junta, que a pesar de estos alcances, un volumen considerable de sustancias, especialmente anhídrido acético y precursores para la fabricación de estimulantes de tipo Anfetamínico, han alcanzado los mercados ilícitos. Es interesante anotar, que la Junta exhorta a los países miembros a desarrollar mecanismos que permitan establecer las entregas vigiladas a fin de identificar y procesar responsables de la desviación y contrabando.

1.2.3. Reglamento Modelo para el Control de Sustancias Químicas que se Utilizan en la Fabricación Ilícita de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas.

El Reglamento contiene definiciones relacionadas con la transacción de sustancias

²⁰ Junta Internacional de Estupefacientes, Informe de la Junta Internacional de Estupefacientes Correspondiente a 2001. Naciones Unidas. Nueva York, 2002.



químicas controladas con el fin de estandarizar en la Región la terminología utilizada al respecto. El Reglamento establece tres cuadros de sustancias químicas. Los cuadros I y II determinan un régimen de control más estricto, consistente en autorizaciones, licencias u otros similares; las autoridades competentes deberán llevar un registro de las otorgadas, rechazadas o revocadas, al igual que de quienes las produzcan, fabriquen, preparen, transformen, almacenen, importen, exporten, comercialicen, utilicen o efectúen otro tipo de actividad. Por su parte, el Cuadro III, incluye sustancias que de acuerdo con la experiencia de los Estados miembros han sido desviadas de sus usos legítimos o son sustitutas y que ameritan ser monitoreadas de manera constante²¹.

La Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas - CICAD, recomienda a los Estados miembros la adopción de medidas armónicas para controlar los precursores químicos, sustancias químicas específicas, máquinas y elementos que se utilizan en la producción, fabricación, preparación, importación, exportación, distribución y/o cualquier otro tipo de transacción ilícita de estupefacientes y sustancias psicotrópicas u otras de efecto semejante.

1.2.4. Acuerdos Bilaterales para el Control de Sustancias Químicas utilizadas en la producción de drogas ilícitas. Desde la ratificación por parte de Colombia de la Convención del 88, se han suscrito innumerables instrumentos bilaterales para combatir la desviación y contrabando de sustancias químicas utilizadas en la fabricación ilícita

de estupefacientes. Algunos de los más significativos son entre otros los que a continuación se comentan.

El 18 de diciembre de 1995 se suscribió el **Acuerdo entre la Comunidad Europea y Colombia relativo a los precursores y sustancias químicas utilizadas con frecuencia en la fabricación ilícita de estupefacientes o de sustancias psicotrópicas**. Este instrumento fue ratificado por la Comunidad Europea. Durante la VII Reunión de Comisión de Vecindad Colombo-Panameña, realizada en marzo de 1996, Colombia expresó su interés de replantear el **Acuerdo sobre Medidas para Impedir la Desviación de Precursores Químicos y Sustancias Psicotrópicas**, suscrito en 1993 y en desarrollo de la Convención de Viena de 1988 hizo entrega de un proyecto de **Acuerdo de Cooperación para Impedir el Desvío de Precursores y Sustancias Químicas Esenciales**.

Durante el año 1996 la Dirección Nacional de Estupefacientes realizó conjuntamente con el Ministerio de Justicia y del Derecho el análisis respecto del Acuerdo sobre el Control al Desvío de Precursores y Sustancias Químicas entre la Unión Europea y los Países Andinos, relacionado con la eficacia y necesidad en pro del control de las sustancias químicas entre Estados.

Diálogo entre la Unión Europea - **Países Andinos**. En Bruselas, el 25 y 26 de septiembre de 1995, se celebró una reunión entre la Troika de los Ministros de Justicia y del Interior de la Unión Europea y de los Ministros del Grupo Andino responsables de la lucha contra el narcotráfico. En este encuentro se llegó, entre otros, a los siguientes acuerdos:

- Adelantar negociaciones entre la Unión Europea y los Países del Grupo Andino para celebrar, antes de finalizar 1995, un acuerdo para impedir el desvío de precursores químicos.

²¹ El texto completo de Reglamento Modelo para el Control de Sustancias Químicas, puede ser consultado en la página web de la CICAD/OEA (www.oas.org)

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

- En desarrollo de lo acordado en esta reunión, se iniciaron y concluyeron las negociaciones entre la Unión Europea y cada uno de los países del Grupo Andino, Acuerdo relativo a los precursores y sustancias químicas utilizadas con frecuencia en la fabricación ilícita de estupefacientes o de sustancias psicotrópicas, suscrito el 18 de diciembre de 1995.

El 30 de enero de 2001 en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, se llevó a cabo la IV Reunión de Seguimiento del Acuerdo entre la Comunidad Europea y los Países Andinos relativo a los precursores y sustancias químicas utilizados con frecuencia en la fabricación ilícita de estupefacientes o de sustancias Sicotrópicas; **en este evento se evaluaron los siguientes aspectos:**

- Informe del avance de implementación y comportamiento del sistema de prenotificaciones. Fortalecimiento de medidas para el control internacional.
- Consideración de inclusión de nuevas sustancias químicas no consideradas en el Acuerdo.
- Informe de los Países Andinos sobre el problema de los fármacos y de las drogas sintéticas en la región.
- Informe por la Unión Europea sobre experiencias en la identificación y nuevos

métodos de desvíos de sustancias químicas (incluyendo drogas sintéticas) y control de las mismas.

Cooperación técnica: Estado de avance del proyecto de cooperación técnica de la Unión Europea a los Países Andinos; Cooperación para el reforzamiento de la estructura administrativa en los Países Andinos para el control de sustancias químicas; Cooperación para el reforzamiento del establecimiento del mecanismos de prenotificaciones; Asistencia técnica para la implementación de un sistema uniforme de etiquetado y rotulado de sustancias químicas controladas.

A la fecha Colombia ha suscrito instrumentos internacionales para el control de las sustancias químicas que se utilizan en la producción ilícita de drogas con un número considerable de países, no solamente productores de dichas sustancias, sino también con aquellos susceptibles de ser utilizados como países de tránsito por parte de las organizaciones especializadas en el desvío y contrabando de dichas sustancias.

El texto completo de los instrumentos firmados por nuestro país a nivel bilateral y multilateral en materia de control de químicos y drogas puede ser consultado en la base de datos del Sistema de Información de Drogas de Colombia -SIDCO-/DNE, o en el Ministerio de Relaciones Exteriores.

ALGUNOS CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR COLOMBIA SOBRE SUSTANCIAS QUÍMICAS

PAÍS	TEMA
ARGENTINA	CONVENIO SOBRE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PREVENCIÓN DEL USO INDEBIDO DE ESTUPEFACIENTES Y SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS SUSCRITO el 28 de abril de 1988 por los Ministros de Justicia
BRASIL	ACUERDO DE COOPERACIÓN PARA IMPEDIR EL DESVÍO DE PRECURSORES Y SUSTANCIAS QUÍMICAS ESENCIALES PARA EL PROCESAMIENTO DE ESTUPEFACIENTES Y SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS (Pasa...)



Las Sustancias Químicas
y el Tráfico de Estupefacientes

(Viene...)

PAÍS	TEMA
BRASIL	ACUERDO DE ASISTENCIA RECÍPROCA PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL Y REPRESIÓN DEL USO Y TRÁFICO ILÍCITOS DE SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES Y PSICOTRÓPICAS SUSCRITO el 12 de marzo de 1981 por los Ministros de Relaciones Exteriores Diego Uribe Vargas por Colombia y Ramiro Saraiva Guerrero por Brasil
BRASIL	ACUERDO SOBRE COOPERACIÓN COMPLEMENTARIO AL ACUERDO BILATERAL DE ASISTENCIA RECÍPROCA PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL Y REPRESIÓN DEL USO Y TRÁFICO ILÍCITOS DE SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES Y PSICOTRÓPICAS SUSCRITO el 3 de septiembre de 1991
CANADÁ	PROYECTO DE ACUERDO DERIVATIVO DE LA CONVENCIÓN DE 1988 SOBRE TRÁFICO DE ESTUPEFACIENTES
CHILE	ACUERDO SOBRE COOPERACIÓN MUTUA PARA LA PREVENCIÓN DEL USO INDEBIDO Y CONTROL DEL TRÁFICO ILÍCITO DE ESTUPEFACIENTES Y SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS SUSCRITO el 10 de marzo de 1997 por la Ministra de Relaciones Exteriores de Colombia y el Embajador de Chile
ECUADOR	CONVENIO ADMINISTRATIVO DE COOPERACIÓN PARA PREVENIR, CONTROLAR Y REPRIMIR EL TRÁFICO Y USO ILÍCITO DE SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES Y SICOTRÓPICAS SUSCRITO el 2 de marzo de 1979 por Colombia Diego Uribe Vargas
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	ACUERDO PARA SUPRIMIR EL TRÁFICO ILÍCITO POR MAR SUSCRITO el 20 de febrero de 1997 por Colombia María Emma Mejía Vélez
HONDURAS	ACUERDO ADMINISTRATIVO PARA LA PREVENCIÓN, EL CONTROL Y LA REPRESIÓN DEL USO Y TRÁFICO ILÍCITOS DE SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES Y PSICOTRÓPICAS SUSCRITO el 4 de marzo de 1980 por los Ministros de Relaciones Exteriores respectivos
MÉXICO	ACUERDO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE LUCHA CONTRA EL TRÁFICO ILÍCITO DE ESTUPEFACIENTES Y SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS SUSCRITO el 17 de enero de 1997 por Colombia

(Pasa...)



Las Sustancias Químicas
y el Tráfico de Estupefacientes

(Viene...)

PAÍS	TEMA
PARAGUAY	ACUERDO SOBRE COOPERACIÓN PARA LA LUCHA CONTRA EL TRÁFICO ILÍCITO DE ESTUPEFACIENTES Y SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS SUSCRITO el 31 de julio de 1997 por los Ministros de Relaciones Exteriores de ambos países
PERÚ	CONVENIO ADMINISTRATIVO PARA EL CONTROL, LA PREVENCIÓN Y LA REPRESIÓN DEL USO Y TRÁFICO ILÍCITO DE SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES Y SICOTRÓPICAS SUSCRITO el 30 de marzo de 1979
REPÚBLICA DOMINICANA	CONVENIO ADMINISTRATIVO PARA EL CONTROL, LA PREVENCIÓN Y LA REPRESIÓN DEL USO Y TRÁFICO ILÍCITO DE SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES Y SICOTRÓPICAS SUSCRITO el 3 de noviembre de 1980 por Colombia por el Ministro de Relaciones Exteriores y por República Dominicana por el Secretario de Estado de Relaciones Exteriores
URUGUAY	ACUERDO SOBRE ASISTENCIA RECÍPROCA SOBRE COOPERACIÓN Y COLABORACIÓN EN LA LUCHA CONTRA EL TRÁFICO ILÍCITO DE ESTUPEFACIENTES Y SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS Y SU ABUSO, EN EL MARCO DE LA CONVENCIÓN DE NACIONES UNIDAS SUSCRITO el 17 de febrero de 1998 por los Ministros de Relaciones Exteriores
VENEZUELA	ACUERDO DE COOPERACIÓN PARA EL CONTROL Y FISCALIZACIÓN DE PRECURSORES Y SUSTANCIAS QUÍMICAS ESENCIALES UTILIZADAS EN EL PROCESAMIENTO ILÍCITO DE ESTUPEFACIENTES Y SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS SUSCRITO el 28 de abril de 1998 por los Ministros de Relaciones Exteriores



Capítulo 2

CLASIFICACIÓN DE LOS INSUMOS QUÍMICOS UTILIZADOS EN EL PROCESAMIENTO DE ESTUPEFACIENTES

Dada la problemática que manifiesta Colombia debido a la presencia en su territorio de grandes extensiones de cultivos para usos ilícitos, especialmente de coca en las regiones de Amazonia y Orinoquia y de amapola en los bosques Andinos, es de esperar que las necesidades de insumos químicos para su extracción y refinamiento también sean de considerables proporciones.

El presente capítulo describe las características de sustancias químicas que usualmente se utilizan en el procesamiento de los estupefacientes de origen natural, dando especial énfasis a aquellas sometidas a control por la Legislación Colombiana²², con el propósito de ilustrar sobre aspectos inherentes al manejo, transporte y disposición final adecuados, para que se realicen dentro de un entorno de seguridad para el agente ejecutor y con efectos mínimos sobre el medio. Se utiliza una clasificación de acuerdo con el estado físico y función dentro del proceso de producción de ilícitos. Posteriormente, se clasifican teniendo en cuenta los sistemas de Almacenamiento utilizados con mayor frecuencia (Sistema NFPA), Transporte (DOT) y Laboral (Comunidad Económica Europea).

A primera vista la utilización de los citados sistemas de clasificación parecerá compleja; sin embargo, en el momento de catalogar las sustancias con base en la rotulación que presenten o de los conocimientos previos que de ella se tengan, se verifica que su uso es

sencillo y bastante útil. De cualquier forma, se deben tener a mano los cuadros guía en el momento que se vaya a manipular las sustancias.

Por último, los sistemas de clasificación fueron utilizados además en las Hojas de Seguridad de las sustancias sometidas a control por las Resoluciones del Consejo Nacional de Estupefacientes, para describir sus características de riesgo y la información necesaria para una adecuada manipulación, uso y almacenamiento seguro.

2.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ESTADO FÍSICO

De acuerdo con el estado físico, las sustancias que se encuentran sometidas a control por la Legislación Colombiana y que se utilizan para el procesamiento de estupefacientes, pueden dividirse en tres grupos:

- **Sólidos.** Cuando se comparan con las sustancias líquidas o los gases, ésta es la forma más estable en cuanto a los riesgos que su manipulación puede presentar. Sin embar-

²² Resoluciones del Consejo Nacional de Estupefacientes

go, no se debe generalizar ya que existen sustancias que en estado sólido son de alta peligrosidad. Por ejemplo, el permanganato de potasio que se encuentra con bastante frecuencia en el proceso de producción y refinamiento de estupefacientes, puede presentar riesgos de explosión cuando se mezcla con otras sustancias, tales como el ácido sulfúrico o el ácido nítrico, entre otras. Otros sólidos, por su tamaño, pueden flotar en el aire lo que constituye un peligro para la salud en la medida que pueden generar enfermedades pulmonares por obstrucción de las vías respiratorias.

- **Líquidos.** Muchos líquidos desprenden vapores que al ejercer presión sobre los envases que los contienen hacen que se escurran y ocupen grandes áreas que al escapar por cualquier orificio debilitan los envases de plástico y cartón. La mayoría de las sustancias químicas que se utilizan en la fabricación ilícita de estupefacientes se encuentran en estado líquido.

Se debe tener en cuenta que cuando las sustancias se transportan hacia las zonas de producción, sus empaques originales generalmente son cambiados por otros que invariablemente no poseen las características técnicas mínimas para su transporte, razón por la cual la posibilidad de deterioro es bastante amplia, generando consecuentemente riesgos para el agente manipulador.

- **Gases.** Ejercen presión sobre las paredes del recipiente que los contiene, la cual aumenta con el calor. Los gases tienden a ocupar todos los recintos en que entran; en el caso del organismo, lo hacen con gran facilidad a través de las vías respiratorias y la piel.

Algunos gases o vapores pueden tener efectos menos perceptibles, ocasionando decaimiento, fatiga, pérdida momentánea del control y cansancio gradual. Si se presentan alguno de estos síntomas en el lugar de trabajo debe buscarse un ambiente pleno de aire y aspirar lenta y profundamente.

2.2. CLASIFICACIÓN SEGÚN SU FUNCIÓN DENTRO DEL PROCESO

El proceso de elaboración de estupefacientes de origen natural requiere de sustancias químicas que actúan de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, como es el caso de los acidificantes, alcalinizantes y solventes. Con contadas excepciones se encuentran otras sustancias que cumplen una función especial, como es el caso del Anhídrido Acético y del Cloruro de Acetilo²³ que actúan como agentes acetilantes en el proceso de conversión de morfina a heroína y el Permanganato de Potasio que, por su poder oxidante, se utiliza para purificar los alcaloides.

En la siguiente tabla se clasifican las sustancias químicas que frecuentemente se encuentran en laboratorios clandestinos, de acuerdo con su estado físico y función dentro del proceso; de igual forma se presenta el riesgo químico más importante derivado de su utilización.

²³ El cloruro de acetilo es una sustancia química que poco se utiliza en la acetilación de la morfina debido al peligro que implica su manipulación en razón a su alta reactividad especialmente con el agua.

TABLA 2 Clasificación de las sustancias químicas por su estado físico y función dentro del procesamiento de estupefacientes

GRUPO QUÍMICO	INSUMO	ESTADO FÍSICO	FUNCIÓN	PELIGROSIDAD
Ésteres	Acetato de Butilo	Líquido	Solvente	Inflamable
	Acetato de Etilo			Fácilmente inflamable
	Acetato de isopropilo			
	Acetato de n-propilo (*)			
Cetonas	Acetona	Líquido	Solvente	Fácilmente inflamable
	Metil etil cetona			
	Metil isobutil cetona			
	Diacetona alcohol			Fácilmente inflamable, irritante
Alcoholes	Metanol	Líquido	Solvente	Inflamable, tóxico
	Alcohol butílico			Fácilmente inflamable
	Alcohol isopropílico			
	Etanol (*)			
Hidro-carbuos	Hexano	Líquido	Solvente	Fácilmente inflamable
	Disolvente Alifático 1 y 2			
	Tolueno			
	Gasolina			
	Thinner			
	Benceno (*)			Fácilmente inflamable, tóxico, cancerígeno
Ácidos	Ácido Acético (*)	Líquido	Acidificante	Corrosivo, inflamable, tóxico
	Anhídrido Acético		Agente acetilante	
	Acido Sulfúrico		Acidificante	Tóxico, corrosivo
	Acido Clorhídrico		Acidificante	
Bases	Amoníaco	Líquido	Basificante	Inflamable, tóxico, corrosivo
	Bicarbonato de Sodio (*)	Sólido	Alcalinizante	Inocuo
	Carbonato de Sodio		Alcalinizante	Irritante
	Hidróxido de Sodio (*)			Tóxico, corrosivo
Otros	Permanganato de Potasio	Sólido	Oxidante	Comburente, nocivo, irritante
	Cloruro de Calcio (*)			Irritante

(*) Insumos que aunque se encuentran comúnmente en laboratorios clandestinos no están incluidos en la Ley 30/86 como sustancias controladas por las resoluciones del Consejo Nacional de Estupefacientes.

2.3. CLASIFICACIÓN SEGÚN SU NATURALEZA QUÍMICA

Sistemas de identificación de sustancias peligrosas

Los países que comercializan sustancias químicas han intentado desarrollar un sistema común y armonizado de clasificación y etiquetado, cuyo propósito es el de promover un criterio común y consistente, de acuerdo con los riesgos que tengan para la salud y para el medio ambiente, y poder así, diseñar etiquetas de riesgo y las hojas de seguridad necesarias para su manejo adecuado.

Aun cuando los criterios para clasificar y etiquetar sustancias se han armonizado internacionalmente a través de las Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el Transporte de Sustancias Químicas Peligrosas, los requisitos comunes para regular la seguridad en el aspecto ambiental, de los trabajadores y de los consumidores no se han establecido aún.

El criterio armonizado de símbolos y advertencias promueve un entendimiento adecuado de riesgos, además de ayudar a proteger a los agentes y poblaciones potencialmente expuestas.

Entre las organizaciones más importantes que tienen sistemas de clasificación y señalización para las mercancías peligrosas están las siguientes:

- Almacenamiento: National Fire Protection Association (NFPA)
- Transporte: Department of Transportation (DOT)
- Laboral: Comunidad Económica Europea (CEE)

Para la clasificación de las sustancias químicas controladas se utilizarán estos sistemas,

teniendo en cuenta que son los más usados a nivel mundial.

2.3.1. Clasificación de peligrosidad de las sustancias químicas de la NFPA. La Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association - NFPA) ha desarrollado un sistema para indicar los riesgos para la salud y la inflamabilidad y reactividad de los reactivos químicos. Además, un símbolo de precaución que puede ser utilizado cuando sea necesario. El sistema se basa en un diagrama en forma de rombo que se encuentra dividido en cuatro secciones, cada una de las cuales presenta un color que indica el riesgo descrito: el rojo indica inflamabilidad, el amarillo reactividad, el azul riesgos para la salud y el blanco a una clasificación de riesgos especiales.

Dentro de cada sección se encuentra un número que describe la intensidad del riesgo en una escala que va del 0 al 4, en la que 0 corresponde a un riesgo inexistente y 4 corresponde al mayor riesgo posible para cada sección.

GRÁFICA 1 Diamante de seguridad de la NFPA

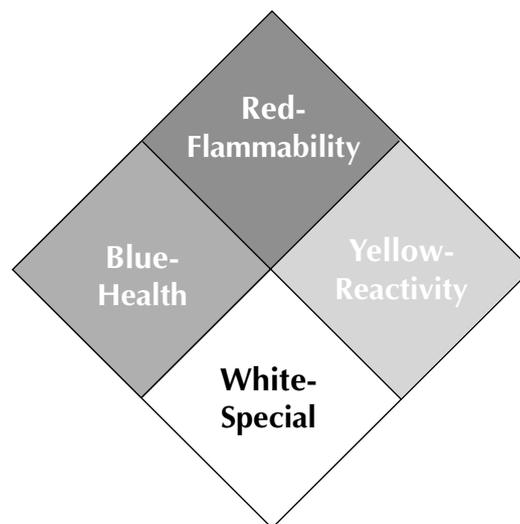


TABLA 3 Índices de riesgo de acuerdo a la NFPA	
Índices de riesgo de Inflamabilidad	
4	<p>Materiales que se evaporan rápida o completamente a la presión atmosférica y temperatura ambiental, o aquellos que rápidamente se dispersan en el aire y se pueden quemar con gran facilidad. Esta clasificación puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gases • Materiales criogénicos; <p>Algunos líquidos o material gaseoso que se encuentra en estado líquido bajo una presión determinada y tiene un flash point (punto de ignición) por debajo de 22.8°C y un punto de ebullición debajo de 37.8°C. (Clase IA líquidos inflamables.)</p> <p>Los materiales que, a causa de su forma física o las condiciones medioambientales, pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan fácilmente, como los polvos de sólidos combustibles y lloviznas de gotas líquidas inflamables o combustibles.</p>
3	<p>Los materiales en este grado producen atmósferas peligrosas con el aire, bajo casi todas temperaturas ambientes, o, aunque no afectados por la temperatura ambiente, se encienden rápidamente bajo casi todas condiciones. Esta clasificación puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líquidos que tienen un flash point debajo de 22.8°C y un punto de ebullición de o por debajo de 37.8°C y aquellos líquidos que tienen un flash point de o por debajo de 22.8°C y debajo de 37.8°C. (Clase IB y Clase IC, líquidos inflamables); <p>Materiales que queman con extrema rapidez, normalmente por causa de oxígeno autónomo (por ejemplo, nitrocelulosa seca y muchos peróxidos orgánicos); Materiales que pueden encenderse espontáneamente cuando se exponen al aire.</p>
2	<p>Los materiales en este grado no formarían bajo condiciones normales atmósferas peligrosas, pero bajo temperaturas ambientes altas o bajo la calefacción moderada, podrían soltar vapores en las cantidades suficientes para producir atmósferas arriesgadas con el aire. Este grado puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líquidos con un flash point debajo de 37.8°C, pero no excediendo 93.4°C; • Sólidos y semisólidos que fácilmente emiten vapores inflamables.
1	<p>Los materiales en este grado requieren precalentamiento considerable, bajo toda la condición de temperatura ambiente, antes de que la ignición y combustión puedan ocurrir. Este grado debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales que se queman en el aire cuando se exponen a una temperatura de 815.5°C por un periodo de 5 minutos o menos; • Líquidos, sólidos y semisólidos con un flash point por debajo de 93.4°C; • Este grado incluye la mayoría de los materiales combustibles ordinarios.
0	<p>Este grado incluye todos los materiales que no se queman en el aire cuando se exponen a temperatura de 815.5°C por un periodo de cinco minutos.</p>

TABLA 4 Índices de riesgo para la salud - NFPA

4	<p>Materiales que bajo una exposición muy limitada puedan causar la muerte o una gran lesión residual, aunque se aplique un pronto tratamiento, incluyendo aquellos que son demasiado peligrosos para ser utilizados sin el equipo protector especializado. Este grado debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none">• Materiales que puedan penetrar el caucho ordinario de la ropa protectora.• Materiales que bajo condiciones normales o bajo condiciones de fuego emitan gases que son sumamente peligrosos (es decir tóxicos o corrosivos) a través de la inhalación y del contacto o absorción a través de la piel.
3	<p>Materiales que bajo una corta exposición al calor podrían causar daños serios, permanentes o temporales, así sea administrando un tratamiento médico, incluyendo aquellos que requieren protección para todo contacto corporal. Esta clasificación incluye:</p> <ul style="list-style-type: none">• Materiales que emiten productos de combustión altamente tóxicos;• Materiales corrosivos a las células vivientes o tóxicos por absorción por la piel.
2	<p>Materiales que en la intensa o continuada exposición podrían causar inhabilitación temporal o la posible lesión residual, a menos que se administre un pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que puedan requerir uso de equipo protector respiratorio con el suministro de aire independiente. Esta clasificación puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none">• Materiales que emiten productos tóxicos por combustión.• Materiales que emiten productos de combustión altamente irritantes.• Materiales que bajo condiciones normales o bajo condiciones de fuego emitan vapores tóxicos carentes de propiedades peligrosas.
1	<p>Materiales, cuya exposición puede ocasionar en el organismo irritación, aún cuando ningún tratamiento sea administrado; incluyen aquellos que requieren el uso de máscara de gases. Este grado puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none">• Materiales que bajo condiciones de fuego emitirían productos de combustión irritantes.• Materiales que sobre la piel podrían causar irritación sin destrucción de células.
0	<p>Materiales que bajo exposición de condiciones de fuego no ofrecerían ningún riesgo más allá que el de un material combustible ordinario</p>

TABLA 5 Aviso especial: Índices de riesgo, NFPA

OX	Denota que el material es un agente oxidante. Estos compuestos dan oxígeno fácilmente, remueven hidrógeno de otros compuestos o atraen electrones negativos.
W	Denota que el material es reactivo con el agua. Estos compuestos experimentan rápida emisión de energía en contacto con el agua.

TABLA 6 Etiquetas de peligro químico de la NFPA

Resumen de los rangos		
Salud (Azul)		
4	Peligro	Puede ser fatal en corta exposición. Se requiere equipo de protección especializado.
3	Advertencia	Corrosivo o tóxico. Evitar contacto con la piel o inhalación.
2	Advertencia	Puede ser peligroso si se inhala o se absorbe.
1	Precaución	Puede ser irritante.
0		Riesgo inusual.
Inflamabilidad (Rojo)		
4	Peligro	Gas inflamable o líquido extremadamente inflamable.
3	Advertencia	Líquido inflamable con flash point por debajo de 100° F.
2	Precaución	Líquido combustible con flash point entre 100 a 200° F.
1		Combustible si se calienta.
0		No combustible.
Reactividad (Amarillo)		
4	Peligro	Material explosivo a temperatura de cuarto.
3	Peligro	Puede ser explosivo si es golpeado, calentado bajo confinamiento o mezclado con agua.
2	Advertencia	Inestable o puede reaccionar violentamente si se mezcla con agua.
1	Precaución	Puede reaccionar si se calienta o si se mezcla con agua, pero la reacción no es violenta.
0	Estable	No reacciona cuando se mezcla con agua.
Aviso especial (Blanco)		
W	Reactivo con agua	
Oxy	Agente oxidante	

TABLA 7 Clasificación de peligrosidad de las sustancias químicas de la Comunidad Económica Europea

Significación	Símbolo	Descripción de los riesgos	Sustancia Controlada	Medidas preventivas
Tóxico (T) Muy Tóxico (T+)		- Sustancias químicas tóxicas que, incluso en pequeñas cantidades, presentan un peligro para la salud.	Metanol Acetato de Butilo	Evitar todo contacto con la piel, utilizar medios de protección: guantes.
Nocivo (Xn)		- Si se producen efectos graves en la salud, aun por cantidades muy pequeñas, el producto se señala con el símbolo tóxico. -Estos productos penetran en el organismo por inhalación, ingestión o a través de la piel.	Cloroformo Permanganato de potasio Hexano Alcohol Butílico Tolueno	Trabajar en un área bien aireada. Higiene adecuada, lávese las manos, nunca coma ni fume durante la utilización.
Fácilmente inflamable (F) Extremadamente inflamable (F+)		(F) los productos fácilmente inflamables arden en presencia de una llama, de una fuente de calor (superficie caliente) o de una chispa. (F+) Producto que se puede inflamar muy fácilmente bajo la acción de una fuente de energía (llama, chispa, etc.) incluso por debajo de 0°C.	Acetona Eter Etilico Acetona Disolvente alifatico No. 1 y No. 2 Thinner Acetato de Etilo Metanol	No los utilice cerca de una fuente de calor, de una superficie caliente, de chispas o de una llama sin protección. Almacene en un lugar bien aireado. Prohibido fumar. No lleve ropas de nylon y tenga un extintor al alcance de la mano durante la utilización de productos inflamables. Guarde los productos inflamables (F) separados de los productos comburentes (O).
Comburente(O)		La combustión necesita una materia combustible, oxígeno y una fuente de inflamación; se acelera en presencia de un producto comburente (sustancia rica en oxígeno).	Permanganato de Potasio	
Corrosivo (C)		Las sustancias corrosivas dañan los tejidos vivos y atacan igualmente a otras materias. La reacción puede deberse a la presencia de agua o de humedad.	Hidróxido de sodio Ácido Clorhídrico Ácido Sulfúrico Amoniaco Anhídrido Acético	Proteja los ojos, la piel, etc., contra salpicaduras: sea muy prudente a la hora de verter el producto. Utilice siempre guantes y gafas de protección. La higiene es primordial: tras su uso, lávese bien la cara y las manos. Cómo primeros auxilios, es eficaz el enjuague con agua abundante. Los productos corrosivos en aerosoles son peligrosos.
Irritante(I)		El contacto repetido con productos irritantes provoca reacciones inflamatorias de la piel y las mucosas.	Metil etil cetona Diacetona Alcohol	
Explosivo (E)		La explosión es una combustión extremadamente rápida, que depende de las características del producto, de la temperatura (fuente de calor), del contacto con otros productos (reacción), de los choques, de los rozamientos, etc.	Dentro de las sustancias sometidas a fiscalización en Colombia, ninguna de ellas es clasificada dentro de este grupo	Evite el exceso de calor y los golpes, proteja contra los rayos solares. Nunca los almacene cerca de fuentes de calor, lámparas, radiadores, etc. Prohibido fumar.
Peligroso para el medio ambiente ("N")		Sustancias muy tóxicas para los organismos acuáticos. Tóxicas para la fauna. Peligrosas para la capa de ozono.	Permanganato de potasio Ácido Sulfúrico Ácido Clorhídrico	Eliminar el producto o sus restos como un residuo peligroso. Evitar la contaminación del medio ambiente mediante un almacenamiento apropiado.



2.3.2. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

- **Definición de material peligroso (ONU)**

De acuerdo con la organización de las Naciones Unidas (ONU) puede denominarse material químico peligroso a cualquier sustancia de la cual se ha determinado que posee un riesgo potencial a la salud cuando es transportada para su comercialización.

De acuerdo con el tipo de riesgo y las características químicas y físicas, las sustancias químicas se clasifican en nueve (9) clases, donde el orden de enumeración no guarda ninguna relación directa con la magnitud del peligro.

2.3.3 CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS POR EL DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE DE LOS ESTADOS UNIDOS

CLASE 1. EXPLOSIVOS

Un explosivo es cualquier compuesto químico, mezcla o dispositivo, diseñado para explotar instantáneamente con liberación de gas y calor. La clase 1 comprende las sustancias y objetos explosivos y aquellos que se fabrican para producir un efecto práctico explosivo o pirotécnico.

En esta clase se distinguen seis (6) divisiones

División 1.1 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa (que se extiende de manera prácticamente instantánea en toda la masa).

División 1.2 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de proyección (capacidad para expulsar o lanzar un objeto), pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.

División 1.3 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de

pequeños efectos de onda explosiva o de proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.

División 1.4 Se incluyen las sustancias y objetos que sólo presentan un riesgo en caso de ignición o cebado durante el transporte.

División 1.5 Sustancias muy poco sensibles.

División 1.6 Sustancias y objetos extremadamente insensibles que no presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.

CLASE 2. GASES

Según sus riesgos, esta clase se divide en:

División 1.1 Gases inflamables: Aquellos que a presión atmosférica normal, en una mezcla de 13% o menos por volumen con aire o los que tienen un rango de inflamabilidad mínimo de 12%.

División 1.2 Gases no inflamables: Estos materiales generalmente no se queman y sólo presentan combustión en condiciones extremas de temperatura y presión.

División 1.3 Gases tóxicos: Son aquellos que tienen un nivel de toxicidad representado por el valor de LC₅₀ (concentración letal media), menor que 5.000ml/m³ a presión atmosférica.

CLASE 3. LÍQUIDOS INFLAMABLES

Esta clase comprende líquidos, mezcla de líquidos o líquidos que contengan sustancias sólidas en solución o suspensión (pinturas, barnices, lacas, etc.) que despiden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60°C en los ensayos de crisol cerrado o no superior a 65°C en crisol abierto.

Dependiendo del punto de inflamación (crisol cerrado) esta clase se divide en:

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

División 3.1 Líquidos cuyo punto de inflamación es inferior a -18°C .

División 3.2 Líquidos cuyo punto de inflamación es igual o superior a -18°C , e inferior a 23°C .

División 3.3 Líquidos cuyo punto de inflamación es igual o superior a 23°C pero menor a 61°C .

CLASE 4. SÓLIDOS INFLAMABLES

Esta clase comprende las siguientes divisiones:

División 4.1 Sólidos inflamables: Sustancias sólidas que no están comprendidas entre las clasificadas como explosivas, pero que, en virtud de las condiciones que se dan durante su transporte, pueden inflamarse con facilidad o provocar o activar incendios por fricción.

División 4.2 Sustancias que presentan alto riesgo de combustión espontánea: Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire pueden inflamarse.

División 4.3 Sustancias que en contacto con el agua pueden desprender gases inflamables: Son sustancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

CLASE 5. SUSTANCIAS COMBURENTES Y PERÓXIDOS INORGÁNICOS

Comprende las siguientes divisiones:

División 5.1 Sustancias comburentes: Sustancias que sin ser necesariamente combustibles pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.

División 5.2 Peróxidos orgánicos: Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente $-\text{O}-\text{O}-$, considerándose derivadas del peróxido de hidrógeno.

CLASE 6. SUSTANCIAS VENENOSAS (TÓXICAS) Y SUSTANCIAS INFECCIOSAS

Se divide en:

División 6.1 Sustancias tóxicas: Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana si se ingieren, se inhalan o entran en contacto con la piel.

División 6.2 Sustancias infecciosas: Sustancias que contienen microorganismos patógenos (viables).

CLASE 7. MATERIALES RADIATIVOS

Todo material cuya actividad específica es caracterizada por la emisión de radiaciones específicas.

CLASE 8. SUSTANCIAS CORROSIVAS

Se caracterizan por causar lesiones a los tejidos orgánicos cuando entran en contacto. También pueden atacar otros materiales o medios de transporte. Generalmente se envasan en recipientes especiales.

CLASE 9. SUSTANCIAS PELIGROSAS VARIAS

Son sustancias y objetos que durante el transporte presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases; esta clase presenta 3 divisiones:

División 9.1 Pertenecen a las mercancías peligrosas varias según el listado de clasificación de mercancías peligrosas.

División 9.2 Sustancias que son peligrosas para el medio ambiente.

División 9.3 Son residuos peligrosos.

De acuerdo con los Sistemas de Clasificación brevemente explicados en este capítulo se desarrolla la siguiente tabla que ubica a las sustancias químicas controladas en Colombia. Esta información puede ser utilizada para elaborar las etiquetas de las sustancias incau-

tadas que se encuentran en almacenamiento temporal mientras se determina su disposición final, para su clasificación cuando se encuentran contenidas en los empaques originales y especialmente para tener los cuidados mínimos indispensables para su manipulación. Es importante siempre tenerla en un lugar visible.

TABLA 8 Clasificación de las sustancias químicas controladas en Colombia de acuerdo con los sistemas establecidos por ONU, NFPA Y CEE

SUSTANCIA QUÍMICA	NACIONES UNIDAS	RIESGO SEGÚN UNIÓN EUROPEA	NFPA		
	CLASE UN	SÍMBOLO ETIQUETA	SALUD	FUEGO	REACTIVIDAD
RESOLUCIÓN No. 0009 FEBRERO DE 1987					
Acetona	3.1	F	1	3	0
Ácido clorhídrico	8/9.2	C	3	0	0
Éter etílico	3.1	F+	2	4	1
Cloroformo	6.1	Xn	2	0	0
Ácido sulfúrico	8/9.2	C	3	0	2
Amoniaco	2.3	C	3	1	1
Metil etil cetona(MEK)	3.2	F, Xi	2	3	0
Disolvente alifático No. 1 (Shellsol 1)	3	F			
Disolvente alifático No. 2 (Shellsol 2)	3	F			
Thinner	3.3	F	1	2	0
Acetato de etilo	3.2	F	1	3	0
Metanol	3.2	F, T	2	3	0
Acetato de butilo	3-/9.2	F, T	1	3	0
Diacetona alcohol (Pyranon)		F, Xi	1	2	0
Hexano	3.1	F, Xn	1	2	0
Alcohol butílico	3.3	Xn	1	3	0
Permanganato de potasio	5.1	O, Xn	1	1	1
Carbonato de sodio		X	1	0	0

(pasa...)

Las Sustancias Químicas
y el Tráfico de Estupefacientes

(Viene...)

SUSTANCIA QUÍMICA	NACIONES UNIDAS	RIESGO SEGÚN UNIÓN EUROPEA	NFPA		
	CLASE UN	SÍMBOLO ETIQUETA	SALUD	FUEGO	REACTIVIDAD
RESOLUCIÓN 007 DE SEPTIEMBRE 18 DE 1992					
Tolueno	3.2	F, Xn	2	3	0
Anhídrido acético	8	C	2	2	1
RESOLUCIÓN 001 DE ENERO 30 DE 1995					
Alcohol isopropílico	3.2	F	1	3	0
Metil isobutil cetona (MIBK),	3.2	F	2	3	0
Acetato de isopropilo	3	F	1	3	0



Capítulo 3

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Generalmente se parte del error que para el manejo adecuado de las sustancias químicas se requieren equipos sofisticados, costosos y de tecnología de punta. Sin embargo, la experiencia demuestra que lo más importante para un manejo adecuado y seguro incluye la observación de una serie de normas básicas y el desarrollo de condiciones mínimas de seguridad. En muchas ocasiones cuando las sustancias se manipulan de manera inadecuada, las repercusiones en la salud pueden ser mínimas, en otros casos, pueden llegar a producir consecuencias adversas e incluso lesiones graves.

3.1. INDICACIONES MÍNIMAS PARA EL MANEJO ADECUADO DE REACTIVOS

Es importante recordar que en las Hojas de Seguridad de cada una de las sustancias listadas en el presente libro se hizo referencia especial a los cuidados mínimos que se deben observar para el manejo seguro de las mismas. También se puntualizó sobre las acciones a realizar en caso de una emergencia que involucre incendios o derrames. Sin embargo, siempre se debe tener presente que para abordar estas contingencias es necesario contactar inmediatamente personal especializado, o comunicarse con los Comités Locales para la Prevención de Desastres y Atención de Emergencias.

En el caso de accidentes que involucren riesgo para la salud de las personas, dependiendo de las circunstancias se deben ofrecer los primeros auxilios, sin embargo, es prioritario buscar siempre la presencia de un médico.

Procure conocer las propiedades de los reactivos que se emplean o manipulan, mediante la consulta de las Hojas de Seguridad. Una vez conocidas estas propiedades, debe asegurarse que el reactivo que va a manipular sea en realidad el que se piensa que es. Esta norma de seguridad obedece a que muchas veces los reactivos sufren transformaciones químicas dentro de sus envases, ya sea debido a mala calidad, al mal sellado del envase o a sus mismas propiedades químicas.

Las sustancias que no traen indicaciones de precaución deben ser manipuladas y trabajadas con el mismo cuidado con que se trabajan las sustancias que presentan riesgos o son tóxicas.

Cuando se manipulan las sustancias químicas es esencial observar normas mínimas de seguridad.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

- El personal encargado de manipular las sustancias químicas debe capacitarse continuamente. En el mismo sentido, es necesario que entre los operadores de sustancias químicas se intercambie permanentemente información relacionada con la casuística del tráfico, formas de presentación, envases que se están utilizando, mecanismos de camuflaje, introducción de nuevas sustancias químicas en los procesos de producción, entre otros, con el fin de estar continuamente alertas y actualizados con la dinámica de las sustancias en relación con su utilización, desviación y tráfico.
- En las bodegas o lugares seleccionados para el almacenamiento temporal se deben acondicionar los elementos de seguridad mínimos indispensables, a saber: ducha para ojos, ducha de emergencia para el cuerpo, extintores de acuerdo con el tipo de sustancias, hojas de seguridad, información sobre las clasificaciones ONU, NFPA, CEE, entre otros. También es necesario que se disponga de material absorbente (para nuestro caso puede ser arena, aserrín o material elaborado específicamente para ese fin) para los casos de derrames; botiquín y manual de primeros auxilios. Es importante adecuar una línea telefónica y los números de emergencia a la vista del personal operativo de la bodega. Nunca se debe permitir la entrada de personal ajeno a las instalaciones y mucho menos desarrollar actividades que no se relacionen directamente con la administración de la bodega.

Siempre se debe contar con la asesoría de personal técnico con experiencia al momento de adecuar las áreas para el almacenamiento, en la medida que ellos tienen el conocimiento para disponer las

sustancias de acuerdo con su compatibilidad química. Luego de divididas las áreas estas se deben respetar, es decir, solamente se deben colocar las sustancias en el lugar que les corresponde según lo establecido inicialmente por los técnicos.

- Emplear elementos de protección personal al trabajar o manipular sustancias químicas. Cuando no se disponga de los equipos de protección especialmente diseñados para tal fin, el operador debe buscar la forma de adecuarlos. Por ejemplo, mediante la utilización de pañuelos humedecidos, a manera de máscara, cuando vaya a manipular sustancias que generen vapores; mantener gafas de seguridad en lugares específicos, implementar protección para las manos cuando se vayan a manipular envases pesados o deteriorados; utilizar ropa fuerte que resista en un momento dado su contacto accidental con las sustancias. Cuando manipule los envases quítese las joyas (relojes, cadenas, anillos, pulseras y demás). No trabaje con bufandas, ruanas, pañueletas o cualquier prenda que pueda llegar a enredarse o establecer fácil contacto con las sustancias. **Recuerde que debe quitarse los lentes de contacto.**
- Todo trabajo se debe realizar, hasta donde sea posible, en lugares con muy buena ventilación. Esta observación es muy importante especialmente cuando se realizan diligencias judiciales con sustancias químicas en bodegas que no se encuentran acondicionadas para su almacenamiento y cuando los envases originales se han cambiado por otros que no reúnen las condiciones mínimas de seguridad. Lo primero que se debe hacer es abrir todas las ventanas y puertas, buscar la renovación de la atmósfera inicial y establecer un flujo de aire continuo. Cuando sienta que la



atmósfera está saturada de vapores no entre al lugar hasta que estos se hallan disipado (esto suele suceder en áreas rurales donde las sustancias son escondidas en túneles, huecos o áreas cerradas y camufladas). Jamás encienda fósforos, antorchas o cualquier fuente de luz ígnea para observar mejor, puesto que los vapores, por lo general, son de solventes bastante inflamables por lo que puede llegar a generar una explosión.

Si el lugar en que se encuentran las sustancias químicas no posee ventilación debe procurar sacar los envases a un lugar aireado; de otra forma, si comienza a abrirlos en el recinto cerrado la atmósfera se saturará de sustancias químicas, las cuales de acuerdo con su clasificación pueden llegar a generar accidentes.

- No jugar con las sustancias químicas. Esta observación puede parecer infantil o innecesaria, sin embargo, no sobra advertir que algunas personas sienten curiosidad por la actividad que generan las sustancias químicas; quieren saber cómo reaccionan los ácidos fuertes, o cómo se inflaman los solventes o peor aún, quieren saber cómo reaccionan unos con otros. Estas prácticas se deben efectuar únicamente por personal técnico especializado en los procesos de capacitación, siempre y cuando se justifiquen y se cuente con los medios adecuados de seguridad, para tal efecto.
- Abstenerse de comer o beber mientras manipula o está en presencia de sustancias químicas. Una de las causas frecuentes de intoxicación está relacionada con estas actividades durante la manipulación de las sustancias. Siempre que se trabaje con las sustancias o los envases, independiente de que se haya tenido contacto directo con la

piel, es obligatorio lavarse las manos y la cara con abundante agua y jabón. Recuerde que muchos vapores, sólidos volátiles y polvos en suspensión pueden llegar a ser absorbidas por la piel.

- Nunca fumar en presencia de sustancias químicas, independiente de que se esté en una diligencia judicial o en una bodega de almacenamiento temporal; además del riesgo de explosión, se facilitan los procesos de intoxicación.
- Lavar con abundante agua y de forma inmediata las salpicaduras sobre la piel; lavar con etilenglicol las sustancias lipófilas (las que tienen afinidad por la grasa). Es frecuente que las personas laven las manos con solventes orgánicos, especialmente los que trabajan en pinturas o en talleres de mecánica, esta práctica no debe ser imitada puesto que los solventes tienden a infiltrarse o absorberse a través de la piel y dependiendo de los mismos, pueden generar patologías.
- En caso de contacto con productos corrosivos en los ojos, lavarlos inmediatamente con un chorro suave de agua por lo menos durante quince minutos. Abrir ampliamente los párpados y mover los ojos en todas direcciones. A continuación consultar con el oftalmólogo.
- Quitarse inmediatamente las prendas de vestir que estén impregnadas de sustancias corrosivas e inflamables. Muchas personas creen que por que las ropas se han secado ya no es necesario cambiarlas, recuerde que las sustancias pueden tener acción residual.
- Aislar toda clase de sustancias de posibles fuentes de peligro. Cuando se realice una

diligencia en un laboratorio o en una bodega que no presente las condiciones mínimas necesarias para almacenar sustancias químicas, se deben desconectar las fuentes de electricidad antes de comenzar a manipular los envases.

- Cuando tenga que mover canecas metálicas evite golpearlas, recuerde el metal puede generar chispas por fricción. Para subir o bajar las canecas, ya sea de camiones o de cualquier desnivel, utilice tabloncillos para deslizarlas suavemente. Cuando se almacenen grandes volúmenes de canecas procure que un técnico establezca un “polo a tierra” con el fin de evitar la acumulación de energía electrostática, la cual puede generar chispas, que en un ambiente cargado de vapores podría ocasionar incendios.
- En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente a un médico.

3.2. INCOMPATIBILIDADES QUÍMICAS

Cuando ciertas sustancias químicas se almacenan de manera inadecuada o se mezclan pueden ocurrir reacciones violentas debido a su incompatibilidad química, razón por la cual las sustancias químicas “incompatibles” deben ser clasificadas, para su almacenamiento.

Antes de mezclar cualquier químico, verifique que no exista incompatibilidad entre ellos, para lo cual debe asesorarse con las Hojas de Seguridad de los mismos. Sin embargo, se ha desarrollado la siguiente tabla de incompatibilidades que incluye no solamente sustancias químicas controladas, sino también sustancias comunes a la industria lícita general.

TABLA 9 Incompatibilidades de algunas sustancias utilizadas en la preparación de estupeficientes

SUSTANCIA QUÍMICA	QUÍMICOS INCOMPATIBLES
Ácido Acético	Aldehídos, bases, carbonatos, hidróxidos, metales, oxidantes, peróxidos, fosfatos, xileno.
Acetona	Ácidos, aminas, oxidantes, plásticos.
Hidróxidos de sodio y potasio	Ácidos, cromo, etileno, hidrógeno, mercurio, halógenos, nitrógeno, oxidantes, plásticos, sodio, cloruros, sulfuros.
Amoniaco	Ácidos, aldehídos, amidas, halógenos, metales pesados, metales, oxidantes.
Líquidos Inflamables	Nitrato de amonio, ácido crómico, peróxido de hidrógeno, ácido nítrico, Peróxido de sodio, halógenos.
Hidrocarburos (Tales como tolueno benceno etc.)	Ácidos, bases, oxidantes, plásticos.
Ácido Nítrico	Ácido acético, acetonitrilo, alcoholes, aminas, (concentradas), amoníaco, anilina, bases, benceno, ácido fórmico, cetonas, metales, materiales orgánicos, plásticos, tolueno.
Permanganato de potasio	Benzaldehído, etileno glicol, glicerol, ácido sulfúrico.
Ácido sulfúrico	Clorato de potasio, perclorato de potasio, permanganato de potasio.
Ácido clorhídrico	Alcohol bencílico, hidruro de litio y aluminio, nitrito de níquel, tri-iso-butyl-aluminio, amoníaco, cloratos, percloratos y permanganatos.
Ácido acético	Ácido crómico, ácido nítrico, compuestos que contengan hidróxilo, etilenglicol, ácido perclórico, peróxidos y permanganatos.
Alcoholes	Acetaldehído, cloro, óxido de etileno, ácido sulfúrico, peróxido de hidrógeno, ácido hipocloroso, ácido perclórico.
Cetonas (acetona, metil etil cetona, metil isobutil cetona, etc.).	Acetaldehído, ácido nítrico, ácido perclórico; mezclas de ácido nítrico y sulfúrico concentrados.



3.3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN GENERAL Y PERSONAL

Teniendo en cuenta el riesgo que implica la exposición a cualquier sustancia química, se deben adecuar ciertas medidas de seguridad y de protección general y personal para evitar accidentes. Los elementos de protección personal, debido a que son diseñados para ofrecer protección en un área específica, evitan que la persona que manipula una sustancia química tenga contacto directo con ella.

Los siguientes elementos deben estar presentes en el lugar de almacenamiento de las sustancias químicas: ducha de emergencia, lava ojos, campanas de extracción, protección contra incendio, botiquín de primeros auxilios, listas telefónicas de emergencia (bomberos, Cruz Roja, Comité Local para la Prevención de Desastres y Atención de Emergencias, Policía, etc.).

Los vestidos de protección deben ser cómodos, fáciles de usar y que no impidan el libre movimiento. No deben absorber los reactivos, ni deteriorarse fácilmente. Aunque las sustancias corrosivas cuando se concentran descomponen todo tipo de vestido, algunos plásticos y cauchos son resistentes por un tiempo mayor.

El uso de gafas de seguridad, protector de cara o algún tipo de protección de los ojos es obligatorio, ya que esta es la parte externa del cuerpo más sensible a los reactivos. Los ojos son frágiles y puede ser lesionados cuando se exponen a los compuestos corrosivos. **No se deben usar lentes de contacto**, las salpicaduras de los químicos pueden ser atrapadas debajo de ellos y ocasionar daños muy severos, unido al hecho de que algunos solventes pueden atacar cierto tipo de lentes y descomponerlos o alterarlos con el consecuente efecto sobre la córnea o la esclerótica, dependiendo del tipo de lente.

La siguiente información es de importancia para las oficinas proveedoras de material y de elementos de trabajo a los funcionarios que desarrollan labores operativas. Sin embargo, cuando se vayan a adquirir los suministros se debe solicitar a las agencias vendedoras información completa sobre los productos, así como el desarrollo de procesos de capacitación dirigidos a los agentes ejecutantes.

3.3.1. PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Entre las sustancias que se utilizan para la producción ilícita de drogas, es frecuente encontrar algunas que se evaporan fácilmente a condiciones normales de temperatura, como es el caso de los solventes orgánicos. En otros casos, por ejemplo, en los procesos de incautación y destrucción de drogas se generan grandes cantidades de sólidos en suspensión, drogas en polvo que se esparcen en el ambiente y son fácilmente respirables por el personal operativo, con consecuencias para la salud.

El propósito básico de los elementos de protección respiratoria es el de evitar que los gases y las partículas en suspensión ingresen a través de las vías respiratorias superiores. Para este fin los respiradores proporcionan protección por la remoción de contaminantes en el aire antes de ser inhalado.

3.3.1.1. Respiradores purificadores del aire

El aire, antes de ser inhalado, es pasado a través de un filtro o de un cartucho que remueve contaminantes. Diferentes filtros son requeridos para remover diferentes contaminantes.

A. Respiradores purificadores de aire sencillos

Están equipados con una pieza facial hermética y un filtro; el respirador es asegurado a la cara por una correa o arnés. El equipo introduce el aire a través del filtro durante la

inhalación. **Debe existir oxígeno en niveles suficientes cuando se utilice un respirador purificador de aire.**

- **Mascarillas.** Este tipo de respiradores tienen una pieza facial que se compone principalmente del filtro. No proporcionan un alto nivel de protección como la hace un respirador de media máscara.
- **Respiradores N95.** Estos respiradores son utilizados en la práctica para la protección contra aerosoles peligrosos. No tienen filtro para vapores orgánicos y gases ácidos; tampoco proporcionan protección adecuada contra partículas. Los respiradores N95 deben ser probados en su uso específico y deben ser desechados después de cada uso.
- **Máscaras contra polvos (Figura 1).** Las máscaras contra polvo son generalmente utilizadas para polvos molestos, tales como cemento y hierba. No filtran ningún vapor orgánico ni vapores ácidos. No proporcionan protección adecuada contra partículas. Estos respiradores deben ser descartados cuando empiece resistencia a la respiración o después de cada uso.
- Los respiradores de media máscara (figura 2) y los de máscara completa (figura 3) proporcionan una protección mayor que las máscaras de polvo debido a que su composición permite un mejor desempeño. Estos respiradores proporcionan protección contra polvos, nieblas, humos, vapores, gases o alguna combinación de estos contaminantes dependiendo del tipo de filtro utilizado. El respirador de cara completa proporciona el más alto grado de protección de los respiradores purificadores de aire (RPAS), y brindan también protección para los ojos.

B. Respiradores purificadores de aire complejos (RPAC)

Los respiradores purificadores de aire complejos contienen un ventilador el cual introduce el aire del ambiente a través de un filtro y entonces suministra aire purificado al aditamento. Es necesario asegurarse de velocidad de flujo apropiada para un uso seguro.



Figura 1:

N-95



Figura 2:

Media cara



Figura 4:

SCBA



Figura 3:
Cara entera

- **Respiradores con suministro de atmósfera.** Los respiradores con suministro de atmósfera proporcionan un tanque o compresor atado al aditamento una fuente limpia y segura de aire. Ofrecen un nivel más alto de protección que un respirador purificador de aire, debido a que no utilizan un mecanismo de filtración para proporcionar aire limpio.
- **Aparato auto contenido de respiración (SCBA)** El aditamento tiene un suministro de aire, oxígeno, o un material generador de oxígeno. Normalmente está equipado con una pieza facial completa o con una máscara de media cara. Figura 4.

3.3.1.2. Selección del respirador

Los respiradores son seleccionados para una adecuada seguridad y salud en el trabajo. Muchos factores deben ser considerados para seleccionar el respirador apropiado. La selección de los respiradores está basada en:

- Características del proceso o de la operación.
- Naturaleza del peligro.

TABLA 10 Colores de los cartuchos para las máscaras respiradores		
DESCRIPCIÓN	APROBADOS PARA:	TIPO DE CARTUCHO/COLOR
Cartucho para vapores orgánicos	Vapores orgánicos	
Cartucho para vapores orgánicos / gases ácidos	Vapores orgánicos, cloro, cloruro de hidrógeno, dióxido de azufre, fluoruro de hidrógeno o sulfuro de hidrógeno (únicamente escape).	
Filtro P100	Por lo menos eficiente en un 99.97% contra todos los tipos de partículas en aerosol.	
Cartucho multicomponente (MC) / Filtro P100	Amoniaco, cloro, dióxido de cloro, fluoruro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno (únicamente escape), formaldehído, metilamina, dióxido de azufre o vapores orgánicos, Por lo menos eficiente en un 99.97% contra todos los tipos de partículas en aerosol.	
Cartucho para vapores orgánicos / gases ácidos / Filtro P100	Vapores orgánicos; cloro, cloruro de hidrógeno, dióxido de cloro o dióxido de azufre; fluoruro de hidrógeno o sulfuro de hidrógeno (únicamente escape). Por lo menos eficiente en un 99.97% contra todos los tipos de partículas en aerosol.	
Cartucho para amoníaco/ Metilamina / Filtro P100	Amoniaco o metilamina; Por lo menos eficiente en un 99.97% contra todos los tipos de partículas en aerosol.	

3.3.2. GUANTES

Los guantes resistentes a sustancias químicas son un aspecto importante de protección contra los materiales peligrosos. La selección del material del guante correcto se realiza con base en los químicos que utilizan y en los datos sobre infiltración del guante. El uso impropio del material del guante puede lesionar al agente manipulador ya que los químicos pueden penetrar el guante rápidamente. Antes de seleccionar el tipo de guante adecuado verifique los datos del fabricante, datos sobre la prueba y algunas recomendaciones ofrecidas más adelante. Esta información le permitirá seleccionar el mejor material de guante de acuerdo a su aplicación.

La degradación puede causar cambios notables en la estructura del material del guante, ya sea inflarlo, decolorarlo, endurecerlo o ablandarlo. No existe una clase de guante ideal resistente a toda clase de químicos.

Cuando se utilizan guantes con una protección extra contra sustancias químicas peligrosas en forma de láminas, puede haber limitaciones en la destreza, la sensibilidad táctil y la habilidad para agarrar objetos húmedos.

Dado que la inmersión o un prolongado contacto no es común en el trabajo de un químico de laboratorio, los guantes reutilizables no necesitan ser reemplazados muy a menudo. Reemplácelos cuando luzcan desteñidos o con señales de deterioro.

Antes de quitarse los guantes reutilizables, lávelos con agua y jabón y séquelos al aire libre. Los guantes deben ponerse y quitarse con facilidad y usarse en operaciones de manejo de ácidos y bases. El material de éstos debe elegirse dependiendo de la sustancia que se manipule, de caucho natural, látex, neopreno, nitrilo, PVC normal o PVC alto

grado. No todos los guantes resisten a los materiales orgánicos.

3.3.2.1. El uso de guantes desechables

Los guantes desechables proporcionan una barrera de protección cuando se trabaja con cantidades pequeñas de sustancias químicas. Si un guante desechable se contamina, quítelo inmediatamente y reemplácelo por un nuevo guante. Nunca reutilice se los guantes desechables.

- Guantes de látex: El caucho natural o látex es inherentemente elástico y resistente a ácidos, álcalis, sales, y cetonas. El látex de caucho natural también está mezclado con otros polímeros para lograr una combinación de rasgos, tales como, resistencia de abrasión de nitrilo con la flexibilidad de látex. Los guantes de látex están preparados para el procesamiento de la comida, ensamble electrónico y manejo de químicos en el laboratorio.
- Guantes de neopreno: El Neopreno es un caucho sintético desarrollado para reemplazar el caucho natural. Es resistente a los ácidos, alcoholes, tintas, refrigerantes, cetonas, aceites, grasas, fertilizantes, limpiadores y detergentes. Se usan en la industria petroquímica y en el trabajo de los metales.
- Guantes de nitrilo: El Nitrilo es un caucho sintético, también, llamado NBR o acrilonitrilo-butadieno. Los guantes de Nitrilo tienen resistencia superior a la abrasión, además, de proporcionar protección química y no debilitarse o inflarse en contacto con solventes aromáticos o el petróleo y sustancias cáusticas. Están diseñados para el trabajo con sustancias químicas y procesamiento de comida.
- Guantes de norfoil: Este material es de peso ligero y flexible, se resiste a la infiltración por una amplia gama de solventes, ácidos



y bases. Se usan a menudo como “escudo de guantes” bajo otros guantes con los trajes de la protección químicos o al trabajar con material abrasivo. Ellos son útiles para el trabajo químico y limpieza de derrames de productos químicos.

- Guantes de vinilo: También conocido como cloruro del polivinilo o PVC. El vinilo es un material plástico que resiste ácidos y alcoholes, pero no los solventes de petróleo. Son suplentes baratos en muchos casos para el látex o caucho natural y se usan para una variedad de aplicaciones industriales y procesamiento de comida, investigación en laboratorios químicos del laboratorio y fabricación farmacéutica.

Sin embargo, debido a las condiciones en las que se realiza un gran porcentaje de diligen-

cias judiciales que involucran la incautación de sustancias químicas, el personal operativo no cuenta con el equipo técnico diseñado especialmente para manipular las sustancias. Primero, porque muchas incautaciones se desarrollan en procesos de flagrancia en carreteras o en zona rural; en otras ocasiones, se realizan en plena zona selvática lejos del apoyo técnico. Es en estas situaciones que el personal operativo debe observar las medidas mínimas de seguridad y acondicionar mecanismos que minimicen los riesgos para la salud.

De cualquier forma, es de suma importancia que en los equipos operativos siempre se cuente por lo menos con una persona entrenada en los aspectos técnicos de seguridad para el manejo adecuado de las sustancias químicas.





Capítulo 4

HOJAS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS HOJAS DE SEGURIDAD

Una hoja de seguridad de un producto químico es un compendio de información tendiente a dar a conocer todos los factores importantes que deben tenerse en cuenta para la correcta manipulación, almacenamiento y transporte. Además brinda información acerca de los peligros inherentes a la sustancia, los primeros auxilios en caso de accidente, medidas para apagar incendios, medidas para el manejo de un escape accidental, límites de exposición laboral, medidas de protección personal y en general aspectos relacionados con el manejo seguro del producto químico. De igual forma incluye información de tipo ecológico que resulta de vital importancia en el momento de realizar la disposición final de sustancias químicas y en lo que atañe a nuestro caso, insumos para el procesamiento de los estupefacientes. Por todo lo anterior una hoja de seguridad de un producto químico constituye una valiosa herramienta para su adecuado manejo.

Es importante anotar que en este documento se relacionan las Hojas de Seguridad establecidas en normas internacionales, las cuales infortunadamente no se relacionan totalmente con las sustancias incautadas en razón a que estas generalmente son adulteradas, ya sea en su empaque o en su composición, antes de ser trasladadas a los centros de producción. Sin embargo, en líneas generales, las medidas preventivas, de seguridad, ecológicas, de manejo y almacenamiento pueden ser aplicadas perfectamente a las sustancias incautadas.

Según las normas vigentes en la Comunidad Económica Europea las fichas de seguridad de las sustancias químicas deben traer una serie de información básica como sigue:

- **Identificación de la sustancia**

Nombre, sinónimos, la dirección y número de teléfono de la empresa que fabrica el producto y la fecha en la que fue preparada la hoja de seguridad (MSDS). En esta sección puede ser más útil la forma de comunicarse con el Centro de Información que maneja las hojas de seguridad y puede brindar apoyo en caso de emergencia. Para nuestro caso tratándose de sustancias incautadas, toda la información referente a las empresas productoras no se facilita teniendo en cuenta que esta información se desconoce.

- **Composición**

Componentes peligrosos del producto, incluyendo composición porcentual de las mezclas, por sus nombres científicos y

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

comunes y sus números de identificación internacionales (como el número CAS). Debe recordarse que en relación con las sustancias incautadas se desconoce su composición exacta, puesto que es común la fabricación de mezclas, especialmente en lo que tiene que ver con los solventes.

- **Identificación del peligro**

Peligros de fuego, explosión, para la salud, entre otros. Las posibles consecuencias de un contacto con el producto, vías de ingreso al organismo, la duración de contacto que podría afectarle la salud, y cuáles son los órganos que podrían verse afectados por la sustancia química.

- **Medidas de primeros auxilios**

Medidas básicas a emplear ante inhalación, absorción, ingestión o contacto con el producto hasta que se tenga acceso a la atención médica.

- **Medidas en caso de incendio**

Informa acerca de las posibilidades de que la sustancia se incendie y bajo qué circunstancias; hace alusión a puntos de inflamación (temperatura a la cual la sustancia desprende vapores creando atmósferas inflamables), límites de inflamabilidad, reacciones que podrían causar incendio o explosión. Por último, indica los sistemas adecuados para la extinción de incendios provocados por la sustancia.

- **Medidas para prevenir accidentes**

Indica las medidas a tenerse en cuenta cuando sucede un escape accidental. Se consignan en este apartado los procedimientos y guías de limpieza y absorción de derrames.

- **Almacenamiento y manejo**

Tipo de envases, condiciones seguras de almacenamiento y manejo.

- **Controles de exposición y protección personal**

Indica prácticas de trabajo e higiene seguras. Esta sección enfatiza en la necesidad de usar equipo de protección.

- **Propiedades físicas y químicas**

Aquí se describen las características físicas y químicas del producto, incluye aspecto y olor, estado físico, presión de vapor, punto de ebullición, punto de fusión, punto de inflamación, densidad del vapor, solubilidad, valor de pH, gravedad específica o densidad, etc. Para nuestro caso, difícilmente estos parámetros se relacionan con las sustancias incautadas en razón al origen ilícito de las mismas, posibles mezclas, cambios de envases, etc., que pueden alterar las propiedades fisicoquímicas.

- **Estabilidad y reactividad**

Condiciones a evitar, incompatibilidades y reacciones peligrosas. Incluye productos de descomposición. Estas recomendaciones se pueden utilizar para almacenar correctamente los productos químicos eliminando riesgos.

- **Información Toxicológica**

Explica cuáles son los efectos a corto o largo plazo que pueden esperarse si la sustancia ingresa al organismo.

- **Información Ecológica**

Degradación biológica. Efectos del producto sobre peces y plantas e información sobre el tiempo en que el producto sigue siendo peligroso una vez en contacto con el medio ambiente.

- **Información sobre desechos**

Disposición final de los desechos generados por el uso del producto químico. Para nuestro caso las hojas se adaptaron para sugerir un manejo adecuado de acuerdo con las con-

diciones de tiempo, modo y lugar en que se incautan las sustancias.

• **Información sobre transporte**

Describe cómo debe empacarse y rotularse. Informa acerca del número de identificación designado por la Organización de las Naciones Unidas, el cual incluso puede reemplazar al nombre de la sustancia.

• **Información Adicional**

Cualquier otro tipo de información sobre el producto que podría ser útil.

Nota especial: La información contenida en las siguientes Hojas de Datos de Seguridad se proporciona sin garantía de ninguna clase. El usuario deberá considerar estos datos como suplemento de información que pueda obtener de otras fuentes. Así mismo deberá establecer sus propias determinaciones del uso de este material. El usuario deberá tomar sus propias medidas de seguridad para pro-

teger la salud y el medio ambiente y consultar expertos en el manejo de las sustancias químicas en casos de duda o de falta de experticia.

Esta Nota Especial se establece en razón a las características particulares inherentes a las sustancias químicas incautadas, puesto que es importante considerar que se trata de sustancias altamente manipuladas, para ser transportadas de forma clandestina. Por lo tanto, es de esperar que no cumplan con todas las especificaciones establecidas en una Hoja de Seguridad diseñada para las sustancias puras con la garantía del fabricante.

Este documento establece y sugiere directrices de seguridad que deben ser tenidas en cuenta por los funcionarios que se ven abocados a manipular las sustancias químicas incautadas. Sin embargo, se insiste en la necesidad de consultar personal técnico con experiencia en los casos que el agente ejecutante considere necesario.

TABLA 11 Información ecológica de las sustancias sometidas a fiscalización en Colombia

SUSTANCIA	1 DEGRADACIÓN	2 TOXICIDAD PECES	3 TOXICIDAD EN BACTERIAS	4 TOXICIDAD EN ALGAS
CLOROFORMO	No degradable en agua	L.Idus LC ₅₀ :162 mg/l; L.Idus LC ₁₀₀ :176 mg/l	Ps. Putida EC ₀ : 150 mg/l	M. aeruginosa EC ₀ :185 mg/l; Sc. quadricauda EC ₀ : 1100 mg/l
ACETONA	Biodegradable 98% 28 d	Onchorhynchus mikiis LC ₅₀ : 5540/96 h; P. promelas LC ₅₀ : 6210-8120 mg/l/96 h	M. aeruginosa EC ₅ : 530 mg/l /8 d	Sc. quadricauda EC ₀ : 7500 mg/l/ 8 d
ÁCIDO CLORHÍDRICO	No bioacumulación	Gambusia affinis LC ₅₀ : 282 mg/l/96 h		
ÉTER DIETÍLICO	Buena degradación	L.Idus LC ₅₀ :2840 mg/l		
AMONIACO SLN.	No es fácilmente biodegradable	Onchorhynchus mikiis LC ₅₀ : 0.53m/l/96 h	Photobacterium phosphoreum EC ₅₀ : 530 mg/l /5 min	
AMONIACO GAS	No es fácilmente biodegradable	Onchorhynchus mikiis LC ₅₀ : 0.53m/l/96 h	Photobacterium phosphoreum EC ₅₀ : 2 mg/l /5 min	
METANOL	Lentamente degradable	Onchorhynchus mikiis LC ₅₀ : 10800 mg/l/96 h	Ps. Putida EC ₅ : 6600 mg/l/16h	Sc. quadricauda IC ₅ : 8000 mg/l/ 8 d

(Pasa...)

Las Sustancias Químicas y el Tráfico de Estupefacientes

(Viene...)

SUSTANCIA	1 DEGRADACIÓN	2 TOXICIDAD PECES	3 TOXICIDAD EN BACTERIAS	4 TOXICIDAD EN ALGAS
METIL ETIL CETONA	Fácilmente degradable	L.Idus LC ₅₀ : 4600 mg/l	Ps. Putida EC0: 1150 mg/l	
METIL ISOBUTIL CETONA		fish LC ₅₀ : 460 mg/l/24 h		
HEXANO 1079 mg/l/96h		fish LC ₅₀ : 2.5 - 117 mg/l/96h		Chlorella vulgaris IC ₅₀ :
ACETATO DE ETILO	Fácilmente degradable	L.Idus LC ₅₀ : 270 mg/l	Ps. Putida EC0: 650 mg/l	
BUTANOL	Biodegradable 98% 28 d	p. promelas LC ₅₀ : 1730 mg/l/96 h	Ps. Putida EC ₁₀ : 2250 mg/l/16h	
ANHÍDRIDO ACÉTICO	Fácilmente degradable 98%	p. promelas LC ₅₀ : 88 mg/l/96 h	Photobacterium phosphoreum EC ₅₀ : 11 mg/l /5 min	Sc. quadricauda IC ₅ : 4000 mg/l/ 16 h
TOLUENO	Fácilmente degradable	p. promelas LC ₅₀ : 36.2 mg/l/96 h	Photobacterium phosphoreum EC ₅₀ : 20 mg/l /30 min	Selenastrum capricamutum IC ₅₀ : 12 mg/l/72h
PERMANGANATO DE POTASIO		Altamente tóxico para organismos acuáticos LC ₅₀ £: 1 mg/l/96 h		
ÁCIDO SULFÚRICO	Altamente tóxico para organismos acuáticos LC ₅₀ £: 10 mg/l/96 h	Letal desde 1.2 mg/l hasta 6.3 mg/l en 24 h		
ISOPROPANOL	Degradación rápida. 95% en 21 d	p. promelas LC ₅₀ : 9640 mg/l/96 h	Ps. Putida EC ₅ : 1050 mg/l/16h	Sc. quadricauda IC ₅ : 1800 mg/l/ 8 d
ACETATO DE ISOPROPILO		L.Idus LC ₅₀ : 194 mg/l		
ACETATO DE BUTILO	Fácilmente biodegradable. 98 % en 28 d	Br. rerio LC ₅₀ : 64 mg/l/48 h	Ps. Putida EC ₅ : 959 mg/l/18h	Sc. quadricauda IC ₀ : 320 mg/l

En relación con la disposición final de las sustancias químicas incautadas en las zonas de producción, especialmente en los laboratorios clandestinos, es evidente que los aspectos técnicos establecidos para la manipulación de las sustancias químicas, difícilmente pueden ser desarrollados a cabalidad, especialmente debido a las con-

diciones de seguridad, a la premura con que deben realizarse las diligencias de interdicción, a la imposibilidad de transportar equipos adecuados para la disposición final, a la ubicación de las sustancias, a los envases en que se encuentran y a un sinnúmero de dificultades que no permiten el desarrollo de acciones de orden técnico.



4.2. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LA ACETONA

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Formaldehído de dimetilo, Dimetilacetal, Dimetilcetona, Propano, cetona, 2-Propanona, beta-ceto propano, Metilcetona, Ácido o éter piro Acético.
Fórmula empírica:	C_3H_6O
Fórmula estructural:	CH_3COCH_3
Composición:	100% puro.
Clase UN:	3.1 (Líquido inflamable clase 1)
Número CAS:	67-64-1
Usos lícitos:	Solvente en procesos que involucran resinas, lacas, grasas, ceras, adhesivos, tintas de impresión, plásticos y barnices, en la manufactura de pinturas, barnices, removedores de barniz, en la manufactura de caucho sintético y productos químicos de fotografía. Disolvente de uso generalizado en las industrias química y farmacéutica; empleado en la fabricación de aceites lubricantes y como intermediario en la fabricación de cloroformo, así como de plásticos, pinturas, barnices y cosméticos.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Irrita la nariz y la garganta, produce dolor de cabeza, náuseas, vómito, mareo, somnolencia. Tiene efecto narcótico.
Ingestión:	Trastornos pasajeros, irritación de la garganta y estómago, náuseas, dolor de cabeza, narcosis.
Piel:	Irritación. Elimina la grasa de la piel, ocasionando resequedad, fisuras y enrojecimiento.
Ojos:	Los vapores causan irritación y enrojecimiento. En grandes cantidades produce lagrimeo excesivo, conjuntivitis y quemaduras en la córnea.
Efectos crónicos:	En contacto prolongado con la piel puede causar dermatitis. Por inhalación produce debilidad e irritación de la nariz y el esófago.



PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Trasladar a la persona a aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente suministrar abundante agua, no dar bebidas lácteas ni aceites. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción de la sustancia química. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Temperatura de auto ignición):	538°C
Límites de inflamabilidad (%V/V):	2.6 -13
Peligros de incendio y explosión:	Inflamable. El vapor es más pesado que el aire, forma mezclas explosivas con él. Los contenedores pueden explotar por el calor.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	No exponer al calor, chispas o llamas. Ventilar los espacios confinados las zonas bajas. Los equipos eléctricos y de iluminación deben ser a prueba de explosión. Conectar a tierra los contenedores para evitar descargas electrostáticas.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión	Evacuar y aislar el área de peligro. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal, alejar las canecas expuestas si no hay riesgo, en caso contrario enfriarlos aplicando agua desde una distancia segura.
Agentes extintores de fuego:	Agua en forma de rocío, espuma de alcohol, dióxido de carbono o polvo químico seco. El agua en chorro directamente no es efectiva.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

En caso de derrame y/o escape accidental evacuar o aislar el área de peligro. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. Eliminar toda fuente de



ignición. Detener fuga si no hay riesgo. Contrarrestar los vapores con agua. Construir dique si el derrame es muy grande. Absorber con tierra, arena u otro material inerte. Recoger y depositar en contenedores con cierre hermético para su posterior disposición. Lavar la zona con abundante agua.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición, mantener alejado de la exposición directa al sol. Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados. La bodega debe tener salidas de emergencia y estar construida con material resistente al fuego. Los equipos eléctricos y de iluminación deben ser a prueba de explosión.

Manipulación: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que se realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar ni comer en el sitio de trabajo. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal: Dependiendo de las cantidades a manipular usar guantes y botas de caucho, gafas protectoras y ropa resistente en polietileno o caucho butílico. Respirador con filtro.

Emergencias: Tanto en incendio como en derrame use equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección total.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	Líquido incoloro, muy volátil, de olor penetrante y característico.
Punto de ebullición:	56°C
Punto de fusión:	-95°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	2.0
Presión de vapor (mm Hg):	184/20°C
Solubilidad:	Soluble en agua, alcohol, éter.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Aminas alifáticas, cloruro de nitrosilo, tricloromelanina, peróxido de hidrógeno, ácidos fuertes, oxidantes, álcalis, cloroformo.



INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Moderadamente
tóxico

Afecta el Sistema Nervioso Central.

Clo rata = 64000 ppm/4h.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No existen problemas ecológicos si es manejada con los debidos cuidados y precauciones.

Perjudicial para la vida acuática.

Degradación biológica: 91% en 28 días. Fácilmente degradable.

Efectos biológicos: Puede formar vapores explosivos encima de la superficie del agua.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Incinerar en forma controlada el material de absorción. Se puede agregar un solvente más inflamable para facilitar la operación. No contamine el agua.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable. No transportar con sustancias explosivas, gases venenosos, sólidos de combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, materiales radiactivos, ni sustancias con riesgo de incendio.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:

Símbolo: F+ Altamente inflamable
X Irritante.



4.3. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL ÁCIDO CLORHÍDRICO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Ácido muriático, Cloruro de hidrógeno (cuando se presenta en forma de gas), Ácido hidroclicórico.
Fórmula empírica:	HCl
Composición:	Solución Acuosa (la máxima concentración disponible en el mercado corresponde a 37% p/v).
Número CAS:	7647-01-0
Clase UN:	8 (corrosivo).
Usos lícitos:	En la fabricación de cloruros y clorhidratos; para la neutralización de sistemas básicos; como catalizador y disolvente en síntesis orgánicas. En síntesis química, procesamiento de alimentos, activación de pozos de petróleo, reducción de minerales, limpiado de metales, acidificante industrial, desnaturalizante del alcohol.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Exposición ligera: irritación nasal, quemaduras, tos y sofocación.
Exposición prolongada:	Quemaduras, úlceras en la nariz y la garganta. Si la concentración es elevada causa ulceración de la nariz y la garganta, edema pulmonar, espasmos, shock.
Ingestión:	Quemaduras en la boca, garganta, esófago y estómago, náuseas, dificultad al comer, vómito, diarrea; en casos graves colapso y muerte. En caso de broncoaspiración puede causar daños graves a los pulmones y la muerte.
Piel:	Puede causar inflamación, enrojecimiento, dolor y quemaduras dependiendo de la concentración.
Ojos:	Irritación, dolor, enrojecimiento y lagrimeo excesivo. La solución concentrada o una sobreexposición a los vapores puede causar quemaduras de la córnea y pérdida de la visión. Los vapores causan irritación y enrojecimiento. En grandes cantidades produce lagrimeo excesivo, conjuntivitis y quemaduras en la córnea.
Efectos crónicos:	Asma ocupacional. Las exposiciones repetidas a bajas concentraciones pueden generar coloración café y daños en el esmalte de los dientes y dermatitis. La frecuente inhalación puede ocasionar sangrado de la nariz. También ha sido reportada bronquitis crónica y gastritis.

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Trasladar a la persona al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial (evitar el método boca a boca). Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Si este se produce de manera natural, inclinar la persona hacia el frente para evitar la broncoaspiración. Suministrar más agua. Buscar atención médica inmediatamente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción de la sustancia química. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Peligros de incendio y explosión:	No es inflamable, pero en contacto con metales libera hidrógeno el cual es inflamable.
Productos de la combustión:	Produce humos tóxicos más pesados que el aire. Al ser calentada la solución libera vapores tóxicos de cloruro de hidrógeno. A temperaturas superiores de 1.500 °C libera cloro e hidrógeno.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Mantener lejos de fuentes de calor. Evitar que entre en contacto con sustancias incompatibles tales como metales. Mantener buena ventilación a nivel del piso y no almacenar en lugares altos.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar y aislar el área de peligro. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal, retirar los contenedores expuestos si no hay riesgo, en caso contrario enfriarlos aplicando agua desde una distancia segura. Utilizar protección respiratoria.
Agentes extintores de fuego:	Utilizar el agente de extinción adecuado según el tipo de fuego alrededor.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

En caso de derrame y/o escape accidental evacuar o aislar el área de peligro. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No tocar el líquido, ni permita el contacto directo con el vapor. Eliminar toda fuente de calor. Evitar que la sustancia



caiga en alcantarillas, zonas bajas y confinadas. Dispersar los vapores con agua en forma de rocío. Mezclar con soda o cal para neutralizar. Detener fuga si no hay riesgo. Contrarrestar los vapores con agua. Construir dique si el derrame es muy grande. Absorber con tierra, arena u otro material inerte. Recoger y depositar en contenedores con cierre hermético para su posterior disposición. Lavar la zona con abundante agua.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición, mantener alejado de la exposición directa al sol. Separar de materiales incompatibles tales como agentes oxidantes, reductores y bases fuertes. La bodega debe tener un sistema de desagüe apropiado y con piso resistente a la corrosión. Madera y otros materiales orgánicos combustibles, no deben ser usados sobre los piso o estructuras de almacenamiento.

Manipulación: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que se realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar ni comer en el sitio de trabajo. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente. Para diluir o preparar soluciones, adicionar lentamente el ácido al agua para evitar salpicaduras y aumento rápido de la temperatura.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal: Guantes de PVC, gafas de seguridad, respirador que incluya filtro para vapores ácidos, overol y botas de caucho. Los materiales resistentes son: neopreno, nitrilo/polivinil cloruro, polietileno clorado, viton/neopreno, neopreno/PVC, caucho estireno butadieno.

Emergencias: Use equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección total.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Punto de ebullición: 108.6°C

Punto de fusión: -35°C (solución al 35%)

Densidad relativa del vapor (Aire=1): 1.18 (solución al 35%)

Presión de vapor (mm Hg): 100/20°C (solución al 35%)



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Solubilidad: Soluble en agua, alcohol, éter y benceno. Insoluble en hidrocarburos.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales.

Materiales que se deben evitar: Metales activos, álcalis, óxidos metálicos, hidróxidos, aminas, carbonatos, anhídrido acético, ácido sulfúrico.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

De acuerdo con los reportes esta sustancia está clasificada como no carcinogénica para humanos.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Nocivo para la naturaleza por el cambio de pH.

Toxicidad peces: Presenta efectos tóxicos para los peces y el plancton. Es mortal en concentraciones mayores a 25 mg/l tóxico para organismos acuáticos.

Daña al crecimiento de las plantas.

No dejar que entre en contacto con el agua o con el suelo.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Agregar cuidadosamente ceniza o cal para neutralizarlo. Los productos de la reacción se pueden conducir a un lugar seguro, donde no tenga contacto con el ser humano.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta negra y blanca de sustancia corrosiva (Clase 8). También se clasifica como sustancia peligrosa para el medio ambiente (clase 9.2). No transportar con sustancias explosivas, gases venenosos, sustancias que puedan presentar combustión espontánea, peróxidos, ni sustancias con riesgo de incendio.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:

Símbolo: C Corrosivo.

Emergencias: Use equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección total.



4.4. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL ÁCIDO SULFÚRICO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Sulfato de hidrógeno; aceite de vitriolo; ácido de batería; dihidrógeno sulfato; electrolito ácido; espíritu del azufre.
Fórmula estructural:	H_2SO_4
Composición:	Soluciones acuosas del 33 al 100%
Número CAS:	7664-94-3-9
Clase UN:	8 (corrosivo) 9.2 (sustancia peligrosa).
Usos lícitos:	En la manufactura de fosfato y sulfato de amonio. Otros usos incluyen la producción de rayón y fibras textiles, pigmentos inorgánicos, explosivos, alcoholes, plásticos, tintas, drogas, detergentes sintéticos, caucho sintético y natural, pulpa, papel, celulosa y catalizadores. Es usado en la refinación del petróleo, acero y otros metales. En electroplateado y como reactivo en el laboratorio. Como oxidante ácido; como agente deshidratante y purificante; para la neutralización de soluciones alcalinas; como catalizador en síntesis orgánicas; en la fabricación de fertilizantes y como componente de desatascadores y limpiametales, compuestos antioxidantes y líquidos para baterías de automóviles.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Daño severo a los pulmones incluyendo edema. Irritación y quemaduras de las mucosas y el tracto respiratorio. Secreción nasal, estornudos, sensación de quemazón en la garganta y región retroesternal, tos, dificultad respiratoria con posibles espasmos de las cuerdas vocales, sensación de quemazón en los ojos con lagrimeo y congestión conjuntival. A altas concentraciones, espustos y secreción nasal sanguinolentos, hematemesis, gastritis. Los síntomas pueden presentarse horas o días después de la exposición y son agravados por ejercicio físico.
Ingestión:	Quemaduras a los labios, dientes, garganta, esófago y estómago. Los síntomas pueden incluir dificultad para tragar, ardor intenso, náusea, vómito, diarrea y en algunos casos colapso y muerte. Pequeñas cantidades pueden ser aspiradas por los pulmones durante la ingestión o en caso de vómito, con daños severos a los pulmones y

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Piel:	<p>muerte. La acción tóxica produce acidosis que afecta al sistema nervioso con síntomas como agitación, marcha vacilante y debilidad generalizada.</p> <p>Irritación severa y quemaduras. Coloración blanca seguida de marrón con formación posterior de úlcera sobre una zona rosada. Recuperación tardía, con cicatrices permanentes. Quemaduras extensivas pueden ocasionar la muerte. La severidad de las heridas dependen de la concentración y duración de la exposición. Contacto prolongado con neblinas produce enrojecimiento, irritación y quemaduras.</p>
Ojos:	<p>El líquido produce irritación severa (enrojecimiento, inflamación y dolor) y daño permanente, incluyendo ceguera. Ulceraciones profundas corneales, queratoconjuntivitis y lesiones palpebrales con secuelas graves. La severidad de los daños depende de la concentración y duración de la exposición. Irritante en forma de neblinas o aerosoles.</p>
Efectos crónicos:	<p>Las neblinas fuertes pueden producir cáncer. Exposición repetida a concentraciones bajas de neblinas o aerosoles causan dermatitis (enrojecimiento, ardor y resecamiento). Altas concentraciones en el ambiente pueden causar erosión dental con coloración marrón, estrías en el esmalte y caries. Inhalación prolongada de neblinas o aerosoles puede causar síntomas de irritación respiratoria tales como hiperreactividad bronquial. Exposición dérmica a soluciones diluidas puede producir desecación, úlceras e inflamación crónica purulenta alrededor de las uñas.</p>
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	<p>Retire la fuente de contaminación o mueva la víctima al aire fresco. Personal capacitado debe aplicar oxígeno si hay dificultad para respirar, o respiración artificial si la víctima no respira. Haga inhalar un aerosol de bicarbonato de sodio al 2% y enjuague la boca con la misma solución si la víctima está consciente. No permita que se mueva innecesariamente. Transporte de inmediato a un centro médico de urgencias.</p>
Ingestión:	<p>No suministre por la boca sustancias si la víctima está perdiendo rápidamente la conciencia, está inconsciente o convulsiona. Enjuague los labios con agua. Dé a beber 2 o 3 vasos de agua para diluir el material en el estómago. Si hay leche, debe ser administrada después que el agua. No induzca al vómito; si este ocurre naturalmente, repita la administración de agua. Obtenga ayuda médica de inmediato.</p>



Ojos:	<p>Piel: Evite contacto directo. Use guantes. Lave rápido la piel contaminada con mucha agua tibia, por 20 min. Mientras lava, retire la ropa contaminada. Neutralice con solución alcalina como bicarbonato sódico 2-3%, carbonato sódico 5%, hiposulfito sódico 5%, o trietanolamina al 10%. Si la irritación persiste, repita el lavado. Después del lavado transporte la víctima a un hospital.</p> <p>Evite contacto directo. Use guantes impermeables. Lave de inmediato con abundante agua a baja presión, preferible tibia, por 30 minutos. Mantenga los párpados levantados y separados. Puede usar solución salina neutra si está disponible. No interrumpa el lavado hasta que llegue el vehículo de emergencia. Si la irritación persiste, repita el lavado. Procure atención médica inmediata.</p>
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Punto de Inflamación (°C):	No aplica.
Temperatura de auto ignición (°C):	No aplica.
Límites de inflamabilidad(%V/V):	No aplica.
Peligros de incendio y explosión:	No es inflamable, ni combustible, pero diluido y al contacto con metales produce hidrógeno el cual es inflamable y explosivo.
Productos de la combustión:	Dióxido de azufre y trióxido de azufre los cuales son irritantes y tóxicos.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Mantener lejos de materiales combustibles finamente divididas y en metales. Evitar el contacto con agua porque genera calor.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar y aislar el área en 200 metros en todas direcciones. Utilice equipo de protección adecuado, puede ser necesario traje encapsulado y autocontenido (SCBA). Aplique agua desde la mayor distancia posible, con el fin de enfriar los contenedores. Retire los recipientes del fuego si lo puede hacer sin peligro.
Agentes extintores de fuego:	Utilice el agente adecuado de acuerdo con el fuego de los alrededores. El agua no debe aplicarse directamente sobre el ácido sulfúrico, por el riesgo de generación de calor suficiente para producir salpicaduras de ácido.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

En caso de derrame y/o escape accidental aislar de inmediato el área 150 metros en todas direcciones.

Utilice equipo de protección adecuado.

Aleje de la zona material combustible.

Conténgalo con diques de poliuretano y recoja con absorbentes inertes como almohadillas, tapetes (para sustancias ácidas), cal, piedra caliza.

Lave el área con agua.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento: Almacene bien cerrado en local aislado, seco, bien ventilado, sin luz solar directa. Alejado de materiales incompatibles y fuentes de ignición. El piso debe ser de cemento resistente a ácidos. Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Se parar de materiales incompatibles tales como agentes oxidantes, reductores y bases fuertes. La bodega debe tener un sistema de desagüe apropiado y con piso resistente a la corrosión. Madera y otros materiales orgánicos combustibles, no deben ser usados sobre los pisos o estructuras de almacenamiento.

Manipulación: Etiquete los contenedores y evite su deterioro. Manténgalos herméticamente cerrados cuando no los use. Al hacer diluciones adicione lento el ácido al agua, a la inversa puede liberarse abundante calor con riesgo de ebullición localizada y salpicar. Ante exposición repetida a vapores realice enjuagues rutinarios con bicarbonato sódico 2%. Evite generar vapores o neblinas. Utilice siempre equipo de protección.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal: Guantes, botas de caucho, gafas de seguridad respirador que incluya filtro para vapores ácidos. Los materiales resistentes son: cloruro de polivinilo, nitrilo, butadieno, vitón, neopreno/butilo, polietileno,

Emergencias: Use equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección total.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia: Líquido aceitoso incoloro o café. Inodoro, pero concentrado es sofocante e higroscópico.

Gravedad Específica (Agua=1): 1.56 –1.84 a 20°C



Punto de ebullición:	274°C (100%) 327°C (98%).
Punto de fusión:	11°C (100%), -2°C (98%).
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	3.4
Presión de vapor (mm Hg):	Menor de 0.3 a 25°C, 1.0 a 38°C.
Solubilidad:	Soluble en agua y etanol.
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Descompone a 340 °C en trióxido de azufre y agua.
Materiales que se deben evitar:	Carburos, cloratos, fulminatos, metales en polvo, sodio, fósforo, acetona, ácido nítrico, nitratos, picratos, acetatos, materias orgánicas, soluciones alcalinas, percloratos, permanganatos.
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Corrosivo a la piel, los ojos y el tracto respiratorio puede ser fatal.	
De acuerdo con los reportes esta sustancia está clasificada como no carcinogénica para humanos.	
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Perjudicial para todo tipo de animales.	
Toxicidad acuática LC ₅₀ =80-90 ppm nocivo para la naturaleza por el cambio de pH.	
INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS	
Agregar cuidadosamente ceniza o cal para neutralizarlo. Los productos de la reacción se pueden conducir a un lugar seguro donde no tenga contacto con el ser humano.	
INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Etiqueta negra y blanca de sustancia corrosiva (Clase 8). También se clasifica como sustancia peligrosa para el medio ambiente(clase 9.2). No transportar con sustancias explosivas, gases venenosos, sustancias que puedan presentar combustión espontánea peróxidos ni sustancias con riesgo de incendio.	
INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:	
Símbolo:	C Corrosivo.

4.5. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL ÉTER ETÍLICO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA

Sinónimos:	Éter dietílico, Dietil éter, éter sulfúrico, éter anestésico, Etilóxido, Dietil óxido, Óxido de etilo, éter.
Fórmula empírica:	$C_4H_{10}O$
Fórmula estructural:	$(C_2H_5)_2O$
Composición:	100% puro.
Número CAS:	60-29-7
Clase UN:	3.1 (líquido inflamable clase 1).
Usos lícitos:	Manufactura del etileno y otras síntesis químicas, disolvente industrial, química analítica, anestésico, perfumería, extractante, desnaturizante del alcohol. Disolvente de uso generalizado en laboratorios químicos y en industrias químicas y farmacéuticas: empleado principalmente como extractante para grasas, aceites, ceras y resinas; en la fabricación de municiones, plásticos y perfumes; en medicina, como anestésico general.

EFFECTOS PARA LA SALUD

Límites de exposición ocupacional:

Inhalación:	Irrita la nariz y la garganta, produce dolor de cabeza, náuseas, vómito, mareo, somnolencia. Tiene efecto narcótico.
Ingestión:	Trastornos pasajeros, irritación de la garganta y estómago, náuseas, dolor de cabeza, narcosis.
Piel:	Irritación. Elimina la grasa de la piel; puede ocasionar dermatitis.
Ojos:	Irritación.
Efectos crónicos:	Una sobreexposición prolongada puede causar pérdida de apetito (anorexia), depresión del sistema nervioso central, agotamiento, excitación y trastornos mentales. Se han informado casos de albuminuria. También puede aumentar la gravedad de los efectos derivados de la ingestión de bebidas alcohólicas. Las exposiciones repetidas pueden crear hábito.



PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administre respiración artificial. Si respira con dificultad suministre oxígeno. Mantenga la víctima abrigada y en reposo. Busque atención médica.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministre abundante agua. No induzca el vómito. Busque atención médica inmediatamente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lave la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repita el lavado. Busque atención médica inmediatamente.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levante y separe los párpados para asegurar la remoción de la sustancia. Si la irritación persiste repita el lavado. Busque atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de Inflamación:	-45°C
Temperatura de auto ignición:	180°C
Peligros de incendio y explosión:	Extremadamente inflamable, serios peligros de explosión e incendio cuando se expone al calor o llama. Forma peróxidos explosivos. El Éter no conduce la electricidad, pero puede acumular cargas estáticas originando ignición. El contacto con agentes oxidantes fuertes puede causar incendios y explosiones.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	En contacto con el aire o expuesto a la luz solar durante mucho tiempo puede formar peróxido y explotar cuando se quitan las tapas o tapones del recipiente. Conecte a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosiones. Ataca ciertas clases de plásticos, cauchos y revestimientos.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar y aislar el área de peligro. Elimine toda fuente de ignición. Ubicarse a favor del viento. Use equipo de protección personal. Aleje los contenedores del calor, si esto no es posible, enfríelos usando agua en forma de rocío a máxima distancia. No introducir agua en los contenedores.
Agentes extintores de fuego:	Agua en forma de rocío, agua, polvo químico seco, espuma de uso universal (antialcohol).

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

En caso de escape o derrame evacuar y aislar el área de peligro. Elimine toda fuente de ignición. Ubicarse a favor del viento. Use equipo de protección personal. Ventile el área. No permita que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Absorba el derrame con arena o tierra y recoja en contenedores limpios y secos.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Conecte a tierra los recipientes para evitar desargas electrostáticas. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosiones.

Manipulación: Mantener estrictas normas de higiene. No fumar ni comer en el sitio de trabajo. Conocer en dónde está el equipo para atención de emergencias. Rotular los recipiente adecuadamente

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal: Casco, gafas de seguridad, guantes, overol.

Emergencias: Tanto en incendio como en derrame usar equipo de respiración autónomo (SCBA) y máscara antigás que proteja contra vapores orgánicos.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia: Líquido incoloro, móvil, volátil, higroscópico, olor aromático, sabor ardiente y dulce.

Gravedad Específica (Agua=1): 0.7174 a 20 °C

Punto de ebullición: 34.5°C

Punto de fusión: -123.0°C

Densidad relativa del vapor (Aire=1): No reportado.

Presión de vapor (mm Hg): 492/20 °C

Solubilidad: Soluble en alcohol, cloroformo, benceno, disolvente de petróleo, ligeramente soluble en agua.



ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales.

Materiales que se deben evitar: Agentes oxidantes fuertes.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Posee propiedades narcotizantes, produce anestesia. DL_{50} (oral, rata) = 1215 mg/kg

DL_{50} (intravenoso, ratón) = 996 mg/kg

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Baja bioacumulación potencial.

Tóxico para organismos acuáticos.

La sustancia flota encima del agua. Riesgo de formación de vapores explosivos encima de la superficie del agua.

Toxicidad en peces L. Idus LC_{50} : 2840 mg/l

No existen problemas ecológicos si es manejada con los debidos cuidados y precauciones.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Se puede eliminar disolviéndolo en alcohol de mayor peso molecular que el butanol y pulverizándolo para su incineración en una cámara.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable. No transportar con sustancias explosivas, gases inflamables, sólidos de combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, materiales radiactivos, ni sustancias con riesgo de incendio.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:

Símbolo: F+ Altamente inflamable.

Xn Nocivo.

4.6. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL CLOROFORMO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Tricloruro de Formilo, Tricloruro de metano, Triclorometano, Tricloroformo.
Fórmula estructural:	CHCl_3
Número CAS:	67-66-3
Clase UN:	6.1 (venenoso).
Composición:	99.5 %
Usos lícitos:	En la producción de fluorocarbono 22 (refrigerante). Como solvente, ingrediente en la formulación de medicamentos y cosméticos; como intermediario en la preparación de tintas y pesticidas.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Depresión del sistema nervioso central, dilatación de las pupilas, latidos cardiacos irregulares, fatiga, náuseas, mareo, dolor de cabeza, inconsciencia.
Ingestión:	Sensación de quemadura en la boca y la garganta, vómito y dolor abdominal. Inconsciencia, daños en el hígado, pudiendo ocasionar la muerte.
Piel:	Resequedad, fisuras e inflamación de la piel.
Ojos:	Irritación, dolor y lesiones temporales de la córnea.
Efectos crónicos:	Afecta el hígado y el estómago. Signos de depresión.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Trasladar a la persona a aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial (evitar el método boca a boca). Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener a la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consiente suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.



Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción de la sustancia química. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de Inflamación (°C):	No reportado.
Temperatura de auto ignición (°C):	No aplica.
Límites de inflamabilidad(%V/V):	No aplica.
Peligros de incendio y explosión:	No inflamable. Durante el fuego emite gases altamente tóxicos y humos irritantes. Utilizar el agente de extinción adecuado según el tipo de fuego alrededor.
Productos de la combustión:	Fosgeno, cloro, cloruro de hidrógeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Mantener lejos de fuentes de calor. Evitar que entre en contacto con sustancias incompatibles. Mantener buena ventilación a nivel del piso.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar y aislar el área de peligro. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal, retirar los contenedores expuestos si no hay riesgo, en caso contrario enfriarlos aplicando agua desde una distancia segura. No inhalar humos producidos.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

En caso de derrame y/o escape accidental evacuar o aislar el área de peligro. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No tocar el líquido, ni permita el contacto directo con el vapor. Eliminar toda fuente de calor. Evitar que la sustancia caiga en alcantarillas. Dispersar los vapores con agua en forma de rocío. Detener fuga si no hay riesgo. Contrarrestar los vapores con agua. Construir dique si el derrame es muy grande. Absorber con tierra, arena u otro material inerte. Recoger y depositar en contenedores con cierre hermético para su posterior disposición. Lavar la zona con abundante agua.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento:	Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición.
Manipulación:	Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que se realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal:	Guantes de PVC, gafas de seguridad, respirador que incluya filtro para vapores orgánicos. No usar materiales de caucho o plástico porque los disuelve.
Emergencias:	Use equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección total.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	Líquido incoloro de olor agradable parecido al del éter.
Gravedad Específica (Agua=1):	1.49 a 20°C
Punto de ebullición:	61.2°C
Punto de fusión:	-63.5°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	4.1
Presión de vapor (mm Hg):	160 a 20°C
Solubilidad:	Insoluble en agua. Soluble en alcohol, éter, benceno.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Reacciona violentamente con una mezcla de acetona y una base, metales halógenos, aminas primarias, fenoles en solución básica. No mezcle con metales, bases o alcoholes.



INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Es un potente anestésico. En altas concentraciones causa depresión. Puede ocasionar la muerte. DL_{50} (oral, ratas) = 1.194 g/kg; $LDLo$ (oral, humanos) = 0.14 g/kg;

CT_{10} (inhalación, humanos) = 5 g/m³ (7 minutos de exposición).

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Evitar la entrada en fuentes de agua.

Concentración crítica para peces = 10 mg/l. No se degrada en el agua.

Tóxico para organismos acuáticos, peces, algas y protozoarios.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Incineración controlada del producto y de los materiales utilizados para su absorción en caso de derrame, controlar la emisión de gases tóxicos. Mezclar previamente con un combustible como kerosene.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta blanca de sustancia venenosa (Clase 6). No transportarla con sustancias explosivas ni con alimentos.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:

Símbolo: Xn Nocivo.

4.7. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL AMONIACO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Amoniaco anhidro, Álcali volátil.
Fórmula:	NH ₃
Composición:	99.5% de pureza.
Número CAS:	7664-41-7
Número UN:	1005
Clases UN:	2.3 (gas venenoso).
Usos:	Fertilizante, preparación de fertilizantes, manufactura de compuestos que contienen nitrógeno tanto orgánicos como inorgánicos, refrigerante, catalizador de reacciones de condensación, fibras sintéticas, agente neutralizante, preparación de explosivos.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Irrita la nariz y la garganta, sensación de quemadura. Produce tos, náuseas, resfriado, dolor en el pecho y dificultad respiratoria. La exposición severa causa edema pulmonar y muerte.
Ingestión:	No aplicable. Es gas a temperatura ambiente.
Piel:	Irritación, con ampollas y quemaduras. El contacto con el amoníaco líquido produce además quemaduras por congelación.
Ojos:	Daños de la córnea. Irritación, ampollas y quemaduras. El contacto con el amoníaco líquido produce ceguera.
Efectos Crónicos:	La repetida exposición al gas puede causar irritación de los ojos, nariz y tracto respiratorio. Los trabajadores expuestos al amoníaco pueden desarrollar tolerancia a los efectos irritantes. Exposiciones continuas a 70 ppm pueden ser toleradas sin efectos adversos. Las exposiciones diarias a concentraciones entre 97 - 122 ppm causan deficiencia respiratoria e irritación de los ojos.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial (evitar el método boca a boca). Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.



Ingestión:	No aplica. El compuesto es gas a temperatura ambiente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica inmediatamente.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

RIESGOS DE INCENDIO Y/O EXPLOSIÓN

Peligros de incendio y/o explosión:	Inflamable. Es combustible bajo condiciones específicas. Sus contenedores pueden explotar cuando se calientan. Se enciende en espacios confinados o en contacto con materiales incompatibles. Forma mezclas inflamables con el aire.
Productos de la combustión:	Óxidos de nitrógeno.
Precauciones para evitar incendio y/o explosión:	Evitar toda fuente de ignición o calor. No colocar en contacto con aceites o materiales combustibles. Los equipos eléctricos y de iluminación deben ser a prueba de explosión.
Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar el área de peligro. No permitir el acceso de personas innecesarias y sin la debida protección personal. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Si no hay riesgo detenga la fuga. Enfriar los contenedores expuestos al fuego aplicando agua en forma de rocío desde una distancia segura.
Agentes extintores del fuego:	Polvo químico seco, espuma, dióxido de carbono o agua en forma de rocío.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Consultar a expertos. Localizar la fuga utilizando un trapo con indicador en una varilla. Detenerla si no hay mayor riesgo. Contrarrestar los vapores con agua en forma de rocío. Retirar los cilindros a un lugar seguro al aire abierto en caso de no poder detener la fuga. Mantener los cilindros con la fuga hacia arriba para prevenir que escape el líquido. Si el líquido escapa, este tiene muy baja temperatura y evapora fácilmente.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento: Lugares frescos, oscuros, secos y ventilados a lo largo del piso y el techo. El equipo de ventilación debe ser resistente a la corrosión. Proteja de la humedad. Deposite en recipientes que no sean de aluminio o acero galvanizado. Lejos de fuentes de calor e ignición (tuberías de vapor, radiadores, etc). Separado de materiales incompatibles. Los equipos eléctricos y de iluminación deben ser a prueba de explosión.

Manipulación: Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Manipular lejos de fuentes de ignición y calor.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso Normal: Guantes, botas y ropa de caucho, monogafas y respirador con filtro para vapores de amoníaco.

Control de Emergencias: Equipo de respiración autónomo (SCBA), ropa de protección total y calzado impermeable. Usar traje encapsulado si hay altas concentraciones de la sustancia química.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia: Gas licuado, incoloro, con olor penetrante característico.

Gravedad Específica (Agua=1): 0.60/20°C

Punto de Ebullición: -33.30°C

Punto de Fusión: -77.7°C congelación.

Densidad Relativa del Vapor (Aire=1): 0.60

Presión de Vapor (mm Hg): 6657 121 °C; 7598/ 26°C

pH: 116 (Solución acuosa 1 N a 25°C).



Solubilidad:	Soluble en agua, alcohol y éter.
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Corroe el cobre, acero galvanizado, aluminio, zinc y sus aleaciones, plomo y bronce. Reacciona con halógenos (bromo, cloro), metales alcalinos, agentes oxidantes fuertes, ácidos fuertes, amidas, aldehídos, anhídridos orgánicos. Forma compuestos sensibles al choque con óxidos de plata, mercurio y oro.
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Tóxico por inhalación. Irrita los ojos y las vías respiratorias.	
DL ₅₀ (ratas) = 0.35 g/kg.	
Ensayos con animales continuamente expuestos por inhalación a 60 ppm (24 horas/día por 114 días) no mostraron signos de toxicidad.	
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Es tóxico para la vida acuática. Evitar la introducción en fuentes de agua. Lentamente degradable. Altamente tóxico para organismos acuáticos debido al cambio de pH.	
INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS	
Neutralizar con solución diluida de ácido sulfúrico hasta pH 6-9, luego diluya con gran cantidad de agua y desechar adecuadamente.	
INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Etiqueta blanca de gas venenoso. No transporte con sustancias explosivas, líquidos inflamables, sólidos de combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, sustancias con riesgo de incendio ni alimentos.	
INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:	
Símbolo:	C corrosivo. Xi irritante.



4.8. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LA GASOLINA

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Espíritu de motor. Gasolina automotor libre de plomo. Mezcla de hidrocarburos volátiles y aditivos especiales. Calidades: extra (Ind.octano 94) y corriente (Ind.octano 86), (libres de plomo). Puede contener metil-t-butil éter, etil-t-butil éter, t-amil metil éter, xilenos, toluenos, benceno, n-hexano, etc., en cantidades variables.
Número CAS:	[8006-61-9] otros:[68425-31-0][68514-15-8] [68606-11-1]
Número UN:	UN 1203
Clases UN:	3.1 (líquido inflamable).
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Vapores o nieblas pueden causar irritación de la nariz y garganta, depresión del sistema nervioso central manifestada en mareos leves, vértigo, dolor de cabeza, pérdida de apetito, falta de coordinación, desorientación, vómito. En áreas mal ventiladas o espacios confinados puede ocurrir inconsciencia y asfixia.
Ingestión:	Moderadamente tóxico por ingestión. Puede causar quemaduras en los labios, garganta y pecho, irritación del estómago, náusea, vómito y cianosis (coloración azulosa de la piel). Síntomas de depresión del sistema nervioso central como los mencionados en inhalación. Puede producirse aspiración durante la ingestión o el vómito, la cual puede ocasionar neumonitis (inflamación de los pulmones), edema pulmonar e incluso la muerte.
Piel:	Contacto prolongado (durante 30 minutos o más) causa irritación severa (enrojecimiento y dolor), quemaduras serias y pérdida de la piel. Puede ocurrir absorción, pero no en grado significativo. En exposiciones prolongadas pueden absorberse cantidades peligrosas.
Ojos:	Los vapores producen irritación. El líquido puede causar dolor y enrojecimiento temporales, pero no daño permanente.
Efectos Crónicos:	Piel: Resecamiento, efecto desengrasante, resquebrajamiento, irritación y dermatitis. Se han reportado reacciones alérgicas.



	<p>Sistema neurológico: La inhalación intensa crónica puede ocasionar temblor, desvanecimientos, alucinaciones visuales y auditivas, pérdida de memoria. Carcinogenicidad: La IARC la clasifica como posible carcinógeno humano. Puede contener sustancias conocidas como carcinógenas como benceno y dibromuro de etileno.</p>
<p>PRIMEROS AUXILIOS</p>	
<p>Inhalación:</p>	<p>Tome precauciones para su propia seguridad (utilice equipo de protección adecuado, retire la fuente de contaminación o mueva la víctima al aire fresco). Personal entrenado debe suministrar respiración artificial si la víctima no respira, o aplicar resucitación cardiopulmonar si hay paro cardíaco y respiratorio. Evite el contacto directo boca a boca. Obtenga atención médica de inmediato.</p>
<p>Ingestión:</p>	<p>Si la víctima está consciente, dé a beber uno o dos vasos de agua para diluir el material en el estómago. No induzca al vómito; si este ocurre naturalmente, mantenga la víctima inclinada para reducir riesgo de aspiración. Repita la administración de agua. Obtenga ayuda médica de inmediato.</p>
<p>Piel:</p>	<p>Retire rápidamente el exceso de gasolina. Lave por completo el área contaminada con abundante agua y un jabón no abrasivo durante por lo menos 5 minutos, o hasta que el producto sea removido. Obtenga atención médica de inmediato. La ropa debe descontaminarse antes de su reutilización.</p>
<p>Ojos:</p>	<p>Retire rápidamente el exceso de gasolina. Lave de inmediato con abundante agua tibia a baja presión, durante por lo menos 5 minutos o hasta que el producto sea removido, manteniendo los párpados separados. Evite que el agua contaminada caiga sobre la cara o los ojos. Obtenga atención médica de inmediato.</p>
<p>MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO</p>	
<p>Consideraciones especiales. Líquido extremadamente inflamable. Puede entrar en ignición fácilmente a temperatura ambiente. Puede formar mezclas explosivas con el aire a concentraciones bajas. El líquido puede acumular cargas estáticas por transvase o agitación. Los vapores pueden arder por descargas estáticas. Los vapores son más pesados que el aire y pueden viajar distancias considerables hasta una fuente de ignición y devolverse hasta el lugar de una fuga o un contenedor abierto. El líquido puede flotar sobre el agua hasta una fuente de ignición y regresar en llamas. Durante un incendio puede producir gases tóxicos e irritantes. Los contenedores pueden estallar con calor o fuego.</p>	



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Procedimiento:	Si hay un contenedor o carrotanque involucrado, evacue el área en 800 metros. De lo contrario, evacue en 25 a 50 metros. Detenga la fuga antes de intentar detener el fuego, si puede hacerlo en forma segura; de lo contrario permita que el fuego se extinga por sí solo. Si las llamas son extinguidas sin detener la fuga, los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire que vuelvan a arder. El agua puede ser no efectiva debido al bajo punto de inflamación. Utilícela en forma de niebla únicamente para enfriar los contenedores, nunca para apagar el fuego. Debe utilizarse traje especial y equipo de respiración autocontenido. Aproxímese al fuego en la misma dirección del viento.
Medios de extinción apropiados:	Fuegos pequeños: dióxido de carbono, polvo químico seco, espuma regular, dióxido de carbono.
Fuegos grandes:	Espuma. No use agua en forma de chorro. Utilice agua en forma de rocío o niebla.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

Ubíquese en la dirección del viento con protección adecuada. Evite zonas bajas. Elimine toda fuente de ignición incluyendo baterías y motores, chispas o llamas. Detenga o controle la fuga, si puede hacerlo sin peligro. Ventile la zona del derrame. No use palas metálicas.

Derrames Pequeños: Evacue y aísle en 25 a 50 metros. Contenga el derrame con absorbentes inertes como calcetines, almohadillas o tapetes para solventes, chemizorb o vermiculita. Introduzca en contenedores cerrados y marcados. Lave el área con agua y jabón.

Derrames Grandes: Evacue y aísle el área 300 metros en todas direcciones. Utilice agua en forma de rocío para enfriar y dispersar los vapores y proteger al personal. Evite que el material derramado caiga en fuentes de agua, desagües o espacios confinados. Contacte organismos de socorro.

Vertimiento en agua: Utilice absorbentes tipo espagueti para retirar el hidrocarburo de la superficie.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Evite toda fuente de ignición (chispas, llamas, calor, cigarrillos encendidos).

Conecte a tierra contenedores y tuberías.

Use sistemas a prueba de chispas y de explosión.

Evite generar vapores o neblinas.

Nunca realice operaciones de sifón con la boca.

Lávese completamente las manos después de su manipulación.

Evite contacto con los ojos, la piel y la ropa.

Almacene bien cerrado en lugar bien ventilado, alejado de materiales incompatibles y fuentes de ignición. A temperatura ambiente (entre 15 y 25°C).

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia: Líquido incoloro o amarillo con olor característico a petróleo.

Intervalo de ebullición: Varía entre 50 y 200°C.

Fórmula: Mezcla compleja de hidrocarburos.

Gravedad específica: 0.72-0.76 a20°C (agua=1).

Densidad de vapor: 3-4 (aire=1).

Temperatura de inflamación: extra:-40°C.

Temperatura de autoignición: Corriente: 399°C. Extra:454°C (Valores aproximados).

Solubilidad: Prácticamente insoluble en agua (0.1 - 1%). Completamente soluble en éter, cloroformo, etanol y otros solventes del petróleo.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales.

Materiales que se deben evitar: Incompatible con oxidantes fuertes (como ácido nítrico, hipoclorito de sodio).

Condiciones a evitar: Descargas estáticas, chispas, llamas abiertas, calor y otras fuentes de ignición. Acumulación de cargas electrostáticas.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Los derrames de gasolina son tóxicos para peces y flora acuática.

No es fácilmente biodegradable. Potencialmente bioacumulable.

Volatilización rápida.

Evite su entrada a desagües, ríos y otras fuentes de agua.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Disposición: En caso de seleccionar incineración, verifique que se realice de manera ecológica

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable.

No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1).

Puede transportarse junto con las clases 5,1 (oxidantes) 1.4 (explosivo) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame.

Apague el motor cuando cargue y descargue (a menos que requiera poner a funcionar la bomba de carga).

No fume en el vehículo ni a menos de 7.5 metros.

Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto o desde el contenedor.

Asegure todos los contenedores en el vehículo contra movimiento.

Cierre y asegure las válvulas y verifique que estas no tengan fugas.



4.9. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL PERMANGANATO DE POTASIO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Sal de Potasio de Ácido Permangánico; Camaleón Mineral; Permanganato de Potasa.
Fórmula estructural:	$KMnO_4$
Composición:	100% puro.
Número CAS:	7722-64-7
Clase UN:	5.1 (Sólido comburente).
Usos lícitos:	Agente oxidante y blanqueador, reactivo en química analítica, desinfectante, ingrediente para tintura, agente en el tratamiento médico de algunos venenos, para remover de una solución hierro y manganeso.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Posible irritación de la nariz, garganta y tracto respiratorio con síntomas como ardor de la garganta, tos, molestias en el corazón y dificultad respiratoria. La exposición extrema puede resultar en una aspiración del fluido en los pulmones (edema pulmonar) que podría ser fatal en casos severos, los síntomas aparecen hasta varias horas después de la exposición.
Ingestión:	Inflamación e irritación del tejido de la boca y la garganta, náuseas, vómito y diarrea. Es corrosivo, la dosis fatal está estimada en 10 gramos aproximadamente.
Piel:	Corrosivo. Produce enrojecimiento, dolor, quemaduras graves.
Ojos:	Corrosivo. Produce enrojecimiento, dolor, visión borrosa.
Efectos crónicos:	Por inhalación pueden resultar efectos perjudiciales en el Sistema Nervioso Central. Los síntomas pueden incluir dificultad al caminar, debilidad o calambres en las piernas, perturbación de la memoria y emociones inestables. Por exposición prolongada y continua, dificultad para hablar claro, se puede desarrollar temblor de los brazos o las piernas. Se ha establecido en trabajadores que a una alta exposición al polvo en el aire se incrementa el nivel normal de neumonía.

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente suministrar abundante agua. No inducir el vomito, si este se presenta inclinar la víctima hacia delante. Buscar atención médica inmediatamente. Si está inconsciente no dar a beber nada.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Peligros de incendio y explosión:	Sustancia comburente, descompone liberando oxígeno, aumentando el riesgo de incendio. Reacciona violentamente con materiales combustibles y reductores originando riesgo de incendio y explosión.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Evitar el contacto con sustancias combustibles y materiales orgánicos en general. Mantener alejado de toda fuente de calor.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Estar a favor del viento. Usar equipo de protección personal.
Agentes extintores de fuego:	Agua.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Estar a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. Eliminar toda fuente de ignición.



ALMACENAMIENTO Y MANEJO	
Almacenamiento:	Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados.
Manipulación:	Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.
CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL	
Uso normal:	Respirador con filtro para polvo, guantes, gafas de seguridad y overol de caucho.
Emergencias:	Equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección total.
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Apariencia:	Cristales de color violeta con lustre metálico.
Gravedad Específica (Agua=1):	2.7 a 20°C
Punto de fusión:	Descompone a 240°C
Solubilidad:	Soluble en agua (6.4 g/100 ml a 20°C), ácido sulfúrico, ácido trifluoroacético, anhídrido acético, piridina, benzonitrilo. Muy soluble en acetona y metanol. Se descompone en alcohol.
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Forma mezclas explosivas con ácido sulfúrico, amoníaco, ácido acético, ácido nítrico, ácido clorhídrico. Reacciona con materiales orgánicos en general la reacción produce fuego. Con peróxido de hidrógeno puede reaccionar violentamente. Con algunos metales (Ej. antimonio, arsénico, titanio) reacciona explosivamente.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

DL₅₀(oral, rata) = 1090 mg/kg

La inhalación del polvo puede causar edemas en el tracto respiratorio.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Altamente tóxico para organismos acuáticos. Puede causar a largo tiempo efectos adversos en el medioambiente acuático.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Reducir con hidrosulfito, azufre o un agente reductor fuerte. Para promover esta reducción, adicionar ácido sulfúrico 3M. Diluir el producto resultante con agua y vierta al desagüe de acuerdo con las normas locales.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta amarilla de sustancia comburente: No transportar con ningún tipo de producto químico. Proteger los contenedores de daños físicos.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:

Símbolo: Xn Nocivo.



4.10. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LA METIL ETIL CETONA

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	MEC, MEK, 2-Butanona, Etil Metil Cetona, Metil Acetona
Fórmula empírica:	C_4H_8O
Fórmula estructural:	$CH_3COCH_2CH_3$
Composición:	100% puro.
Número CAS:	778-93-3
Clase UN:	3.2 (Líquido inflamable)
Usos lícitos:	Solvente para pinturas, barnices y lacas de nitrocelulosa. Usado en la manufactura de metil amil alcohol, en procesos de extracción, síntesis orgánica y como desnaturalizante para alcohol etílico, entre otros.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Irritación de nariz y garganta, dolor de cabeza, náuseas, somnolencia, falta de coordinación, mareos, tos, respiración entrecortada y depresión del Sistema Nervioso Central.
Ingestión:	Irritación del tracto digestivo, náuseas, vómito, dolor de cabeza y mareo.
Piel:	Irritación.
Ojos:	El vapor y el líquido causan irritación y quemaduras en la córnea. Irritación, dolor, enrojecimiento y lagrimeo excesivo.
Efectos crónicos:	El vapor y el líquido causan irritación y quemaduras en la córnea.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Punto de Inflamación:	-9°C
Temperatura de auto ignición:	404°C
Límites de inflamabilidad(%V/V):	2-12
Peligros de incendio y explosión:	Líquido inflamable. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire, viajar hasta una fuente de ignición y regresar con llamas. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.
Productos de la combustión:	Monóxido de carbono y dióxido de carbono.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Evitar toda fuente de ignición y calor. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Enfriar los contenedores expuestos al fuego usando agua en forma de rocío desde una distancia segura.
Agentes extintores:	Agua en forma de rocío, espuma, neblina, dióxido de carbono o polvo de fuego: químico seco.
MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES	
Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventile el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Absorber el material derramado con arena o tierra. Recoger con herramientas no metálicas y depositar en contenedores limpios y secos con cierre hermético para su posterior disposición.	



ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento:	Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor, ignición y de la acción directa de los rayos solares. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Almacenar en contenedores de acero, en áreas con rociadores automáticos. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosión.
Manipulación:	Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal:	Respirador con filtro para vapores orgánicos, monogafas, guantes y delantal de caucho.
Emergencias:	Use equipo de respiración autónomo (SCBA), guantes, botas altas y delantal.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	líquido claro incoloro de olor agradable.
Gravedad Específica(Agua=1):	0.81 a 20 °C
Punto de ebullición:	80.0°C
Punto de fusión:	-87°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	2.50
Presión de vapor (mm Hg):	71.2 a °C
Solubilidad:	Insoluble en agua, soluble en alcohol y éter

Las Sustancias Químicas
y el Tráfico de Estupefacientes

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales
Materiales que se deben evitar:	Agentes oxidantes fuertes, ácido sulfúrico y butóxido de potasio.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Los datos consultados de esta sustancia no permiten asegurar que es inocua para los organismos vivos. Sus propiedades peligrosas no pueden ser excluidas

LD₅₀(oral, rata) =3000mg/kg

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Si es manejado con la debida precaución no han de esperarse problemas ecológicos

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Incineración controlada del producto.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable (Clase 3). No transportar con sustancias explosivas, gases venenosos, sólidos de combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, sustancias con riesgo de incendio ni con alimentos.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:

Símbolo: F+ Altamente inflamable.



4.11. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LA METIL ISOBUTIL CETONA

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	4-Metil-2-Pentanona, Hexona, Isobutilmetilcetona, Isopropilacetona, MIK, MIBK, 4-Metil-2-Oxopentanona, 2-Metil-4-Pentanona
Fórmula empírica:	$C_6H_{12}O$
Fórmula estructural:	$CH_3COCH_2CH(CH_3)_2$
Composición:	95 % puro.
Número CAS:	108-10-1
Clase UN:	3.2 (líquido inflamable)
Usos lícitos:	Disolvente de pinturas, barnices, lacas de nitrocelulosa, procesos de extracción, incluido extracción de uranio a partir de productos de fisión, síntesis orgánicas, desnaturalizante del alcohol, fabricación de alcohol amílico de metilo y como solvente de laboratorio.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Irritación de los ojos, nariz y garganta. Depresión del sistema nervioso central. Altas concentraciones producen narcosis, dolor de cabeza, náuseas. Sobreexposiciones pueden ocasionar la muerte.
Ingestión:	Irritación del tracto gastrointestinal, náuseas, vómito, dolor abdominal. Puede causar coma y posiblemente la muerte.
Piel:	Pérdida de las grasas naturales, resequedad, fisuras e inflamación.
Ojos:	Fuerte irritación y dolor, quemaduras en la córnea, conjuntivitis y posible daño permanente en la córnea. El vapor y el líquido causan irritación y quemaduras en la córnea.
Efectos crónicos:	El contacto repetido y prolongado con el líquido puede ocasionar dermatitis, resecamiento y descamado de la piel. La inhalación puede causar debilidad, pérdida del apetito, náusea, vómito, dolor en pecho y garganta, fatiga, hígado ensanchado o colitis.

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de Inflamación:	-16°C
Temperatura de auto ignición:	448°C
Límites de inflamabilidad(%V/V):	1.2 – 8.0
Peligros de incendio y explosión:	Inflamable. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan. Los vapores se depositan en las zonas bajas, forman mezclas explosivas con el aire y pueden viajar hasta una fuente de ignición lejana y retornar en llamas.
Productos de la combustión:	Humos tóxicos de monóxido de carbono y dióxido de carbono.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	No exponer a calor, chispas, llamas ni material incompatible. Proveer de buena ventilación a nivel del piso los lugares de trabajo y espacios cerrados. Los contenedores vacíos pueden tener residuos explosivos. Conectar a tierra los contenedores para evitar descargas electrostáticas. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosión.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar o aislar el área de peligro. Alejar toda fuente de ignición y calor. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Enfriar los contenedores aplicando agua en forma de rocío.



Agentes extintores de fuego:	Usar polvo químico seco, niebla de agua, espuma de alcohol o dióxido de carbono. El chorro de agua no resulta efectivo debido al bajo punto de inflamación del producto.
MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES	
En caso de derrame accidental evacuar o aislar el área de peligro. Alejar toda fuente de ignición y de calor. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Si la cantidad es pequeña absorber con toallas de papel, si es grande use arena, tierra o un material inerte no combustible. Recolectar la tierra.	
ALMACENAMIENTO Y MANEJO	
Almacenamiento:	Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Nunca exponga contenedores cerrados a más de 48°C. Mantener los contenedores bien cerrados y protegidos del daño físico. Conectar a tierra los contenedores para evitar descargas electrostáticas. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosión.
Manipulación:	Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.
CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL	
Uso normal:	Guantes, ropa impermeable, gafas de seguridad, y respirador con filtro para vapores orgánicos.
Emergencias:	Use equipo de respiración autónomo (SCBA), ropa de protección y gafas de seguridad.
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Apariencia:	líquido incoloro de olor agradable.
Gravedad Específica (Agua=1):	0.802 a 20°C
Punto de ebullición:	116.2°C



Las Sustancias Químicas
y el Tráfico de Estupefacientes

Punto de fusión:	-84°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	3.5
Presión de vapor (mm Hg):	6.0 a 20 °C
Solubilidad:	Insoluble en agua, soluble solventes orgánicos.
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Agentes fuertemente oxidantes, álcalis, ácidos minerales y halógenos. Ataca algunas clases de plásticos.
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Muy tóxico por inhalación e ingestión. Es depresor del Sistema Nervioso Central. Es absorbido por el tracto gastrointestinal.	
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Si es manejado con la debida precaución no han de esperarse problemas ecológicos.	
INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS	
Incineración controlada del producto.	
INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Etiqueta roja de líquido inflamable (Clase 3). No transportar con sustancias explosivas, gases inflamables o venenosos, sólidos de combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, sustancias con riesgo de incendio ni con alimentos.	
INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Etiquetar de acuerdo con las directrices de la Comunidad Económica Europea:	
Símbolo:	F+ Altamente inflamable.



4.12. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL CARBONATO DE SODIO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Soda calcinada, Ceniza de sosa, Soda ASH, Carbonato sódico, Sesquicarbonato sódico, Sosa de Cocer, Sosa carbonatada. En Colombia: Carbonato Liviano.
Fórmula empírica:	Na_2CO_3
Composición:	Alta pureza 99.5 % puro.
Número CAS:	497-19-8
Usos lícitos:	Como suavizante del agua, agente limpiador, aditivo para alimentos, procesamiento de textiles, refinación del petróleo, fotografía, manufactura de vidrio, compuestos de sodio, pulpa, papel, jabones, detergentes.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Altas concentraciones de polvo irritan el tracto respiratorio y las mucosas en general. Los síntomas son tos, estornudos y dificultad respiratoria.
Ingestión:	En altas dosis es corrosivo para el tracto gastrointestinal. Los síntomas son vómito, diarrea y posible colapso circulatorio.
Piel:	Irritación.
Ojos:	Irritación.
Efectos crónicos:	La repetida exposición de la piel puede resultar en dermatitis. Daños severos al tracto respiratorio.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Peligros de incendio y explosión:	No presenta riesgos de inflamabilidad.
Productos de la combustión:	A temperaturas superiores a los 400°C desprende gases tóxicos de dióxido de carbono.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	No exponer al calor.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal.
Agentes extintores de fuego:	La mayoría de agentes de extinción pueden ser utilizados en fuegos que involucren carbonato de sodio. Usar el agente de extinción adecuado según el tipo de incendio de alrededor.
MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES	
En caso de derrame accidental evacuar o aislar el área de peligro. Alejar toda fuente de ignición y de calor. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Si la cantidad es pequeña absorber con toallas de papel, si es grande use arena, tierra o un material inerte no combustible. Recolectar la tierra.	
ALMACENAMIENTO Y MANEJO	
Almacenamiento:	Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Proteger los empaques del daño físico y mantenerlos bien cerrados. Las operaciones de carga y descarga deben hacer se con la debida protección personal.
Manipulación:	Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente. Manipular lejos de fuentes de calor.



CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal:	Gafas de seguridad, guantes, overol y respirador con filtro para polvo.
Emergencias:	Equipo de respiración autónomo (SCBA) con máscara facial completa de presión de demanda u otro modo de presión positiva y ropa de protección total.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	Polvo cristalino blanco sin olor.
Gravedad Específica (Agua=1):	2.50 a 20 °C
Punto de ebullición (°C):	Se descompone.
Punto de fusión:	851°C
Solubilidad:	Soluble en agua y glicerina. Insoluble en alcohol.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Ácidos fuertes, flúor, ácido sulfúrico.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD ₅₀ (oral, rata) =4090 mg/kg
Después de la inhalación del polvo causa síntomas de irritación en el tracto respiratorio.
Después del contacto con la sustancia se genera severa irritación de los ojos y membranas mucosas.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Datos cuantitativos para el producto no son disponibles.
Si se utiliza con la debida precaución no han de esperarse problemas ecológicos.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Incineración controlada del producto.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

No está sujeto a regulaciones de transporte.
--

4.13. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL TOLUENO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Metilbenceno, Metilbenzol, Fenilmetano, Toluol.
Fórmula:	$C_6H_5CH_3$
Composición:	100% puro.
Número CAS:	108-88-3
Número UN:	1294
Clases UN:	3.2 (Líquido inflamable)
Usos:	Producción de químicos, explosivos, tintes y muchos otros compuestos. Usado como solvente para pinturas, lacas, resinas, limpiadores, pegantes y adhesivos.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Irritación de ojos y garganta. Narcosis, fatiga, vértigo, confusión, dolor de cabeza, debilidad, somnolencia, descoordinación e inconsciencia.
Ingestión:	Vómito, diarrea, respiración arrítmica y posible muerte. Durante el vómito, la aspiración causa tos, aflicción y evolución rápida de edema pulmonar.
Piel:	Resequedad, fisuras en la piel e inflamación dérmica. Algunas cantidades pueden ser absorbidas a través de la piel.
Ojos:	Irritación enrojecimiento y daño temporal de la córnea.
Efectos Crónicos:	Repetido o prolongado contacto puede causar dermatitis. Pérdida de peso, disturbios del sueño, pérdida de la habilidad para concentrarse y alteraciones en la visión.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.



Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito, si este se presenta inclinar la víctima hacia adelante. Buscar atención médica inmediatamente. Si está inconsciente no dar a beber nada.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de inflamación:	7°C
Temperatura de autoignición:	536°C
Límites de inflamabilidad (%V/V):	1.2-7
Peligros de incendio y/o explosión:	Inflamable. Sus vapores son más pesados que el aire, forman mezclas explosivas con él y pueden viajar hasta la fuente de ignición regresando después en llamas. Emite humos tóxicos.
Productos de la combustión:	Monóxido de carbono y dióxido de carbono.
Precauciones para evitar incendio y/o explosión:	Mantener retirado de zonas con riesgo de fuego en recipientes tapados y con ventilación al nivel del piso. No fumar en el sitio de trabajo. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosiones.
Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Estar a favor del viento. Usar equipo de protección personal.
Agentes extintores del fuego:	Espuma, dióxido de carbono o polvo químico seco. El agua en chorro no resulta efectiva.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Estar a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. Eliminar toda fuente de ignición. Usar agua en forma de rocío para reducir los vapores. Absorber con arena o tierra.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento:	Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados.
Manipulación:	Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso Normal:	Monogafas de seguridad, protección facial, guantes, botas y delantal de caucho de butilo.
Control de Emergencias:	Equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección total.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	Líquido incoloro de olor penetrante semejante al benceno.
Gravedad Específica (Agua=1):	0.870 a 20 °C
Punto de Ebullición:	110.6°C
Punto de Fusión:	-95.0°C
Densidad Relativa del Vapor (Aire=1):	3.1
Presión de Vapor (mm Hg):	22 a 20 °C
Viscosidad (cp):	0.59 a 20 °C
Solubilidad:	Insoluble en agua. Soluble en alcohol, benceno y éter.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable en condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Oxidantes fuertes, perclorato de plata, tetróxido de nitrógeno, ácido sulfúrico más ácido nítrico y tetranitrometano.



INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Dosis letales	DL ₅₀ (oral, rata) = 5 g/kg.; DL ₅₀ (ratones) =114 g/kg.
Irritación a los ojos:	(consejos) Aplicación de 0.1 ml de tolueno causa leve irritación. Aplicación de 0.005 ml de tolueno causa severa irritación.
Irritación a la piel:	(Consejos): Aplicación de 0.5 ml por 4 ó 23 horas causa moderada irritación.
Inhalación a corto tiempo:	Estudios con ratas con concentraciones de 1000 ppm causan excitación e incremento de la actividad. A aproximadamente 2000 ppm, se presenta depresión, incoordinación e inconsciencia. A mayores concentraciones se presentó la muerte.
Carcinogenicidad:	Tolueno no tiene efectos cancerígenos en ratones y ratas expuestas a concentraciones de 1200 ppm por 24 meses.
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Efecto nocivo para los organismos acuáticos. Efectos tóxicos sobre peces y plancton. Riesgo de producción de vapores explosivos en la superficie del agua. Prevenir la contaminación de las fuentes de agua.	
INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS	
Se recomienda la incineración, agregando un solvente inflamable para facilitar el proceso. El material utilizado para absorber el líquido debe enterrarse en un relleno sanitario adecuado.	
INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Etiqueta roja. Líquido inflamable No transporte con sustancias explosivas, tóxicos sólidos de combustión espontánea, sustancias comburentes o peróxidos orgánicos, sustancias incompatibles, materiales radiactivos ni sustancias con riesgo de incendio.	
INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Etiquetar de acuerdo a las directrices de la Comunidad Económica Europea:	
Símbolo:	X Irritante F Inflamable



4.14. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL HIDRÓXIDO DE AMONIO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Amoniaco acuoso, Monohidrato de Amonio.
Fórmula:	NH_4OH
Composición:	Solución al 25-30% de Amoníaco en agua .
Número CAS:	1336-21-6
Número UN:	2672
Clases UN:	8 (líquido corrosivo)
Usos lícitos:	Industria textil, fabricación de rayón, caucho, fertilizantes, refrigeración, condensación, polimerización, fotografía en el revelado de imágenes latentes, productos farmacéuticos, jabones amoniacaes, lubricantes, tratamiento de maderas para hacerlas incombustibles, fabricación de tintas, explosivos, cerámica, compuestos amónicos, saponificación de grasas y aceites, detergente, aditivo de alimentos, limpiador doméstico y en síntesis orgánica.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Irritación de nariz, garganta y ojos. Tos, dificultad respiratoria, náuseas y vómito. Si la concentración es alta edema pulmonar y muerte.
Ingestión:	Enrojecimiento e inflamación de boca y garganta, dolor y dificultad al comer y respirar. Posibles náuseas, vómito con sangre y dolor estomacal.
Piel:	Irritación, dolor, enrojecimiento y ampollas.
Ojos:	Irritación, dolor, enrojecimiento, lagrimeo y quemaduras de la córnea.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo.



Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Si éste se presenta de manera natural, suministre más líquidos. Buscar atención médica inmediatamente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Peligros de incendio y/o explosión:	No enciende fácilmente. Los contenedores expuestos al fuego pueden explotar.
Productos de la combustión:	Desprende vapores tóxicos de amoníaco durante el incendio.
Precauciones para evitar incendio y/o explosión:	Mantener alejado del calor. Eliminar toda fuente de ignición. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas.
Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Actuar de acuerdo al fuego del alrededor. Evitar su propagación. Aplicar agua en forma de rocío para enfriar los contenedores desde una distancia segura.
Agentes extintores del fuego:	Usar el agente de extinción según el tipo de incendio del alrededor.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permita que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Construir diques con arena o tierra para contener el derrame. Usar agua en forma de rocío para contrarrestar los vapores. Recoger por medios mecánicos o absorber con arena, tierra o carbón activado y depositar en contenedores limpios y secos para su posterior disposición. Lavar la zona con abundante agua.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados. El material de envase debe ser plástico o de acero. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas.

Manipulación: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Rotular los recipientes adecuadamente.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso Normal: Guantes de caucho o plástico, botas largas de caucho, respirador con filtro para vapores de amoníaco.

Control de Emergencias: Equipo de respiración autónomo (SCBA), guantes y ropa de caucho, neopreno, PVC o nitrilo y botas de caucho.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia: Líquido incoloro con olor fuerte y penetrante.

Gravedad Específica (Agua=1): 0.900 / 20 °C

Punto de Ebullición: 27.2°C

Punto de Fusión: -77°C

Densidad Relativa del Vapor (Aire=1): 0.60

Presión de Vapor (mm Hg): 786 / 27 °C

Solubilidad: Soluble en agua.



ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales
Materiales que se deben evitar:	Ácidos fuertes, combustibles, sulfato de dimetilo, agua regia (ácido clorhídrico más ácido nítrico) y oro, nitrato de plata, óxido de plata, etanol.
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Sustancia tóxica. DL_{50} (oral, ratas) = 0.350 g/kg.	
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Es tóxico para la vida acuática. Evitar la introducción en fuentes de agua. Lentamente degradable. Altamente tóxico para organismos acuáticos debido al cambio de pH.	
INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS	
Neutralizar con solución diluida de ácido sulfúrico hasta pH 6-9, luego diluya con gran cantidad de agua y desechar adecuadamente.	
INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Etiqueta blanca y negra de sustancia corrosiva. No transportar con sustancias explosivas, sustancias que en contacto con agua puedan desprender gases inflamables, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, materiales radiactivos ni alimentos.	

4.15. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL BUTANOL

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Alcohol butílico, Propilcarbinol, N-Butil alcohol, 1-Butanol, n-Butanol.
Fórmula:	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
Composición:	99 % de pureza
Número CAS:	71-36-3
Número UN:	1120
Clases UN:	3.3 (líquido inflamable)
Usos:	Solvente de grasas, resinas, barnices. Manufactura de lacas, rayón, detergentes, otros compuestos butílicos, fluidos hidráulicos, agentes de deshidratación.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Dolor de cabeza, mareo, náuseas y somnolencia. Puede causar narcosis.
Ingestión:	Dolor abdominal, náuseas y embotamiento.
Piel:	Fisuras, resequedad, enrojecimiento.
Ojos:	Inflamación de los ojos, irritación, conjuntivitis. Puede producir daño temporal de la córnea, con persistente lagrimeo y dolor.
Efectos Crónicos:	Un estudio de diez años con trabajadores que laboraron con concentraciones por encima de 100 ppm, no reportó efectos. Se han reportado efectos sobre el nervio auditivo y vestibular en algunos trabajadores. Causa dermatitis.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial (no es aconsejable el método boca a boca). Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.



Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de inflamación:	35°C
Temperatura de autoignición:	366°C
Límites de inflamabilidad (%VN):	1.4 - 11.2
Peligros de incendio y/o explosión:	Líquido inflamable. Durante el fuego produce humos tóxicos. Los vapores son más pesados que el aire, pueden viajar hasta la fuente de ignición y regresar con llamas.
Productos de la combustión:	Monóxido de carbono y dióxido de carbono.
Precauciones para evitar incendio y/o explosión:	Evitar toda fuente de ignición o calor. Retirar materiales combustibles que estén cerca. Mantener los recipientes cerrados. Los equipos eléctricos, de iluminación y de ventilación deben ser a prueba de explosión. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas.
Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar o aislar el área de peligro. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Aplicar agua en forma de rocío para enfriar los contenedores expuestos al fuego.
Agentes extintores del fuego:	Dióxido de carbono, polvo químico seco o espuma (alcohol, polímero o corriente). El agua es no efectiva para extinguir el incendio.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Reducir la descarga si no hay riesgo. Usar agua en forma de roció para contrarrestar los vapores. Transferir el líquido a otro recipiente. Si la cantidad es pequeña puede absorber con toallas de papel. Lavar el residuo con abundante agua.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento: Lugares ventilados a nivel del piso, a temperatura ambiente y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Los recipientes deben ser refractarios o de vidrio, no de aluminio. El material de construcción del almacenamiento debe ser no combustible.

Manipulación: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso Normal: Guantes de caucho, monogafas de seguridad, overol y botas. En caso de exposición prolongada o elevada usar respirador con filtro para vapores orgánicos.

Control de Emergencias: Equipo de respiración autónomo (SCBA), ropa de protección total que incluya botas de caucho.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia: Líquido incoloro con olor a vino.

Gravedad Específica (Agua=1): 0.8109 a 20°C

Punto de Ebullición: 117.7°C

Punto de Fusión: -89.3°C

Densidad Relativa del Vapor (Aire=1): 2.55



Presión de Vapor (mm Hg):	6.5 a 25°C
Solubilidad:	En agua: 7.7 g/100 ml a 20°C. Soluble en alcohol y éter.
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Ácidos minerales, agentes oxidantes fuertes, metales alcalinos, halógenos.
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Moderadamente tóxico por inhalación y contacto LC ₅₀ (ratas) = Mayor de 8000 ppm (4 hrs. de exposición).	
Ensayos con ratas expuestas por inhalación a 650 ppm durante 7 horas no presentaron síntomas de toxicidad, la exposición a 1268 ppm por 5 minutos redujo en un 50% la frecuencia respiratoria, debido a la irritación del tracto respiratorio; la exposición a 6600 ppm produce efectos en el Sistema Nervioso Central, depresión y postración después de 2 horas, inconsciencia después de 3 horas y algunas veces muerte. Ensayos de irritación en ojos de conejo: 0.005 ml. de sustancia causó severa irritación de la córnea.	
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Sustancia biodegradable. 98% en 28 días.	
No se esperan consecuencias ecológicas si se maneja de manera adecuada.	
INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS	
Incinerar por atomización dentro de una cámara que permita el control de la reacción. Enterrar los residuos de la absorción en un lugar seguro o incinerar en la misma forma. No verter al desagüe o fuentes de agua.	
INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Etiqueta roja de líquido inflamable. No transporte con sustancias explosivas, gases venenosos, sólidos de combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, sustancias radiactivas, ni sustancias con riesgo de incendio. Coloque polo a tierra cuando transfiera el líquido. Mantener los contenedores herméticamente cerrados.	

4.16. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL ANHÍDRIDO ACÉTICO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Óxido acetílico, óxido acético, anhídrido de ácido acético, óxido de acetilo y anhídrido etanoico.
Fórmula empírica:	$C_4H_6O_3$
Número CAS:	10824-7
Clase UN:	8
Usos lícitos:	Como agente acetilante y deshidratante. En la acetilación de la celulosa, plastificantes acetilados, etc.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Irritación severa de las mucosas, puede causar daño ocular y afectar el tracto respiratorio.
Ingestión:	Quemaduras en las membranas mucosas, en el esófago y en el estomago. Puede ocasionar falla cardiovascular, vómito de sangre y coma. Daño renal, modifica el cambio de la coloración sanguínea.
Piel:	Genera quemaduras.
Ojos:	Puede ocasionar quemaduras de la córnea y la esclerótica y riesgo de ocasionar ceguera permanente.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	En caso de inhalación accidental busque un lugar aireado, respire profundo. Procure ayuda médica.
Ingestión:	Se debe ingerir bastante agua, si es necesario varios litros. Evite el vómito porque puede haber riesgo de perforación.
Piel:	Lavar con abundante agua.
Ojos:	Lavar con abundante agua con los párpados bien abiertos. Consulte un oftalmólogo.
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Peligros de incendio y explosión:	Puede formar mezclas explosivas con el aire.



Productos de la combustión:	Se pueden generar vapores de ácido acético.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Mantenga la sustancia lejos de fuentes de ignición.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Utilizar extinguidores en polvo. Se puede neutralizar con una solución diluida de hidróxido de sodio.
ALMACENAMIENTO Y MANEJO	
Almacenamiento:	Mantener en un lugar ventilado y alejado de fuentes de ignición. La temperatura ideal es entre 15 y 25°C.
Manipulación:	Evite la energía electrostática. Se requiere equipo adecuado cuando se manipulan grandes cantidades.
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Apariencia:	Forma líquida. Color incoloro. Olor astringente.
Punto de ebullición:	138 – 140,5°C
Punto de fusión:	-73°C
Densidad:	1.08 gr/cm ³
Solubilidad:	Soluble en agua.
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Se debe evitar el calor.
Materiales que se deben evitar:	Amoniaco, agentes oxidantes como óxido de cromo, permanganato de potasio, ácido perclórico, nitratos, ácido nítrico, hidróxidos alcalinos, alcoholes y agua.
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
LD ₅₀ (oral en rata):	1.780 mg/kg
No se ha demostrado carcinogenicidad.	



INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Puede formar ácido acético al reaccionar con agua.

Genera efectos negativos sobre organismos acuáticos debido especialmente al cambio de pH.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Es rápidamente biodegradable. La biodegradabilidad es superior al 98%.

No se debe arrojar a fuentes de agua ni cañerías. Los residuos químicos se deben manejar como basura especial.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Símbolo: C: Sustancia inflamable.

Genera daño por inhalación o ingestión.

Emergencias: Causa quemaduras. En caso de contacto con los ojos lave con bastante agua fresca. Cuando se manipulen cantidades considerables se debe vestir ropa protectora, guantes y protección para cara y ojos. En caso de accidente o si se siente mal procure ayuda médica inmediatamente.



4.17. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL METANOL

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Alcohol metílico, carbinol, hidrato de metilo, hidróxido de metilo, metilol, alcohol de madera.
Fórmula empírica:	CH ₃ OH
Número CAS:	67-56-1
Clase UN:	3.2
Usos lícitos:	<p>Es utilizado industrialmente como solvente y como materia prima en la obtención de formaldehído, ésteres metílicos de ácidos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>También es usado como anticongelante en radiadores automovilísticos, en gasolinas y diesel; en la extracción de aceites minerales y vegetales. En la desnaturalización del etanol; como agente suavizante de plásticos de piroxilina y otros polímeros y como disolvente en la síntesis de fármacos, pinturas y plásticos.</p>
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Síntomas de irritación en el tracto respiratorio.
Ingestión:	Náuseas, vómito, dolor de cabeza, visión borrosa y puede generar ceguera irreversible por daño en el nervio óptico.
Piel:	Presenta muy baja absorción.
Ojos:	Causa irritación de las mucosas ópticas.
Efectos sistémicos:	Acidosis, caída de la presión sanguínea, agitación, espasmos, narcosis.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Tome precauciones para su propia seguridad (utilice equipo de protección adecuado, retire la fuente de contaminación o retire la víctima de la exposición). Si la víctima no respira, debe administrársele respiración artificial. Si se presenta paro cardíaco , debe aplicar resucitación cardiopulmonar. Evite contacto boca a boca. Estos dos procedimientos debe ejecutarlos personal capacitado. Obtenga atención médica de inmediato.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Ingestión:	Lave los labios con agua. Si la víctima está consciente y no convulsiona dé a beber uno o dos vasos de agua para diluir el material en el estómago. No induzca al vómito; si este ocurre naturalmente, mantenga la víctima inclinada hacia adelante para reducir el riesgo de aspiración y repita la administración de agua. Obtenga ayuda médica de inmediato.
Piel:	Rápidamente seque o retire el exceso del producto. Lave por completo el área contaminada con abundante agua y un jabón no abrasivo durante por lo menos 20 minutos, o hasta que el producto sea removido. Mientras lava con agua retire las prendas contaminadas incluyendo ropa, zapatos y artículos de cuero. Si persiste la irritación repita el lavado. Obtenga atención médica de inmediato. La ropa debe descontaminarse antes de su reutilización.
Ojos:	Retire rápidamente el exceso de producto. Lave de inmediato con abundante agua a baja presión, preferiblemente tibia, durante por lo menos 5 minutos o hasta que el producto sea removido. Mientras realiza esta operación levante los párpados y manténgalos separados. Obtenga atención médica de inmediato.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Peligros de incendio y explosión:	Sustancia combustible. Los vapores son más pesados que el aire. Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Productos de la combustión:	Dióxido de carbono y monóxido de carbono.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Mantenga lejos de fuentes de ignición. Tome las medidas necesarias para prevenir cargas electrostáticas.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	No permanezca en el lugar sin el equipo y ropa de protección adecuada.
Agentes extintores de fuego:	Use extinguidores de agua, polvo, CO ₂ – Espuma.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

No inhale los vapores o aerosoles. Evite el contacto directo con la sustancia. Asegúrese de mantener aireado el lugar en el que se encuentra almacenada.



ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento:	Se debe almacenar en lugares bien ventilados. Mantenga la sustancia alejada de fuentes de ignición y/o calor. Temperatura ideal entre 15 y 25°C.
Manipulación:	Tome las medidas necesarias para evitar las cargas electrostáticas. Evite la generación de vapores. No inhale las sustancias. Evite golpear las canecas y en general observe las mismas precauciones establecidas para los otros solventes.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal:	Se requiere protección respiratoria cuando se generan vapores o aerosoles. Se aconseja el uso del filtro para vapores de compuestos orgánicos. Así mismo protección para los ojos y manos. Dependiendo de la cantidad de sustancia manejada es necesario utilizar ropa adecuada.
Emergencias:	Quítese inmediatamente la ropa contaminada. Lávese las manos después de manipular la sustancia.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Punto de ebullición:	64,5°C
Punto de fusión:	-98°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	1,11
Estado físico:	Líquido
Color:	Incoloro
Olor:	Característico
Solubilidad:	Soluble en agua a 20°C

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Se deben evitar las condiciones de calentamiento.
Materiales que se deben evitar:	Metales alcalinos, agentes oxidantes como ácido perclórico, percloratos, óxido crómico, óxidos alógenos, ácido nítrico.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD₅₀ (oral para ratas): 5.628 mg/kg.

No ha demostrado carcinogenicidad en animales de experimentación.

No hay datos disponibles sobre mutagenicidad.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Es de degradación lenta en el aire.

Presenta rápida degradación biótica.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Presenta efectos dañinos sobre organismos acuáticos. Además de riesgos de formación de vapores explosivos sobre la superficie del agua. No elimine sobre fuentes de agua o alcantarillado público.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Símbolo:	F Inflamable.
	Xn Nocivo.



4.18. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL THINNER

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Solvente Stoddard, Adelgazante de pinturas, Espíritu mineral
Número CAS:	8052-41-3
Número UN:	1256
Clases UN:	3.1 (Líquido inflamable)
EFECTOS PARA LA SALUD	
Límites de exposición ocupacional:	
Inhalación:	Vapores o nieblas a concentraciones superiores a 1000 ppm causan irritación de los ojos y el tracto respiratorio, depresión del Sistema Nervioso Central (SNC), dolor de cabeza, mareos, deterioro y fatiga intelectual, confusión, anestesia, somnolencia, inconsciencia y otros efectos sobre el SNC incluyendo la muerte.
Ingestión:	Toxicidad oral baja. Muy peligroso si es aspirado aun en pequeñas cantidades, lo cual puede ocurrir durante la ingestión o el vómito, pudiendo ocasionar daños pulmonares leves a severos, e incluso la muerte.
Piel:	Contacto prolongado (durante 30 minutos o más) causa irritación severa (enrojecimiento y baja toxicidad). Contacto prolongado o frecuente puede producir irritación y salpullido (dermatitis). Su contacto puede agravar una condición de dermatitis existente.
Ojos:	En forma de líquido, vapores, o nieblas produce irritación leve y temporal, pero no causa daños a los tejidos de los ojos.
Efectos Crónicos:	Piel: Irritación. Contacto prolongado con ropa húmeda puede desarrollar quemaduras, ampollas y dolor. Tras sobreexposiciones repetidas puede desarrollarse intoxicación crónica con solventes orgánicos, con síntomas como dolor de cabeza, mareos, pérdida de la memoria, cansancio, dolor en las articulaciones, disturbios del sueño, depresión, irritabilidad, náuseas. Esta afección es poco común. Carcinogenicidad: Clasificación de IARC: Grupo 3, no clasificable como carcinógeno para humanos. No se han reportado efectos reproductivos, mutagénicos, teratogénicos, embriotóxicos o sinérgicos.



PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Tome precauciones para su propia seguridad (utilice equipo de protección adecuado, retire la fuente de contaminación o retire la víctima de la exposición). Si la víctima no respira, debe administrársele respiración artificial. Si se presenta paro cardíaco, debe aplicar resucitación cardiopulmonar. Evite contacto boca a boca. Estos dos procedimientos debe ejecutarlos personal capacitado. Obtenga atención médica de inmediato.
Ingestión:	Lave los labios con agua. Si la víctima está consciente y no convulsiona dé a beber uno o dos vasos de agua para diluir el material en el estómago. No induzca al vómito; si este ocurre naturalmente, mantenga la víctima inclinada hacia adelante para reducir el riesgo de aspiración y repita la administración de agua. Obtenga ayuda médica de inmediato.
Piel:	Rápidamente seque o retire el exceso del producto. Lave por completo el área contaminada con abundante agua y un jabón no abrasivo durante por lo menos 20 minutos, o hasta que el producto sea removido. Mientras lava con agua retire las prendas contaminadas incluyendo ropa, zapatos y artículos de cuero. Si persiste la irritación repita el lavado. Obtenga atención médica de inmediato. La ropa debe descontaminarse antes de su reutilización.
Ojos:	Retire rápidamente el exceso de producto. Lave de inmediato con abundante agua a baja presión, preferiblemente tibia, durante por lo menos 5 minutos o hasta que el producto sea removido. Mientras realiza esta operación levante los párpados y manténgalos separados. Obtenga atención médica de inmediato.

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Consideraciones especiales:	Líquido combustible. Emite vapores invisibles que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperaturas de 43°C o superiores. El líquido puede acumular cargas estáticas al transvasarlo o agitarlo. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hasta una fuente de ignición, encenderse y llevar el fuego hasta su lugar de origen. El líquido puede flotar sobre el agua hasta una fuente de ignición y regresar en llamas. Durante un incendio puede producir gases tóxicos e irritantes. Los contenedores pueden estallar con calor o fuego.
Procedimiento:	Evacue en 25 a 50 metros. Si hay un contenedor o carrotanque involucrado, evacue en 800 metros. Aproxímese al fuego en la misma dirección que el viento. Si existe fuga, deténgala antes de



intentar extinguir el fuego, si puede hacerlo en forma segura; de lo contrario, permita que el fuego se apague por sí solo si no hay riesgo para los alrededores. Utilice el medio de extinción adecuado para apagar el fuego y agua en forma de rocío para enfriar los contenedores expuestos y proteger al personal. Evite aplicar agua en forma de chorro porque esto puede provocar dispersión del producto. De ser posible, retire los contenedores expuestos. Para entrada a incendios utilice equipo de respiración autocontenido. Para fuegos que puedan ser apagados fácilmente con extintores portátiles el uso de autocontenido es opcional. El traje normal de bomberos puede no proteger de los productos de descomposición; puede requerirse traje especial. Para incendios masivos use boquillas con soportes.

Medios de extinción apropiados:

Fuegos pequeños: Dióxido de carbono, polvo químico seco, espuma regular.

Fuegos grandes: Espuma, agua en forma de rocío o niebla. No use agua en forma de chorro.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

Ubíquese en la dirección del viento con protección adecuada. Evite zonas bajas. Elimine toda fuente de ignición incluyendo baterías y motores, chispas o llamas. Detenga o controle la fuga, si puede hacerlo sin peligro. Ventile la zona del derrame. No use palas metálicas.

Derrames Pequeños: Evacue y aisle en 25 a 50 metros. Contenga el derrame con absorbentes inertes como calcetines, almohadillas o tapetes para solventes, chemizorb o vermiculita. Introduzca en contenedores cerrados y marcados. Lave el área con agua y jabón.

Derrames Grandes: Evacue y aisle el área 300 metros en todas direcciones. Utilice agua en forma de rocío para enfriar y dispersar los vapores y proteger al personal. Evite que el material derramado caiga en fuentes de agua, desagües o espacios confinados. Contacte organismos de socorro.

Vertimiento en agua: Utilice absorbentes tipo espagueti para retirar el hidrocarburo de la superficie.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Evite toda fuente de ignición (chispas, llamas, calor, cigarrillos encendidos).

Use sistemas a prueba de chispas y de explosión.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Evite acumulación de cargas: conecte a tierra contenedores y tuberías; aumente la conductividad con aditivo especial; reduzca la velocidad del flujo en las operaciones de transferencia; incremente el tiempo en que el líquido permanezca en las tuberías; manipúlelo a temperaturas bajas.

Evite generar vapores o neblinas.

Lávese completamente las manos después de su manipulación.

Evite contacto con los ojos, la piel y la ropa.

Almacene bien cerrado en lugar bien ventilado, alejado de materiales incompatibles y calor.

A temperatura ambiente (entre 15 y 25°C).

Disponga de las medidas generales para las áreas de almacenamiento de líquidos inflamables.

Almacene los contenedores vacíos separados de los llenos.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia:	Líquido incoloro o amarillo con ligero olor a petróleo.
Fórmula:	Mezcla compleja de hidrocarburos, alcoholes (depende del fabricante).
Densidad de vapor:	4.8 (aire=1).
Velocidad de evaporación:	0.1 (Acetato de butilo=1).
Valor de pH:	Máximo de 9.
Temperatura de inflamación:	Mínimo 43°C.
Temperatura de autoignición:	229°C.
Límites de explosividad:	Inferior: 1%. Superior: 13.3%
Solubilidad:	Insoluble en agua. Soluble en todas proporciones en la mayoría de solventes orgánicos como benceno, etanol absoluto, éter, cloroformo, tetracloruro de carbono y disulfuro de carbono.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Estable bajo condiciones normales.
Materiales que se deben evitar:	Incompatible con oxidantes fuertes (como hipoclorito de sodio, ácidos fuertes, peróxidos, cloro).
Condiciones a evitar:	Evite descargas estáticas, chispas, llamas abiertas, calor y otras fuentes de ignición. descargas estáticas, chispas, llamas abiertas, calor y otras fuentes de ignición.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Evite su entrada a desagües, ríos y otras fuentes de agua.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Disposición: Clasificación EPA de desecho: D001 (desecho susceptible de ignición).

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable.

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados.

No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1).

Puede transportarse junto con las clases 5,1 (oxidantes) 1.4(explsoivo) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame.

Apague el motor cuando cargue y descargue (a menos que requiera poner a funcionar la bomba de carga).

No fume en el vehículo ni a menos de 7.5 metros.

Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor.

Asegure todos los paquetes en el vehículo contra movimiento.

Cierre y asegure válvulas, y verifique que estas no tengan fugas.

4.19. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL ACETATO DE BUTILO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Acetato de N-butilo, éster butílico, etanoato de butilo
Fórmula empírica:	$\text{CH}_3\text{CO}_2(\text{CH}_2)_3$
Composición:	99,5%
Número CAS:	123-86-4
Clase UN:	3/9.2
Usos lícitos:	Manufactura de lacas, cuero artificial, películas fotográficas, plásticos y vidrios de seguridad.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Irritación de mucosas y tracto respiratorio, mareo, dolor de cabeza, náuseas.
Ingestión:	Náuseas, vomito, mareo, daño a tracto digestivo.
Piel:	Irritación, sequedad, daño del tejido.
Ojos:	Irritación, conjuntivitis.
Efectos crónicos:	No se ha demostrado efectos cancerígenos, mutagénicos o teratogénicos.
PRIMEROS AUXILIOS	
Dependiendo de la exposición al producto, el paciente debe mantenerse bajo observación médica.	
Inhalación:	Trasladar a la persona a un lugar aireado. Si la respiración se dificulta suministrar oxígeno. Si se detiene proporcionar respiración de boca a boca.
Ingestión:	Tomar agua o leche para diluir el producto. Permanecer en reposo.
Piel:	Lavar el área de contacto con abundante agua y jabón.
Ojos:	Enjuagar con abundante agua, por lo menos, durante 15 minutos con los párpados abiertos.



MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Peligros de incendio y explosión:	Los vapores del producto forman con el aire mezclas inflamables a temperatura ambiente, por lo que pueden alcanzar fuentes de ignición distantes. Se acumulan en áreas cerradas.
Productos de la combustión:	Monóxido de carbono y dióxido de carbono
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Mantener alejado de fuentes de ignición. Cubrir el área de derrame con rocío de agua para diluir el producto y eliminar vapores. Cuando la sustancia se derrama en pequeñas cantidades se debe usar un material absorbente inerte. Siempre se debe evitar que el producto pase al alcantarillado público.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Usar agua para enfriar las canecas y contenedores y demás estructuras expuestas al fuego. Si el derrame del producto no ha provocado incendio, se debe ventilar el área, usar agua para dispersar los vapores y alejar el material derramado de fuentes de ignición.
Agentes extintores de fuego:	Emplear polvo químico seco, espuma, dióxido de carbono o agua.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

	Ubíquese en la dirección del viento con protección adecuada. Evite zonas bajas. Elimine toda fuente de ignición incluyendo baterías y motores, chispas o llamas. Detenga o controle la fuga, si puede hacerlo sin peligro. Ventile la zona del derrame. No use palas metálicas.
Derrames pequeños:	Evacue y aisle en 25 a 50 metros. Contenga el derrame con absorbentes inertes como calcetines, almohadillas o tapetes para solventes, chemizorb o vermiculita. Introduzca en contenedores cerrados y marcados. Lave el área con agua y jabón.
Derrames grandes:	Evacue y aisle el área 300 metros en todas direcciones. Utilice agua en forma de rocío para enfriar y dispersar los vapores y proteger al personal. Evite que el material derramado caiga en fuentes de agua, desagües o espacios confinados. Contacte organismos de socorro.
Vertimiento en agua:	Utilice absorbentes tipo espagueti para retirar el hidrocarburo de la superficie.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Evite toda fuente de ignición (chispas, llamas, calor, cigarrillos encendidos).
Use sistemas a prueba de chispas y de explosión.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Evite generar vapores o neblinas.

Lávese completamente las manos después de su manipulación.

Evite contacto con los ojos, la piel y la ropa.

Almacene bien cerrado en lugar bien ventilado, alejado de materiales incompatibles y calor.

A temperatura ambiente (entre 15 y 25°C).

Disponga de las medidas generales para las áreas de almacenamiento de líquidos inflamables.

Almacene los contenedores vacíos separados de los llenos.

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal: Se requiere protección respiratoria cuando hay una generación excesiva de vapores o aerosoles. Es necesaria la protección de los ojos y de las manos.

Emergencias: Cambiar inmediatamente las ropas contaminadas. Aplicar una crema que genere barrera protectora en las manos y la cara. Lavar las manos y la cara después de haber manipulado el producto.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Punto de fusión: -73,5°C

Densidad relativa del vapor (Aire=1): 4,01

Densidad: 0,88 gr/cc

Apariencia: Líquido incoloro con olor a frutas.

Presión de vapor (mm Hg): 18,4

Solubilidad en agua: 0,68

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Se debe evitar el calentamiento.

Materiales que se deben evitar: Metales alcalinos, hidróxidos alcalinos y agentes oxidantes.



INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD₅₀ (oral en rata): 10.768 mg/kg.

La posibilidad de un efecto embriológico no ha sido determinado ampliamente.

Hay muy baja toxicidad aguda en animales de experimentación.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Presenta rápida degradación abiótica. Es rápidamente biodegradable y se elimina fácilmente. Existe riesgo de formación de vapores explosivos sobre la superficie del agua. Presenta efectos tóxicos en peces y plancton.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Los residuos químicos se consideran generalmente basura especial. Se debe manejar los envases contaminados de la misma forma como se maneja la sustancia.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable.

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados.

No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1).

Puede transportarse junto con las clases 5,1 (oxidantes) 1.4(explosivo) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame.

Apague el motor cuando cargue y descargue (a menos que requiera poner a funcionar la bomba de carga).

No fume en el vehículo ni a menos de 7.5 metros.

Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor.

Asegure todos los paquetes en el vehículo contra movimiento.

Cierre y asegure válvulas, y verifique que estas no tengan fugas.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Símbolo:	F	Sustancia inflamable.
	T	Tóxico.



4.20. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL HEXANO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Dipropil, N-exilhidruro, caproil hidruro.
Fórmula empírica:	C_6H_{14}
Número CAS:	110-54-3
Clase UN:	3,1
Usos lícitos:	Constituyente de solventes, pegantes, industria del caucho y extracción de aceites vegetales. En la industria del petróleo es ampliamente utilizado como solvente. Determinación del índice de refracción de minerales.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Síntomas de irritación en el tracto respiratorio.
Ingestión:	Provoca náuseas, mareo, irritación bronqueal e intestinal. Puede generar daño en los pulmones. Narcosis. El riesgo de aspiración para las vías respiratorias hace que 50 ml puedan ser fatales para el hombre.
Piel:	Irritación. Peligro de absorción.
Ojos:	Irritación. Riesgo de daño corneal.
Efectos crónicos:	Ocurren después de exposiciones prolongadas y se manifiestan en el sistema nervioso periférico a través de la generación de las fibras nerviosas; en consecuencia puede ocurrir deficiencia motora.
PRIMEROS AUXILIOS	
Dependiendo de la gravedad siempre se debe buscar ayuda médica.	
Inhalación:	Llevar a la persona a un lugar bien ventilado. Administrar oxígeno y resucitación, en caso de ser necesario.
Ingestión:	La inducción del vomito es normalmente contraindicada. Procurar ayuda especializada. No suministrar leche ni aceite o alcohol.
Piel:	Lavar con abundante agua y jabón y remover la ropa contaminada.
Ojos:	Lavar con agua corriente con los párpados bien abiertos.



MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Peligros de incendio y explosión:	Combustible. Los vapores pueden ser más pesados que el aire. Puede formar mezclas explosivas con el aire. Manténgalo alejado de fuentes de ignición.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Tome las medidas para prevenir descargas electrostáticas.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	No se mantenga en la zona de peligro sin la protección adecuada.
Agentes extintores de fuego:	Polvo, espuma, dióxido de carbono.

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

Evite el contacto directo con la sustancia. No inhale los vapores o aerosoles. Asegúrese de ventilar los lugares cerrados donde se encuentra almacenada la sustancia.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Almacenamiento:	Tome las medidas necesarias para prevenir choques electrostáticos. No tiene restricción para la temperatura de almacenamiento. Asegúrese de que las canecas estén herméticamente cerradas.
Manipulación:	<p>Evite toda fuente de ignición (chispas, llamas, calor, cigarrillos encendidos).</p> <p>Use sistemas a prueba de chispas y de explosión.</p> <p>Evite acumulación de cargas: Conecte a tierra contenedores manipúlelo a temperaturas bajas.</p> <p>Evite generar vapores o neblinas.</p> <p>Lávese completamente las manos después de su manipulación.</p> <p>Evite contacto con los ojos, la piel y la ropa.</p> <p>Almacene bien cerrado en lugar bien ventilado, alejado de materiales incompatibles y calor.</p> <p>A temperatura ambiente (entre 15 y 25°C).</p> <p>Disponga de las medidas generales para las áreas de almacenamiento de líquidos inflamables.</p> <p>Almacene los contenedores vacíos separados de los llenos.</p>

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Uso normal:	Se requiere protección respiratoria cuando hay una generación excesiva de vapores o aerosoles. Es necesaria la protección de los ojos y de las manos.
Emergencias:	Cambiar inmediatamente las ropas contaminadas. Aplicar una crema que genera barrera protectora en las manos y la cara. Lavar las manos y la cara después de haber manipulado el producto.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Punto de ebullición:	68°C
Punto de fusión:	-94°C
Densidad:	0,66 a 20°C
Presión de vapor (mm Hg):	160
Solubilidad en agua:	0,0095 prácticamente insoluble. Soluble en etanol y cloroformo.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:	Se debe evitar el calentamiento.
Materiales que se deben evitar:	Agentes fuertemente oxidantes.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD₅₀ (oral en rata): 28.710 mg/kg

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No es miscible con el agua por lo que la sustancia flota sobre su superficie. Presenta efectos tóxicos sobre organismos acuáticos. Puede formar vapores explosivos sobre la superficie del agua. Puede causar efectos adversos a largo plazo en el ambiente acuático.



INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

No se debe arrojar a fuentes de agua ni a alcantarillados públicos.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable.

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados.

No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1).

Puede transportarse junto con las clases 5,1 (oxidantes) 1.4 (explosivos) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame.

Apague el motor cuando cargue y descargue (a menos que requiera poner a funcionar la bomba de carga).

No fume en el vehículo ni a menos de 7.5 metros.

Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor.

Asegure todos los paquetes en el vehículo contra movimiento.

Cierre y asegure válvulas y verifique que estas no tengan fugas.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Símbolo: F Altamente inflamable.

4.21. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL ACETATO DE ISOPROPILO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	2 – propil acetato, éster de isopropilo
Fórmula empírica:	$C_5H_{10}O_2$
Composición:	99 %
Número CAS:	108-21-4
Clase UN:	3
Usos lícitos:	Solvente para derivados de la celulosa, plásticos, alcoholes y grasas. Usado en perfumería.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Irritación de mucosas y tracto respiratorio.
Ingestión:	Náuseas, vómito, somnolencia, dolor de cabeza.
Piel:	Irritación, sequedad, daño del tejido.
Ojos:	Irritación, conjuntivitis, visión borrosa.
Efectos crónicos:	No se ha comprobado efectos cancerígenos, mutagénicos ni teratogénicos.
PRIMEROS AUXILIOS	
Dependiendo de la gravedad de la exposición procurar ayuda médica especializada.	
Inhalación:	Llevar a la persona a un lugar aireado. Si la respiración se dificulta administrar oxígeno o proporcionar respiración boca a boca.
Ingestión:	Llevar a la persona a un lugar aireado. Si la respiración se dificulta administrar oxígeno o proporcionar respiración boca a boca.
Piel:	Lavar el área de contacto con abundante agua y jabón.
Ojos:	Enjuagar con abundante agua por lo menos durante 15 minutos.



MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Peligros de incendio y explosión:	Es combustible. Manténgase lejos de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire. Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Productos de la combustión:	Dióxido y monóxido de carbono.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Manténgase alejado de las zonas peligrosas y vista ropa de seguridad adecuada.
Agentes extintores de fuego:	Se pueden utilizar agentes como agua, polvo, espuma, CO ₂ .

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Uso normal:	Se requiere protección respiratoria cuando hay una generación excesiva de vapores o aerosoles. Es necesaria la protección de los ojos y de las manos.
Emergencias:	Cambiar inmediatamente las ropas contaminadas. Aplicar una crema que genera barrera protectora en las manos y la cara. Lavar las manos y la cara después de haber manipulado el producto.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Punto de ebullición:	89°C
Punto de fusión:	-73°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	3,5
Densidad:	0,87 gr/cc
Presión de vapor (mm Hg):	39,75
Solubilidad en agua:	4,3

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Materiales que se deben evitar: No hay información disponible.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD₅₀ (oral en ratas): 6.750 mg/kg

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Si el producto es liberado en los suelos se puede infiltrar. Si es manejado con las condiciones técnicas establecidas no genera daños ambientales.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Cubrir el agua de derrame con rocío de agua para diluir el producto y eliminar vapores. Usar material inerte absorbente en caso de pequeños derrames. Evitar que el producto sea eliminado en fuentes de agua y alcantarillados públicos.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable.

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados.

No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1).

Puede transportarse junto con las clases 5,1 (oxidantes) 1.4 (explosivo) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame.

Apague el motor cuando cargue y descargue (a menos que requiera poner a funcionar la bomba de carga).

No fume en el vehículo ni a menos de 7.5 metros.

Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor.

Asegure todos los paquetes en el vehículo contra movimiento.

Cierre y asegure válvulas y verifique que estas no tengan fugas.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Símbolo:	F	Altamente inflamable
	Xi	Irritante



4.22. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL ACETATO DE ETILO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Éter acético. Éster etílico del ácido acético, éster etil acético, etanoato de etilo, acetidín, vinagre de nafta.
Fórmula empírica:	$C_4H_8O_2$
Composición:	99 %
Número CAS:	141-78-6
Clase UN:	3.2
Usos lícitos:	Solvente para nitrocelulosa, barnices y lacas, esencia de frutas artificiales, cuero artificial y perfumes.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Irritación de mucosa, tracto respiratorio, daño pulmonar y cardiovascular.
Ingestión:	Náuseas, vómito, daño al tracto digestivo.
Piel:	Irritación, sequedad, daño del tejido.
Ojos:	Irritación, conjuntivitis, visión borrosa.
Efectos crónicos:	No se ha comprobado efectos cancerígenos, mutagénicos ni teratogénicos.
PRIMEROS AUXILIOS	
Dependiendo de la gravedad de la exposición procurar ayuda médica especializada. Observar los primeros auxilios de los demás solventes.	
Inhalación:	Llevar a la persona a un lugar aireado. Si la respiración se dificulta administrar oxígeno o proporcionar respiración boca a boca.
Ingestión:	Tomar agua o leche para diluir el producto. Buscar ayuda médica.
Piel:	Lavar el área de contacto con abundante agua y jabón.
Ojos:	Enjuagar con abundante agua por lo menos durante 15 minutos manteniendo siempre los párpados bien abiertos.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Peligros de incendio y explosión:	Es combustible. Manténgase lejos de fuentes de ignición. Los vapores son más pesados que el aire. Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Productos de la combustión:	Dióxido y monóxido de carbono.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Manténgase alejado de las zonas peligrosas y vista ropa de seguridad adecuada.
Agentes extintores de fuego:	Se pueden utilizar agentes como agua, polvo, espuma, CO ₂ .

MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES

ALMACENAMIENTO Y MANEJO

Uso normal:	Se requiere protección respiratoria cuando hay una generación excesiva de vapores o aerosoles. Es necesaria la protección de los ojos y de las manos.
Emergencias:	Cambiar inmediatamente las ropas contaminadas. Aplicar una crema que genera barrera protectora en las manos y la cara. Lavar las manos y la cara después de haber manipulado el producto.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Punto de ebullición:	77°C
Punto de fusión:	-83°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	3
Densidad:	0,9 gr/cc
Presión de vapor (mm Hg):	73
Solubilidad en agua:	8,7



INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Si el producto es liberado en los suelos se puede infiltrar. Si el producto es liberado en agua se perderá por evaporación biodegradación. Si es manejado con las precauciones establecidas no presenta peligro para el medio ambiente.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Cubrir el área de derrame con rocío de agua para diluir el producto y eliminar vapores. Usar material inerte absorbente en caso de pequeños derrames. Evitar que el producto sea eliminado en fuentes de agua y alcantarillados públicos.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable.

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados.

No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1).

Puede transportarse junto con las clases 5,1 (oxidantes) 1.4 (explosivo) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame.

Apague el motor cuando cargue y descargue (a menos que requiera poner a funcionar la bomba de carga).

No fume en el vehículo ni a menos de 7.5 metros.

Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor.

Asegure todos los paquetes en el vehículo contra movimiento.

Cierre y asegure válvulas y verifique que estas no tengan fugas.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Símbolo: F Altamente inflamable

4.23. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LA DIACETONA ALCOHOL

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Pyranton; 4-hidroxi-4-metil-2-pentanona; 4-hidroxi-2-quetto-4-metilpentanona.
Fórmula empírica:	$C_6H_{12}O_2$
Cas	123-42-2
Usos lícitos:	Solvente para acetato de celulosa, nitrocelulosa, grasas, aceites, resinas; preservativo en preparaciones farmacéuticas, soluciones anticongelantes y fluidos hidráulicos; intermediario para la preparación del óxido de mesitilo.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Los vapores pueden causar irritación del tracto respiratorio.
Ingestión:	Puede causar irritación
Piel:	Puede causar irritación
Ojos:	Puede causar irritación
Efectos crónicos:	No se ha demostrado efectos cancerígenos, mutagénicos o teratogénicos.
PRIMEROS AUXILIOS	
Dependiendo de la gravedad de la exposición procure ayuda médica especializada.	
Inhalación:	Lleve a la persona a un lugar aireado. Si la respiración ha parado administre respiración boca a boca y si se dificulta proporcione oxígeno.
Ingestión:	No suministre líquidos a la persona si se encuentra inconsciente. Induzca el vomito. Procure ayuda médica.
Piel:	Lave con abundante agua y jabón.
Ojos:	Lave con abundante agua con los ojos bien abiertos durante 15 minutos.
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Peligros de incendio y explosión:	Líquido inflamable. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire, viajar hasta una fuente de ignición y regresar con llamas. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.



Productos de la combustión:	Dióxido y monóxido de carbono.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Evitar toda fuente de ignición y calor. Asegurarse de conocer las vías de evacuación y la ubicación de alarmas, extintores y duchas. Mantener buena ventilación. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosión. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso de personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Enfriar los contenedores expuestos al fuego usando agua en forma de rocío desde una distancia segura.
Agentes extintores de fuego:	Agua, dióxido de carbono y espuma. Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Enfriar los contenedores expuestos al fuego usando agua en forma de rocío desde una distancia segura.
MEDIDAS PARA PREVENIR ACCIDENTES	
No golpee las canecas, Mantenga alejado de las fuentes de ignición y de choques eléctricos. En general observe las mismas precauciones establecidas para sustancias altamente inflamables.	
ALMACENAMIENTO Y MANEJO	
Uso normal:	Es necesario el uso de ropa de seguridad dependiendo de las cantidades que se vayan a manejar. Se requiere protección respiratoria cuando hay una generación excesiva de vapores o aerosoles. Es necesaria la protección de los ojos y de las manos.
Emergencias:	Cambiar inmediatamente las ropas contaminadas. Aplicar una crema que genere barrera protectora en las manos y la cara. Lavar las manos y la cara después de haber manipulado el producto.
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Apariencia	Líquido, Incoloro con olor característico
Punto de ebullición:	168°C
Punto de fusión:	168°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	5,17
Densidad:	0,94

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Presión de vapor
(mm Hg):

1,12

Solubilidad:

Soluble en agua

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad:

Bajo condiciones normales el material es estable.

Materiales que se
deben evitar:

Ácidos fuertes y bases fuertes. Este material puede reaccionar fuertemente con aminas, peróxido de hidrogeno, ácido nítrico.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

LD₅₀ (oral en ratas): 4.000 mg/kg

No hay evidencia de efectos adversos por absorción dérmica.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Si se manipula teniendo en cuenta las observaciones establecidas técnicamente no presenta riesgos para el medio ambiente.

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Cubrir el área de derrame con rocío de agua para diluir el producto y eliminar vapores. Usar material inerte absorbente en caso de pequeños derrames. Evitar que el producto sea eliminado en fuentes de agua y alcantarillados públicos.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable.

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados.

No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1).

Puede transportarse junto con las clases 5,1 (oxidantes), 1.4 (explosivos) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame.

Apague el motor cuando cargue y descargue (a menos que requiera poner a funcionar la bomba de carga).

No fume en el vehículo ni a menos de 7.5 metros.

Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor.

Asegure todos los paquetes en el vehículo contra movimiento.

Cierre y asegure válvulas, y verifique que éstas no tengan fugas.



4.24. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL ALCOHOL ISOPROPÍLICO

IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA	
Sinónimos:	Isopropanol, isopropilo alcohol, 2-propanol, dimetil cardinol, petrohol, alcohol propílico secundario, IPA.
Fórmula empírica:	C_3H_8O ; C_3H_7OH
Composición:	100 %
Número CAS:	67-63-0
Clase UN:	3,2
Usos lícitos:	Solvente, extractante, agente deshidratante y descongelante, desinfectante. El IPA grado Premium es formulado en lociones personales, productos de cuidado para el cabello, esmalte para uñas y otros productos de cuidado personal.
EFECTOS PARA LA SALUD	
Inhalación:	Las altas concentraciones de vapor pueden causar depresión del Sistema Nervioso Central; somnolencia y pérdida del sentido. El vapor causa irritación en las vías aéreas superiores.
Ingestión:	Tóxico. Causa vértigos, desmayos, pérdida del conocimiento, carencia de la coordinación, malestar abdominal, náuseas, vómito y diarrea.
Piel:	La exposición en pequeñas cantidades no se ha demostrado que cause efectos adversos a la salud. La exposición a grandes cantidades y prolongada puede generar efectos adversos especialmente en niños.
Ojos:	Causa irritación, malestar o dolor. Puede producirle lesión corneal.
Efectos crónicos:	El efecto prolongado sobre la piel puede causar pérdida de la capa lipídica.
PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación:	Lleve la víctima a un lugar aireado. Aplique respiración boca a boca si es necesario o respiración mecánica.
Ingestión:	Haga que la víctima tome agua. Evite el vómito. Se debe buscar atención médica. No suministre leche.



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Piel:	Lave con suficiente agua y remueva la ropa contaminada.
Ojos:	Lave con chorro de agua por lo menos durante 10 minutos con los párpados bien abiertos.
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Peligros de incendio y explosión:	Los vapores de este producto pueden formar mezclas explosivas con el aire.
Productos de la combustión:	Al quemarse puede producir monóxido de carbono y dióxido de carbono. El monóxido de carbono es altamente tóxico si se inhala. El dióxido de carbono en altas concentraciones puede actuar como agente asfixiante.
Precauciones para evitar incendios y explosión:	Mantenga los envases lejos de fuentes de ignición y cargas electrostáticas. Mantenga los envases herméticamente cerrados. Evite derrames y escapes.
Procedimiento en caso de incendio y/o explosión:	No se mantenga cerca de la zona de incendio sin la ropa y equipo de protección adecuada. Utilice agua fría para refrescar los envases y las estructuras expuestas al fuego, así como rocío de agua para dispersar los vapores.
Agentes extintores de fuego:	Polvo, espuma y dióxido de carbono.
ALMACENAMIENTO Y MANEJO	
Almacenamiento:	Procurar que la ventilación general del lugar donde se almacena y se maneja sea ventilado. No inhale vapores o aerosoles. Almacene lejos del calor, chispas y llamas. Mantenga los envases herméticamente cerrados.
Manipulación:	Tome las medidas para prevenir cargas electrostáticas, evite la generación de vapores y aerosoles.
CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL	
Uso normal:	Se requiere protección respiratoria, de los ojos y de las manos, dependiendo de la concentración y cantidad de la sustancia.



Emergencias:	En caso de derrames utilice material absorbente de líquidos. Derrames pequeños se pueden limpiar con un chorro de agua.
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Apariencia:	Líquida, Incoloro, olor a alcohol.
Punto de ebullición:	82,4°C
Punto de fusión:	-89,5°C
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	2,07
Densidad:	0,786 gr/cc
Presión de vapor (mm Hg):	43
Solubilidad:	Soluble
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	Se deben evitar las condiciones de fuerte calentamiento.
Materiales que se deben evitar:	Metales alcalinos, aluminio, agentes oxidantes por ejemplo percloratos, óxido crómico, ácido nítrico, óxidos de nitrógeno.
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
LD ₅₀ (oral en rata):	5.045 mg/kg
No se ha demostrado carcinogenicidad, teratogenicidad y efectos sobre el desarrollo reproductivo en animales de experimentación.	
INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Rápida degradación abiótica y biótica. Presenta efectos tóxicos sobre peces y plancton. De acuerdo con el conocimiento actual no causa interferencias en el tratamiento de aguas negras si es usado apropiadamente. Riesgo de formación de vapores explosivos sobre la superficie del agua. No se espera problemas ecológicos cuando el producto es manejado y usado con el debido cuidado y atención.	

INFORMACIÓN SOBRE DESECHOS

Los residuos químicos se deben considerar como basura especial.

INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable.

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados.

No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1).

Puede transportarse junto con las clases 5,1 (oxidantes) 1.4 (explosivo) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame.

Apague el motor cuando cargue y descargue (a menos que requiera poner a funcionar la bomba de carga).

No fume en el vehículo ni a menos de 7.5 metros.

Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor.

Asegure todos los paquetes en el vehículo contra movimiento.

Cierre y asegure válvulas, y verifique que estas no tengan fugas.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Símbolo:	F	altamente inflamable
	Xi	irritante



Capítulo 5

CARACTERIZACIÓN DE LAS SUSTANCIAS FARMACÉUTICAS

En este capítulo se hará un breve resumen de la ficha técnica de las sustancias farmacéuticas comúnmente utilizadas en la producción de drogas ilícitas de origen sintético. Es importante tener en cuenta que estas sustancias presentan una sinonimia (diversidad de nombres) bastante amplia, hecho que podría dificultar su control por parte de las autoridades. Por esta razón, en caso de realizar una diligencia a un laboratorio en el que se sospeche la fabricación ilícita de drogas de diseño es importante recoger toda la documentación presente en el área de producción, además de los empaques en los que se encuentran las sustancias químicas.

5.1. ÁCIDO ANTRANÍLICO $C_7H_7NO_2$

Otros nombres: Ácido 2-aminobenzoico; ácido orto-aminobenzoico; 1-amino-2-carboxibenceno; ortocarboxilina; NCI-CO 1730, vitamino L1

Características: Polvo cristalino blanco o amarillento de sabor dulce; es peligroso si se aspira, irritante a los ojos y tracto respiratorio.²⁴

Usos ilícitos: En producción de metacualona y meclocualona.

Usos lícitos: En la fabricación de tintes (índigo), fármacos y perfumes y de otros productos de origen orgánico.

5.2. ÁCIDO N-ACETILANTRANÍLICO $C_9H_9NO_3$

Otros nombres: Ácido 2-aminobenzoico, aminobenzoico, ácido orto, acetilaminobenzoico, 2-carboxiacetanilida.

Características: Solubilidad moderada en la mayoría de los solventes orgánicos, poca solubilidad en agua. Peligroso si es aspirado.

Usos ilícitos: En la síntesis clandestina de metacualona y meclocualona.

Usos lícitos: En la manufactura de sustancias farmacéuticas, plásticos y química pura.

5.3. EFEDRINA $(C_6H_5)CH(OH)CH(NHCH_3)CH_3$

Otros nombres: Eciphin, Efedrato, Ephedremal, Ephedrina anhidra, L(-) Efedrina, (-)-erythro-Ephedrina. I.sedrin, Lexofedrin,

²⁴ World Customs Organization, Chemical Control. Training and Awareness Raising Module on Prevention of the Diversion of Chemical Precursors, Bruselas, febrero de 1996

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Efedrivo, 1-phenilo-2-metiloaminopropanol, Astmaphedrina, biophedrin, caniphedrin, efedrina clorhidrato, efedrón, Efe-tonina, Eggofedrin, Ephedronguent, Ephedrosst, Fedrine, Reukap, Racephedrine HCl, Spaneph, Ephedsol.

Características: La recefedrina (efedrina racémica) así como sus correspondientes sulfato y clorhidrato, consiste en cristales blancos; la L-efedrina, en cristales, fragmentos o gránulos blancos o incoloros, higroscópicos y untuosos; el clorhidrato y el sulfato de L-efedrina, en agujas ortorrómbicos que se descomponen a la luz.

Usos ilícitos: Obtención de la metanfetamina y N-metilcatinona.

Usos lícitos: La L-efedrina se usa en medicina como adrenérgico (broncodilatador).

5.4. SEUDOEFEDRINA base $C_{10}H_{15}NO$; cloruro $C_{10}H_{15}NO.HCl$; Sulfato $(C_{10}H_{15}NO)_2H_2SO_4$

Otros nombres: Isoephedrina, 2-metiloamino-1-phe nil-1-propanol, hidroximetilamino-propilbenceno, 1(metilamino)etilbenceno-matanol, transefedrina, Actifed, Afrinol, Allent, Ambenil-d, Atridine, Benafed, Benylin, Brexin, Cenafed, Congestac, Cotylenol, Daycare, Decofed, Deconamine, Decongestant Syrup.

Características: Base: Cristales; Cloruro: Agujas; sulfato: cristales blancos inodoros o polvo cristalino. Es peligroso si se inhala, no se debe respirar el polvo, evitar el contacto con la piel y los ojos.

Usos ilícitos: En la síntesis clandestina de metanfetamina

Usos lícitos: En la manufactura de broncodilatadores y descongestionantes nasales.

5.5. NORSEUDOEFEDRINA $(C_6H_5)CH(OH)CH(NH_2)CH_3$

Otros nombres: Catina (d-norseudoefedrina); pseudoefedrina; treo-1-fenil-1-hidroxi-2-aminopropano; treo-2-amino-1-hidroxi-1-fenil-propano.

Propiedades: Material cristalino de forma laminar; cuando está en forma de clorhidrato este se cristaliza en prisma.

Usos ilícitos: Síntesis de la anfetamina y del 4-metilaminorex.

Usos lícitos: Análisis químico, 4-metilaminorex

5.6. ERGOMETRINA²⁵ $C_{19}H_{23}N_3O_2$

Otros nombres: Ergonovina; ergobasina; ergotosina; ergostetrina; ergoclinina; 1,2-propanolamida del ácido d-lisérgico; 9,10 dideshidro-N-(2-hidroxi-1-metiletil)-6-metil-ergolín-8-carrboxa mida, Arconovina, Corcocentin, cryovinal, Hemogen, Novergo.

Características: Tiende a formar cristales solvatados incoloros. El cloruro forma agujas; el maleato forma polvo blanco o habano inodoro.

Usos ilícitos: En la manufactura clandestina del ácido lisérgico precursor del LSD.

Usos lícitos: Oxitóxico²⁶ para obstetricia y vasoconstrictor en el tratamiento de la migraña.

25 Clandestine Manufacture of Substances under International control - Manual for Use by National Law Enforcement Authorities and Personnel of Narcotics Laboratories (ST/NAR/10/Rev.1). United Nations, New York, to be published in 1995.

26 Es frecuente su uso ilícito como abortivo.



5.7. ERGOTAMINA²⁷ $C_{33}H_{35}N_5O_5$

Otros nombres: 12-hidroxi-2-metil-5-alfa-(fenilmetil)-ergotam-3,6,18-triona; Ergoton-A; Bellegral; Cafergot; Cormutamin; Effergot; Wigraine; Secupan; Secagyn; Migwell, Migril, Migretamina.

Características: En su forma básica se presenta como cristales afines a la humedad (higroscópicos). Como tartrato polvo cristalino blanco poco higroscópico a veces cristales incoloros e inodoros. La base es soluble en cloroformo, ácido acético glacial y piridina; moderadamente soluble en teilacetato, medianamente en benceno y etanol, casi siempre insoluble en agua y en éter de petróleo.

Altamente tóxico, la ingestión resulta en vómito diarrea, confusión e inconciencia. En la manufactura clandestina de ácido lisérgico y LSD.

Usos lícitos: El tartrato de ergotamina es usado en el tratamiento de las migrañas y como oxitóxico en obstetricia.

Usos ilícitos: Se puede utilizar ilícitamente para la fabricación de la dietilamida del ácido lisérgico (LSD).

5.8. ÁCIDO LISÉRGICO $C_6H_{16}N_2O_2$

Otros nombres: Ácido ergoli-8 β -carboxílico, didehidro-9,10 methyl-6 ácido indolo (4,3-fg) quinolina ergolina-8-carboxílico. d.ácido lisérgico; D(+)-ácido lisérgico; N,N-dietilsergamida; LSD.

Características: Polvo blanco cristalino, poco soluble en agua y en solventes orgánicos neutros; altamente tóxico; la ingestión produce vómito, diarrea, confusión e inconciencia.

²⁷ Clarke's Isolation and Identification of Drugs, 2nd Edition. A:C: Moffat (Editor), The Pharmaceutical Press, London, U.K. 1996.

Usos ilícitos: En la síntesis de LSD

Usos lícitos: En la producción de otras moléculas orgánicas.

5.9. SAFROL $CH_2OO(C_6H_5)CH_2CH=CH_2$

Otros nombres: 1,2 -(metilendioxi)-4-alilbenceno; 5-alil-1,3-benzodioxol; Alicatecol metilene dieter; 5-(2-propenyl)-1.3-benzodioxol; Shimokol; Shikimole; Safrole MF; Rhyuno oil.

Características: Líquido incoloro o algo amarillento de olor a saasfrás; también se puede presentar en cristales; moderadamente tóxico por ingestión; venenoso cuando se inyecta; carcinógeno y neoplasígeno experimental²⁸; irritante a la piel; combustible cuando se expone al calor o a la llama, cuando se descompone por calor emite humos irritantes.

Usos ilícitos: En la síntesis clandestina de tenanfetamina (MDA), N-etiltenanfetamina (MDE), 3,4-metilenedioximetanfetamina (MDMA), N-hidroxitenanfetamina (N-OH MDA).

Usos lícitos: En perfumería; en la manufactura del piperonal, en la desnaturalización de grasas y jabones.

5.10. ISOSAFROL $C_{10}H_{10}O_2$

Otros nombres: 1,2-(metilenedioxi)-4-propenil-benceno;5-(1-propenil)-1,3-benzodioxol.

Propiedades: Líquido incoloro de olor a anís. Moderadamente tóxico por ingestión; venenoso cuando se inyecta. Carcinógeno y tumorígeno experimental; irritante para la piel. Soluble en etanol, etil éter y benceno; insoluble en agua.

²⁸ Se utiliza para inducir ciertos tipos de cáncer en animales de experimentación con el objeto de realizar investigaciones farmacológicas.

Usos ilícitos: En la síntesis clandestina de tenafetamina (MDA); N-etiltenafetamina (MDE); 3,4-metilenedioximetanfetamina (MDMA); N-hidroxi- tenanfetamina (N-OH MDMA).

Usos lícitos: En la manufactura del piperonal; para modificar perfumes orientales; para jabones perfumados; también usado como pesticida.

5.11. PIPERONAL $C_8H_6O_3$

Otros nombres: Heliotropina; 3,4 (metilenedioxi) benzaldehído; aldehído piperonílico; 1,3-Benzodioxol-5-carboxaldehído; 5-formil-1,3- benzodioxol; geliotropin; heliotropin; piperonal- dehído; piperoni- laldehído.

Propiedades: Cristales o agujas incoloras de olor a heliotropo. Moderadamente tóxico cuando se ingiere o por rutas intrape- ritoneales.

Usos ilícitos: En la preparación del 3,4- metilenedioximetanfetamina (MDMA); 3,4-metilenedioxianfetamina (MDA); 3,4- metilenedioxi-N-etilanfetamina (MDE) y N-hidroxi-3,4-3,4-metilenedioxianfetamina (N-hidroxi-MDA).

Usos lícitos: Perfumería, confección de aro- mas de cereza y vainilla; síntesis orgánica.

Además de las sustancias aquí descritas, es factible el uso de otras sustancias No Contro- ladas internacionalmente que pueden ser utilizadas como precursores secundarios, esto es, para la producción de sustancias contro- ladas o precursores primarios.

En el anterior sentido, el personal operativo y de investigación, que desarrolla labores de control e interdicción en la producción y trá- fico de drogas de síntesis, debe capacitarse continuamente en los aspectos relacionados con la introducción de nuevas metodologías, el uso de sustancias no controladas y espe- cialmente en los mecanismos de desman- telamiento de áreas de producción.



Capítulo 6

TRÁFICO ILÍCITO E INCAUTACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Las sustancias químicas se consideran un eslabón primordial en el proceso integral de producción de estupefacientes. La premisa que establece que en la medida que se realice el control efectivo a las sustancias químicas se dificulta el proceso de extracción y refinamiento de estupefacientes, gana cada día más adeptos. Sin embargo, los controles sobre las sustancias químicas son bastantes complejos, pues no solamente se circunscriben al ámbito nacional sino que involucran, también, a las transacciones internacionales. Las sustancias químicas controladas no se relacionan solamente con la industria lícita sino que cuentan con una infraestructura de tráfico y desvío que se constituye en verdaderos carteles especializados.

En Colombia, además del control administrativo que se lleva a cabo en la Dirección Nacional de Estupefacientes sobre las personas naturales o jurídicas que realizan transacciones con las sustancias químicas controladas, son bastantes y variadas las instituciones del Estado que trabajan reforzando estos controles. Las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional, el Departamento Administrativo de Seguridad, la Fiscalía General de la Nación y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, entre otras, desarrollan continuamente acciones tendientes a bloquear el flujo de sustancias químicas hacia los centros de producción de ilícitos.

Calcular con precisión la cantidad de sustancias químicas que en la actualidad se desvía hacia la producción de drogas ilícitas es prácticamente imposible, debido especialmente a que los productores de droga no solamente se aprovisionan a través de este medio, sino cada vez toma más fuerza el contrabando abierto proveniente de países fronterizos. Sin

embargo, se deduce que su demanda crece en la misma proporción en que aumenta la producción de droga como respuesta a la demanda de los consumidores.

Las evidencias revelan que se han constituido carteles paralelos a los del narcotráfico para el tráfico ilícito de insumos químicos. Estas organizaciones introducen hoy por hoy alrededor de 60 sustancias químicas sin las cuales sería imposible el procesamiento de la hoja de coca y el látex de la amapola.

Pese a que en Colombia sólo hay cinco puertos autorizados para ingresar estos insumos químicos²⁹, los mismos llegan clandestinamente por cualquier punto de las dos costas colombianas y de las fronteras, tanto terrestres como fluviales.

²⁹ En Colombia los puertos autorizados para el ingreso de insumos químicos son Bogotá, Barranquilla, Cartagena, Buenaventura y Cúcuta.

6.1. ALGUNAS DIFICULTADES PARA APLICAR LOS CONTROLES

- El número de personas naturales y jurídicas que realizan transacciones autorizadas con sustancias químicas controladas es bastante grande, lo cual en muchas ocasiones excede la capacidad operativa de las instituciones de control del Estado, en el desarrollo de acciones preventivas, correctivas y de seguimiento.
- Dificultad para realizar la actualización y adiestramiento permanente del personal técnico y profesional encargado de realizar la visita a empresas que utilizan precursores y otros productos químicos, para realizar adecuados controles administrativos, verificar inventarios, pérdidas de producto y especialmente la relación entre materia prima y producto final. Además de personal especializado en aspectos químicos, es necesario fortalecer a las instituciones con técnicos en aspectos relacionados con análisis de documentos aduaneros, contables, registros, etc.
- No existe armonización en las listas de sustancias químicas controladas en los países fronterizos, lo que dificulta el control especialmente en las zonas de tránsito aduanero. Por otro lado, se ha evidenciado desconocimiento por parte de funcionarios aduaneros y de instituciones de control en los aspectos relacionados con la normatividad de las sustancias químicas precursoras, debido entre otras razones, a la alta rotación del personal operativo.
- No se cuenta con mecanismos que permitan establecer la magnitud del consumo nacional de sustancias químicas utilizadas para la industria lícita, en razón a la variabilidad que existe en los procesos de oferta y demanda. A la fecha solamente se ha establecido con cierta exactitud la necesidades lícitas del permanganato de potasio y en menor grado del anhídrido acético. Para el caso de los solventes la estimativa es más complicada en la medida que muchas de las sustancias pueden ser sustituidas por otras similares en los procesos de producción. De otro lado, teniendo en cuenta la inestabilidad del mercado y consecuentemente de los procesos de producción, las estimativas tienen un periodo de validez relativamente corto.
- Dificultad para ejercer el control eficaz y eficiente a lo largo de las fronteras, especialmente en trochas y vías de acceso no autorizadas para el ingreso de mercancías de procedencia extranjera. Para minimizar esta problemática se deben incrementar los recursos humano y logístico en todas las instituciones de control presentes en las zonas fronterizas.
- Se debe tener en cuenta que Colombia posee alrededor de 9.242 Kilómetros de frontera, caracterizada por extensas zonas selváticas, casi impenetrables, donde los ríos que comunican con los países vecinos son numerosos y en su mayoría navegables. Por otro lado, existen zonas que por su topografía y características climáticas dificultan la presencia y acción de las autoridades contra los grupos organizados que trafican tanto insumos químicos como drogas ilícitas. En las zonas de frontera marítima, las dificultades no son menores, debido especialmente a los grandes volúmenes de carga que continuamente están arribando al país.
- La coordinación binacional entre las autoridades de control en las zonas fronterizas es inadecuada, deficiente y



limitada. Para una buena comunicación física es necesario contar con suficientes y modernos equipos y centrales de comunicación que hagan expedita la fiscalización de los embarques de precursores y otros productos químicos. En el mismo sentido, se ha demostrado que la realización de eventos de capacitación binacional generan buenos resultados cuando se tratan temas relacionados con metodologías de control, evaluación de documentos aduaneros, casuística, procedimientos de investigación e identificación preliminar de sustancias. Sin embargo, se ha encontrado que lo más importante es generar confianza entre los funcionarios de control de los países comprometidos de forma que se faciliten los procesos de intercambio de información.

- Ineficiencia en los mecanismos de prenotificación establecidos por la Convención de Viena. Resalta el número significativo de países que no cumplen con las prenotificaciones previas a las exportaciones de precursores y otros productos químicos, establecidas en el artículo 12 de la Convención de Viena.
- El desplazamiento de los laboratorios a zonas de mayor accesibilidad de precursores químicos. Ante la dificultad para acceder a los precursores los traficantes han reubicado los laboratorios cerca de los cultivos de coca, donde la introducción de los insumos químicos, por medio del contrabando, de países vecinos se facilita por la dificultad que tienen las autoridades de control para hacer presencia en estas zonas.
- Una de las mayores dificultades para el control de sustancias químicas es la inexistencia de mecanismos legales para fiscalizar los productos terminados, que

tienen en su composición sustancias que pueden ser utilizadas en la extracción y refinamiento de alcaloides o en la producción de drogas sintéticas. En este aspecto, constantemente se introducen a las áreas de producción de alcaloides productos comerciales de fácil consecución, los que posteriormente pueden ser utilizados directamente, o en algunos casos, mediante tratamientos sencillos pueden ser separadas las sustancias que son útiles para el procesamiento.

- En general, las mezclas no están sometidas a los controles o vigilancia establecidos en la región; los porcentajes establecidos para las mezclas por el Grupo de Expertos de la CICAD/OEA³⁰ son de difícil aplicación en los países productores de coca, si estas se registran como producto terminado. Esta dificultad es ampliamente aprovechada por los narcotraficantes quienes utilizan productos industriales, a partir de los cuales, mediante sencillos métodos químicos pueden obtener los precursores puros o de un alto grado de pureza y concentración necesarios para la producción ilícita de drogas.
- La novedad y por lo tanto el desconocimiento por parte de un número considerable de agentes operativos que desarrollan actividades de control de aspectos técnicos que tienen que ver con las drogas de síntesis y sus precursores, facilita la acción de los traficantes. En este mismo sentido, se verifican deficiencias legales que permitan tipificar y penalizar los hechos relacionados con este tipo de sustancias.

³⁰ Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas de la Organización de los Estados Americanos - OEA.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

- Es prioritario informar al personal encargado de control e interdicción sobre los precursores farmacéuticos generalmente utilizados en la fabricación de ATS y sustancias alucinógenas; este desconocimiento está siendo aprovechado para introducir al mercado una nueva generación de sicotrópicos.
- Existen dificultades para la disposición final adecuada y/o destrucción técnica de sustancias químicas incautadas. La difícil topografía de los lugares donde son incautados estos productos –generalmente zonas selváticas– y la presencia de grupos subversivos asociados a la producción de estupefacientes, hace que la destrucción de insumos determine costos medioambientales y altos riesgos para la salud de las autoridades involucradas en dichos operativos.

6. 2 INCAUTACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

A pesar de las dificultades que se presentan para desarrollar controles más efectivos al tráfico, desviación y contrabando de sustancias químicas, las entidades de control del Estado han logrado incautar considerables cantidades de estas sustancias, tanto en los laboratorios clandestinos como en los puertos de entrada al país y en las vías que comunican con zonas de producción de ilícitos, entre otros. Como resultado de la aplicación de los controles en los últimos nueve años se incautaron aproximadamente 14.5 millones de galones de insumos líquidos y 15,2 millones de kilogramos de insumos químicos sólidos³¹.

³¹ Información citada por la Subdirección de Investigaciones Estratégicas de la DNE.

TABLA 12 Sustancias químicas incautadas en Colombia

Años	Líquidos-gl	sólidos-kg
1994	1.728.180	520.606
1995	1.186.697	3.503.410
1996	2.799.414	2.274.603
1997	1.941.962	2.853.857
1998	2.258.306	1.348.542
1999	1.177.726	1.007.218
2000	907.974	797.104
2001	1.472.951	1.359.927
2002	1.038.518	1.479.518
Total	14.511.728	15.144.785

Fuente: SIDCO/ DNE, 2002.

La información de 2002 a 31 de agosto.

Entre las sustancias incautadas se encuentran bases, ácidos, sales y solventes, además de otras que pueden ser utilizadas dentro de los procesos, pero que no se clasifican entre estos cuatro grandes grupos. Por ejemplo, en los últimos años se han incautado cantidades considerables de carbón activado que normalmente se utiliza para absorber pigmentos orgánicos de la droga.

Teniendo en cuenta que el Sistema de Información de Drogas de Colombia -SIDCO-, a agosto de 2002 posee la información pormenorizada de las sustancias incautadas en los últimos cuatro años, es sobre este periodo de tiempo que desarrollaremos el análisis de las incautaciones y las tendencias que sobre su uso han aparecido.

6.2.1. INCAUTACIONES DE SUSTANCIAS ALCALINAS

Los alcaloides presentes en la planta de coca se encuentran en forma de sales, como



tannatos y oxalatos que deben ser liberados por medio de un pretratamiento con álcalis (sustancias básicas o alcalinas); las cantidades a utilizar por lo general se determinan experimentalmente y dependen de la superficie de contacto entre la sustancia alcalina y el material vegetal. Para aumentar la superficie de contacto se realiza la molienda o picada de la hoja. Entre las sustancias que pueden proporcionar la alcalinidad necesaria para la extracción de alcaloides y que se utilizan con frecuencia en Colombia, se encuentran las siguientes:

Cemento	Carbonato de amonio	Hidróxido de sodio
Carbonato de sodio	Óxido de calcio - Cal	Cemento Blanco
Bicarbonato de sodio	Amoniaco	Cal apagada

De las sustancias sólidas incautadas en los últimos cuatro años, los alcalinizantes aportan el mayor porcentaje en relación con los demás sólidos; en cierta medida estos indicadores tienen sentido, pues en el proceso inicial de extracción de los alcaloides de la hoja, las sustancias alcalinas se necesitan en mayor volumen.

De acuerdo con las estadísticas del Sistema de Información de Drogas de Colombia, -SIDCO- de la Dirección Nacional de Estupefacientes, desde 1999 hasta agosto del 2002, las autoridades de control del país³², **incautaron cerca de 1.574 toneladas métricas de cemento gris**, aproximadamente el 48,8% del total de incautaciones de sustancias alcalinas normalmente utilizadas en la primera fase de extracción de alcaloides de

la hoja de coca, lo que muestra que es la sustancia preferida para este fin.

TABLA 13 Incautación de sustancias alcalinas en el periodo 1999 - 2002

SUSTANCIA ³³	Total Incautaciones 99-02	% sobre el total de álcalis sólidos incautados
BICARBONATO DE SODIO	19.601,85	0.6
CAL	384.686,00	11.9
CARBONATO DE CALCIO	19.155,00	0.6
CARBONATO DE POTASIO	2.836,00	0.1
CARBONATO DE SODIO	889.983,37	27.6
HIDRÓXIDO DE POTASIO	1.800,00	0.1
SODA CÁUSTICA	331.636,86	10.3
CEMENTO TOTAL ANUAL	1.574.174,56	48.8

Fuente SIDCO/DNE. Datos a agosto de 2002.

Las estadísticas de los ocho primeros meses del 2002 muestran los mayores volúmenes de incautación de cemento de los últimos 4 años, con un 46.42%, hecho que podría estar sugiriendo:

- Desplazamiento de los cultivos ilícitos hacia zonas que facilitan la entrada de cemento por contrabando de países vecinos, especialmente en los departamentos fronterizos de Putumayo, Norte de Santander, Nariño y Arauca;

³² Al SIDCO reportan la Policía Nacional, las FFMM, DAS y FGN

³³ De las sustancias listadas en el cuadro, solo el cemento y el carbonato de sodio son controladas.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

- Incremento en la cantidad de incautaciones de cemento debido a una mayor ingerencia de las Fuerzas Armadas, mediante disposiciones normativas, en el control del cemento, urea, gasolina, kerosene y ACPM en zonas especiales;
- Detrimento del uso de sustancias alcalinizantes como el carbonato y el bicarbonato de sodio a favor de una utilización de cemento gris, dados, una mayor facilidad para su consecución, su bajo precio y la dificultad para su control.

De otro lado, es importante analizar con detenimiento las incautaciones de sustancias no controladas, ya que constituyen una alerta para las autoridades de control acerca de su utilización en la industria ilícita. Al no ser controladas los niveles de incautación son muy bajos y por tanto la estimación sobre su utilización en la industria ilícita está infravalorada. De hecho, sólo se incautan cuando van camufladas entre otras sustancias controladas o en los laboratorios clandestinos al momento de su destrucción.

Es preocupante observar que Nariño es el departamento que más utiliza Soda Cáustica para los procesos ilícitos (29%). La tercera sustancia más utilizada también es No Controlada (Óxido de Calcio - 12% -). Estos indicadores se deben constituir en un alerta para las autoridades de control.

En el segundo lugar de las incautaciones se encuentra la Urea Amoniacal que puede ser utilizada para la obtención de amoníaco (hidróxido de amonio) el cual en algunos laboratorios se utiliza en el proceso de extracción alcalina, sin embargo, al parecer el mayor uso que se le da a la urea es como abono nitrogenado a fin de aumentar la producción de biomasa en los cultivos de coca,

Se verifica que el año 2002 aporta las mayores incautaciones de urea en nuestro país, pues solamente en los ocho primeros meses las incautaciones casi triplicaron las de 1999 y 2000.

Los departamentos que poseen las mayores áreas de cultivo de coca son los que presentan los mayores índices de incautación de urea amoniacal; esta correlación tiene sentido en la medida que como se señaló anteriormente, esta sustancia es bastante versátil en la utilización, ya sea como abono nitrogenado o como precursor del hidróxido de amonio. Pareciera que con esta sustancia se evidencia la misma tendencia que presenta el cemento, es decir, la oferta de los países vecinos, debido a que en estos no es una sustancia controlada, facilita su introducción mediante contrabando a nuestro país.

El departamento que muestra las mayores incautaciones de urea amoniacal es Norte de Santander, que aporta cerca del 50% del total de incautaciones en todo el territorio nacional. Es posible que la sustancia esté ingresando en cantidades considerables de Venezuela y vaya dirigida a los cultivos que se encuentran en la zona del Catatumbo.

6.2.1.1. Conclusiones y sugerencias relacionadas con las incautaciones de sustancias sólidas alcalinas

- Las incautaciones de Cemento corresponden al 48.8% del total de incautaciones de sustancias alcalinas sólidas.
- Las sustancias más utilizadas en Colombia para la primera fase de extracción de alcaloides de la coca son:



- Cemento (C) - 48.8%
 - Carbonato de Sodio (Controlado) - 27.6%
 - Cal - Óxido de Calcio (No Controlado) - 11.9%
 - Hidróxido de Sodio (N. C.) - 10.3%
- Se deben reforzar los controles sobre Sustancias No Controladas, en la medida que los porcentajes de incautación son considerablemente altos, si se tiene en cuenta que no están bajo control de la autoridad competente.
 - Se debe buscar un mecanismo que restrinja la presencia de sustancias químicas industriales (controladas o no) en departamentos donde su presencia no se justifica, en la medida que no existen industrias lícitas para transformarlas.
 - Los controles efectuados por las autoridades, especialmente por la DIAN, deben ser reforzados en los departamentos fronterizos, pues el análisis de cifras indica que un porcentaje considerable de cemento entra a través de contrabando abierto.
 - Putumayo aporta el 46% de las incautaciones de cemento entre 1999 y 2002, seguido de Norte de Santander (14%), Meta (12%) y Caquetá (11%).

6.3. ANÁLISIS DE LA INCAUTACIÓN DE LÍQUIDOS ALCALINOS

La sustancia líquida alcalina generalmente utilizada para los procesos de extracción de alcaloides es la solución acuosa de amoníaco - hidróxido de amonio (NH_4OH)-, del cual

en los últimos cuatro años se han incautado cerca de 183.900 galones. Habitualmente esta sustancia es decomisada durante el transporte o en los laboratorios clandestinos. Se tiene información acerca de la fabricación clandestina del hidróxido de amonio a partir de la urea, sustancia que de acuerdo con el análisis previo, se utiliza en grandes cantidades en diferentes actividades.

Durante los primeros ocho meses del año 2002 se ha incautado casi cuatro veces más amoníaco que en el año inmediatamente anterior, el doble que en el 2000 y se triplicaron las incautaciones en relación con 1999. Estos indicadores cuantitativos permiten las siguientes inferencias: a) existe mayor efectividad de los controles ejercidos por las autoridades en relación con esta sustancia; en este sentido, se debe tener en cuenta que el amoníaco es una de las sustancias más fáciles de detectar debido a la dificultad para camuflar su olor característico, y; b) el aumento de las incautaciones en el último año puede correlacionarse con un aumento en su utilización.

En estos análisis no se deben confundir las soluciones de sales alcalinas con los líquidos alcalinos (v.gr. hidróxido de amonio), ya que la incautación de estas últimas es bastante frecuente en los laboratorios clandestinos.

6.4. ANÁLISIS DE LA INCAUTACIÓN DE SOLVENTES

Entre todas las sustancias químicas que se utilizan para la extracción y refinamiento de la cocaína, los solventes son los de mayor oferta y las que más representantes tienen en las listas de control. Lo anterior determina un alto grado de dificultad para ejercer un control más eficiente no solamente en lo

que se refiere a la desviación desde la industria lícita, sino también en aspectos relacionados con el contrabando y utilización de derivados y mezclas.

Al parecer el solvente de preferencia continúa siendo la acetona, sustancia que en los últimos cuatro años, supera ampliamente las incautaciones de los demás solventes, en vista que los reportes muestran una incautación superior al 75% en relación con la suma de todos los demás solventes incautados. En segundo lugar se encuentra el disolvente alifático No. 1, sin embargo las incautaciones son muy inferiores a las de la acetona. Entre los acetatos el más utilizado sigue siendo el acetato de etilo y se tiene información de los laboratorios forenses acerca del aumento en la utilización del acetato de n-propilo; en los dos últimos años no se han reportado incautaciones de acetato de Isopropilo. Otra de las sustancias que en los últimos años ha dejado de ser utilizada (asumiendo que las incautaciones son un indicador de la preferencia por la utilización de las sustancias), es el cloroformo, el cual en los últimos años aporta un indicador de aproximadamente 500 gls. incautados en relación con casi dos millones de galones de la incautación total de solventes.

Al igual que en el caso de las sustancias alcalinas, la oferta de solventes es bastante amplia, por lo que es difícil que las organizaciones marginales se vean afectadas por la escasez de estas sustancias debida a los controles.

El éter etílico al igual que la acetona presenta altos índices de incautación; es posible que estas sustancias estén entrando a través de contrabando abierto, puesto que los contro-

les a las empresas que las utilizan se han fortalecido. Además, esta tesis se refuerza cuando se tiene en cuenta que el éter se utiliza especialmente en los grandes complejos de refinamiento, que se encuentran generalmente en lugares bastante remotos, lejos de los centros de consumo y de vías carreteables.

De cualquier forma, se observa que durante los últimos cuatro años la incautación de solventes químicos ha permanecido prácticamente estable, con una pequeña baja en 1999, pero con variaciones poco notables en las tendencias de uso.

Las sustancias incautadas también pueden indicar las metodologías que se están utilizando o las modificaciones que se han realizado a los procesos de extracción y refinamiento. En este sentido, es interesante anotar que el método de extracción a través de mezcla de alcoholes pareciera que está en desuso, lo mismo que se podría estar dando en el caso del método de extracción a través de mezcla de solventes a favor de la extracción a través de combustibles o de la extracción ácida (común en Bolivia y Perú).

6.5. ANÁLISIS DE LA INCAUTACIÓN DE ÁCIDOS INORGÁNICOS

Podría afirmarse que solamente se utilizan dos ácidos inorgánicos en el proceso de extracción y refinamiento de la cocaína, a saber, el ácido clorhídrico y el ácido sulfúrico, sin embargo, las estadísticas muestran también incautaciones de ácido acético y de ácido nítrico. De las sustancias ácidas presenta los mayores índices de incautación el ácido sulfúrico con un 50% de las incautaciones totales de ácidos inorgánicos en el periodo de estudio.

TABLA 14 Incautación de insumos líquidos (galones) 1999 - 2002

SUSTANCIA	1999	2000	2001	2002*	TOTAL
ÁCIDO ACÉTICO	3.00	3.59	55.00	6.13	67.71
ÁCIDO CLORHÍDRICO	38,257.22	16,460.63	33,522.75	28,115.75	116,356.35
ÁCIDO NÍTRICO	15.50	1.59	0.26	-	17.35
ÁCIDO SULFÚRICO	80,246.31	52,946.92	63,910.90	44,420.48	241,524.61
A.C.P.M.	8,476.00	85,931.32	91,535.00	89,796.95	275,739.27
ALCOHOL ISOBUTÍLICO	45.00	-	0.79	300.00	345.79
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	15,688.06	1,833.00	4,335.00	3,230.00	25,086.06
AMONIACO	34,637.70	40,734.41	27,083.84	81,435.27	183,891.22
ANHÍDRIDO ACÉTICO	2,625.62	75.12	2,868.00	41.00	5,609.74
BENCENO	1.00	1.50	-	-	2.50
BUTANOL	212.05	2,363.20	10.00	-	2,585.25
CLOROFORMO	122.80	385.00	0.26	-	508.06
CLORURO DE AMONIO	-	-	0.53	-	0.53
CLORURO DE CALCIO sln.	-	-	-	2.00	2.00
CLORURO DE METILENO	110.00	1.00	12.00	5.00	128.00
CLORURO DE POTASIO sln.	-	-	-	180.00	180.00
DISOLVENTE NRO. 1	53,791.98	30,778.80	115,143.00	39,614.00	239,327.78
DISOLVENTE NRO. 2	1,718.55	1,009.00	1,485.00	13,900.00	18,112.55
ETANOL	-	-	601.93	-	601.93
ÉTER DE PETRÓLEO	-	-	-	16,300.00	16,300.00
ÉTER ETÍLICO	54,421.17	17,887.50	14,264.00	16,750.00	103,322.67
GASOLINA	164,250.00	273,416.00	532,008.00	381,528.00	1,351,202.00
HEXANO	9,501.57	1,188.00	-	4,425.00	15,114.57
HIDRÓXIDO DE POTASIO sln.	110.00	-	-	-	110.00
HIPOCLORITO DE SODIO	20.00	574.32	2,731.82	2,733.70	6,059.84
INSUMOS QUÍMICOS NO CLASIFICADOS (LIQDS)	12,030.00	49,342.00	79,710.90	185,438.25	326,521.15
QUEROSENE	33,637.00	24,004.00	42,224.00	41,202.00	141,067.00
M.E.K. Metiletilcetona	23,355.95	18,285.00	2,820.00	772.35	45,233.30
METANOL	71,077.11	3,727.00	782.20	1,351.95	76,938.26
METIL ISOBUTIL CETONA	14,780.24	-	-	500.00	15,280.24
PERMANGANATO DE POTASIO (EN SOLUCIÓN)	91.00	5,527.00	12,965.00	1,531.00	20,114.00
THINNER	59,882.94	20,649.00	26,639.00	36,527.00	143,697.94
TOLUENO	24,565.91	3,515.50	5.00	-	28,086.41
TOTAL ANUAL	1,177,725.92	907,973.79	1,472,951.37	1,379,408.83	4,938,059.91

* Información preliminar de 2002.

Fuente: SIDCO/DNE

6.6. ANÁLISIS DE LA INCAUTACIÓN DE PERMANGANATO DE POTASIO

Las incautaciones de permanganato de potasio han permanecido relativamente estables en los últimos cuatro años; sin embargo, en 1999 se presentaron las mayores incautaciones debido especialmente a la implementación a nivel mundial de la Operación Púrpura³⁴, a través de la cual se lograron establecer las necesidades que la industria lícita nacional tiene de esta sustancia, trabajo que permitió llevar a cabo un control más eficiente a las transacciones, tanto internacionales como a las domésticas.

En nuestro país se reforzaron los controles a las empresas usuarias del Certificado de Carencia de Informes por Tráfico de Estupefacientes que manejan el permanganato de potasio, a través de visitas técnicas interinstitucionales, coordinadas por la Dirección Nacional de Estupefacientes, tendientes a verificar el buen manejo industrial y administrativo del producto. Así mismo, desde la implementación de la Operación Púrpura se han reforzado las medidas tendientes a disminuir el contrabando técnico y abierto, mediante trabajo especializado con agentes aduaneros y respuesta oportuna a las notificaciones previas a la exportación de países productores hacia Colombia.

Entre las operaciones más importantes desarrolladas como consecuencia de la implementación del Plan de Acción Mundial para el Control de Permanganato de Potasio

³⁴ El Plan Púrpura fue consecuencia del Plan Mundial de Acción para el Control de Permanganato de Potasio acordado por unanimidad por la JIFE y los países participantes en la reunión. Para mayores detalles sobre dicho Plan se sugiere ver el folleto: Operación Púrpura en Colombia. Resultado de la Lucha Antidrogas. Dirección Nacional de Estupefacientes. 2000.

y de la Operación Púrpura en Colombia, las de mayor relevancia han sido las siguientes:

6.6.1 OPERACIÓN MEZQUITA

A través de esta operación conjunta, ya que en ella participaron autoridades de varios países y diferentes agencias internacionales, además de las autoridades de Colombia, se logró la incautación de 12.000 kilogramos de permanganato de potasio procedente de España. La sustancia que estaba registrada como dióxido de manganeso tuvo un seguimiento internacional que involucró puertos en España, Estados Unidos, Venezuela y finalmente Colombia. Esta operación fue catalogada por la JIFE y diferentes organismos internacionales como un éxito de coordinación internacional.

6.6.2 OPERACIÓN VIOLETA

Esta operación permitió la incautación de 11.000 kilogramos de permanganato de potasio. El método que se pretendió utilizar fue una transacción fachada de polietileno proveniente de México.

6.6.3 OPERACIÓN SIERRA NEVADA

Se incautaron 12.000 kilogramos de permanganato de potasio; al igual que en la operación anterior también se utilizó como fachada polietileno proveniente de Corea.

6.6.4 OPERACIÓN TRIÁNGULO FASE II

Permitió la incautación de 9.600 kilogramos de permanganato de potasio camuflados con poliamida 3MM; el cargamento provenía del puerto de Rotterdam.

6.6.5 PRODUCCIÓN ILÍCITA DE PERMANGANATO DE POTASIO

Independiente de la gama de sustancias oxidantes que puedan ser útiles en la oxida-



ción de materia orgánica en el proceso de refinamiento de alcaloides, y de los controles ejercidos por las autoridades, el permanganato de potasio continúa teniendo un lugar de preferencia, debido especialmente a la característica de indicador cuando el proceso químico se ha llevado a cabo.

La eficiencia en la aplicación de los controles al permanganato de potasio por parte de las entidades del Estado originó escasez del producto, útil para la oxidación de las sustancias orgánicas que acompañan el proceso de extracción de alcaloides de la cocaína. Debido a esta dificultad se implementó por parte de grupos especializados en la consecución de las sustancias químicas para la producción de drogas ilícitas en nuestro país un proceso rústico para la producción de permanganato en laboratorios clandestinos, que si bien no es utilizado en los grandes laboratorios lícitos de producción de permanganato de potasio (por lo poco rentable), al parecer ha dado buenos resultados a los proveedores ilícitos de sustancias químicas.

Desde el 2000 el SIDCO ha reportado el desmantelamiento de 24 laboratorios clandestinos de permanganato de potasio, de los cuales 13 se han encontrado en zonas rurales de Antioquia, hecho que podría indicar la presencia en este departamento de un grupo especializado en el tráfico de esta sustancia. Los otros 12 laboratorios se han encontrado en diferentes departamentos, la mayoría en áreas rurales, solamente dos laboratorios se han encontrado en áreas urbanas. Es interesante anotar que prácticamente todos los laboratorios desmantelados utilizaban la misma metodología para la producción de la sustancia, utilizando como precursor el dióxido de manganeso.

6.7 ANÁLISIS DE LAS INCAUTACIONES DE ANHÍDRIDO ACÉTICO

Al igual que con el permanganato de potasio la Directiva de la Asamblea General de las Naciones Unidas en su Sesión Extraordinaria, recomendó reforzar también los controles al anhídrido acético, sustancia esencial para la acetilación de la morfina con el objeto de semisintetizar la acetilmorfina (heroína).

En cumplimiento de los mencionados acuerdos internacionales, a partir del 1º de agosto de 2000 se dio inicio a la Operación Topacio. La primera acción establecida por la Dirección Nacional de Estupefacientes consistió en determinar las necesidades reales por parte de la industria lícita nacional, mediante visita técnica a los usuarios del Certificado de Carencia por Tráfico de Estupefacientes que tienen autorización para realizar transacciones con esta sustancia.

La implementación de la Operación Topacio permitió mantener el cupo a 35 empresas y disminuirla a 21, excluir del Certificado a 11 y anular 2. Es importante anotar que en Colombia no existen empresas distribuidoras de la sustancia para uso industrial en la medida que son las empresas consumidoras del producto las importadoras directas.

A pesar que el anhídrido acético es una sustancia difícilmente sustituible en el proceso de fabricación de la heroína, son pocas las incautaciones que se han realizado en los últimos 4 años, si se compara con el volumen de otros líquidos incautados. Durante los ocho primeros meses del 2002 solamente se han incautado 41 galones de la sustancia, mientras que en 1999 se incautaron aproximadamente 2.900 galones. En total en el periodo de estudio se han incautado cerca de 5.600 galones, de acuerdo con los reportes del SIDCO.

6.8 ANÁLISIS DE LAS INCAUTACIONES DE INSUMOS SÓLIDOS NO CONTROLADOS

En total se ha reportado al SIDCO/DNE la incautación de 23 sustancias químicas sólidas no controladas, de las cuales un porcentaje representativo, tanto en la variedad como en la cantidad corresponde a sustancias alcalinizantes. Entre estas vale la pena destacar el hidróxido de sodio que al parecer es la sustancia no controlada que se utiliza con mayor frecuencia por parte de los productores de base de coca.

En segundo lugar de las incautaciones de químicos sólidos no controlados se encuentra el carbón activado, sustancia que usualmente se utiliza para la eliminación de pigmentos orgánicos, tanto en la producción de heroína como en el refinamiento de la cocaína. Es interesante anotar que en el periodo de estudio, las incautaciones de esta sustancia se han incrementado año tras año.

Las incautaciones de cloruro de amonio sugieren que esta sustancia se está utilizando, posiblemente, para ajustar el pH en el proceso de extracción de la morfina, en sustitución o como proceso de diversificación en el uso del ácido acético.

El cloruro de potasio es una sustancia común en los laboratorios clandestinos de permanganato de potasio; la tendencia en el crecimiento de las incautaciones de esta sustancia es directamente proporcional al aumento en el desmantelamiento de esta clase de laboratorios.

En cuanto al cloruro de sodio, de acuerdo con análisis realizados a diferentes tipos de laboratorios de extracción de alcaloides, se ha verificado que esta sustancia puede estar siendo utilizada en la producción de HCL o

de cloruro de hidrógeno en la fase de formación de la sal.

El bicarbonato de sodio, si bien ya fue analizado en la sección correspondiente a sustancias alcalinizantes, es un insumo que usualmente se ha utilizado en reemplazo de carbonato de sodio o para la fabricación *in situ* de este último a través de medios muy sencillos.

Las incautaciones de dicromato de potasio o de otros oxidantes, son irrelevantes, hecho que permite inferir que la utilización del permanganato de potasio continúa teniendo preferencia como oxidante en detrimento de la gama de oxidantes factibles de ser usados en el proceso.

El aumento en las incautaciones de sulfato de sodio permite determinar que el reciclaje de solventes se ha incrementado. Es importante recalcar que la incautación de esta sustancia y de la mayoría de insumos químicos no controlados se realiza generalmente en laboratorios clandestinos o durante su traslado a estos sitios.

Es interesante observar el aumento en las incautaciones de cloruro de calcio, hecho que permite inferir una tendencia hacia la formación directa de la sal, en la medida que el cloruro de calcio se utiliza generalmente como desecante de solventes a los cuales se les adiciona el ácido que posteriormente genera el ión Cl^- (cloruro).

Los nitratos de amonio y potasio no tienen uso conocido en los procesos de extracción y refinamiento de alcaloides, por lo tanto las incautaciones permiten establecer su uso en los cultivos de coca como oferta de nitrógeno. El nitrato de amonio, además de su uso como agroquímico, es frecuentemente utilizado para la fabricación de explosivos, razón por la cual su comercialización se encuentra controlada por el Ministerio de Defensa.

TABLA 15 Incautación de insumos sólidos no controlados en el período 1999 - 2002

SUSTANCIA	1999	2000	2001	2002	TOTAL SUSTANCIA
AZUFRE	2.00	68.10	0.00	56.00	126.1
BICARBONATO DE SODIO	52.00	4,826.73	8,538.00	9,685.12	23,101.845
CAL	24,806.50	49,783.00	155,506.50	163,935.00	394,031
CALCIO ANHIDRO	100.00	750.00	198.00	0.00	1,048
CARBÓN ACTIVADO	36,680.90	49,323.10	84,141.15	73,577.00	243,722.148
CARBONATO DE CALCIO	500.00	150.00	255.00	18,250.00	19,155
CARBONATO DE POTASIO	252.00	804.00	30.00	1,750.00	2,836
CEMENTO BLANCO	-	-	0.00	16,850.00	16,850
CLORURO DE AMONIO	480.00	7.00	450.00	350.00	1,287
CLORURO DE CALCIO	7,371.00	33,072.89	56,985.00	101,408.80	198,837.688
CLORURO DE POTASIO	2,290.00	4,766.00	1,456.00	28,950.00	37,462
CLORURO DE SODIO	28,154.00	17,046.00	31,594.00	27,765.00	104,559
DICROMATO DE POTASIO	-	-	20.00	-	20
HIDRÓXIDO DE CALCIO	-	-	0.00	300.00	300
HIDRÓXIDO DE POTASIO	375.00	1,425.00	0.00	700.00	2500
HIPOCLORITO DE SODIO	-	16.00	4,208.00	1,320.00	5544
INSUMOS QUÍMICOS NO CLASIFICADOS (SOLIDOS)	18,719.00	8,421.50	58,199.60	153,079.45	238,419.552
MANGANATO DE POTASIO	-	11,000.00	1,455.00	1,080.00	13,535
NITRATO DE AMONIO	-	-	2,390.00	3,350.00	5740
NITRATO DE POTASIO	2.00	-	2,150.00	2,390.00	4542
NITRATO DE SODIO (SÓLIDO)	-	-	1.00	0.00	1
SODA CÁUSTICA	73,776.11	69,099.60	111,540.20	94,730.95	349,146.856
SULFATO DE AMONIO	-	-	0.00	350.00	350
SULFATO DE SODIO	5,755.00	970.00	1,852.00	7,524.00	16101
TOTAL (Kgs.)	218,034.51	259,950.41	579,169.05	860,480.77	1,917,634.74

Fuente SIDCO /DNE





Capítulo 7

DROGAS ILÍCITAS

7.1 MARIHUANA

Si bien las sustancias químicas son poco utilizadas en el procesamiento de la marihuana (hachís y aceite), en la medida en que su consumo se realiza, de preferencia, a partir de la hierba seca, se contemplan en este documento las características generales de esta droga, teniendo en cuenta que en Colombia aún se cultiva en algunas regiones del país.

7.1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

Al parecer la marihuana ha acompañado la historia de la humanidad desde tiempos inmemoriales cuando hacia el año 8000 A.C. aparecieron los primeros cultivos; por esta razón ha sido considerada por algunos autores como la primera planta en haber sido domesticada por el hombre. Los chinos la utilizaron para la producción de papel desde el año 100 A.C y desde este continente comenzó su diseminación para llegar a Europa, aproximadamente, en el año 400 D.C. El año 1595 marca su arribo a tierras americanas cuando los españoles la introdujeron en Chile, de donde pasó a los países Andinos, específicamente, a Perú, cerca de diez años después. Cincuenta años más tarde la marihuana entra a tierras canadienses, introducida por los Ingleses para pasar luego a los Estados Unidos (Estado de Virginia). Solo hasta el primer cuarto del Siglo XVII la marihuana adquirió la connotación comercial al ser usada por las colonias americanas como moneda.

En el año 1839 se inició la publicación de artículos relacionados con los efectos que la

marihuana tiene sobre el organismo y sus beneficios médicos. Estos primeros ensayos dieron como resultado el primer estudio oficial publicado en 1860, “Cannabis y Salud”, dirigido por la Sociedad Médica del Estado de Ohio. Diez años después apareció en la Farmacopea Americana como medicina para tratar diferentes tipos de patologías.

En las postrimerías del siglo XIX los revolucionarios mexicanos que acompañaban a Francisco Villa en Sonora (México) fueron los primeros en utilizar la palabra marihuana. A comienzos del siglo XX, en los años 1915 y 1919, respectivamente, los estados de California y Texas declararon su ilegalidad. La cadena de prohibiciones continuó en diferentes estados de la Unión Americana hasta que en 1924, durante la Segunda Conferencia Internacional del Opio, se recomendó un control estricto. Cuatro años más tarde el Acta de Drogas Peligrosas³⁵ de 1925 se constituyó en ley con lo cual quedó prohibida en toda la Unión Americana.

³⁵ Documento de la DEA en el cual se consignan las drogas que no tienen uso médico o científico reconocido.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Según los estudiosos del tema, parece que hacia el año 1920, los nativos de Jamaica reintrodujeron por la Costa Atlántica, específicamente a través de Barranquilla, la marihuana a Colombia³⁶; sin embargo, otros autores consideran que provino de Panamá.

Siguiendo en la línea de las regulaciones, Colombia expidió la Ley 11 del 15 de septiembre de 1920, que estableció que la *Cannabis indica* sólo podía venderse en boticas y bajo receta médica; las infracciones a esta disposición se castigaban con multas y cuando había reincidencia se cerraba el establecimiento. En 1928, la Ley 118 estableció pena de prisión para quien ejerciera comercio ilegal de drogas heróicas, incluida la marihuana, e internamiento para los consumidores.

En 1930 el Decreto 1377 definió los procedimientos para la importación y comercio de las “drogas heroicas”, prohibiendo su importación y venta en cualquier clase de presentación. En 1939, la Dirección Nacional de Higiene prohibió, el cultivo de marihuana mediante resolución, normatividad que fue reforzada con la Ley 45 de 1946 al establecer que el cultivo y comercio de la planta constituían delitos contra la salubridad.

En marzo de 1947 el Decreto Presidencial 896 prohibió expresamente “el pago de salarios y cualquier clase de emolumentos, total o parcialmente, en bebidas alcohólicas o en hojas de coca”, lo mismo que el cultivo y comercio de la coca y la marihuana³⁷.

36 SOCARRÁS, José, F. « Opiniones » . ANIF, “Marihuana, Legalización o Represión”. Bogotá, Biblioteca ANIF de economía, 1979.

37 LÓPEZ, R. Andrés. Colombia: de la prohibición a la guerra contra las drogas. El Malpensante. No. 25. Septiembre-octubre de 2000.

Sin embargo, y a pesar de las prohibiciones, el “Un Bulletin of Narcotic Drugs” informe de la Organización de Naciones Unidas de 1951 estimó en cerca de doscientos millones el número de consumidores de marihuana en todo el mundo. La polémica alrededor del uso de la marihuana continuó durante los años siguientes y con esta, el proceso de prohibición a nivel mundial. En 1968, se llevó a cabo una campaña contra el consumo de la marihuana entre los soldados norteamericanos que peleaban en la guerra de Vietnam.

Entre los años 60 y 70 casi la totalidad de la marihuana consumida en los Estados Unidos provenía de los mercados de México, Jamaica y Colombia; sin embargo, las fumigaciones para destruir los cultivos crearon una gran duda acerca de la calidad del producto, lo cual incrementó la producción en los Estados Unidos.

En la década del 60 junto con los alucinógenos, los derivados de la marihuana se constituyeron en las drogas preferidas por el movimiento Hippie y por los movimientos contraculturales psicodélicos³⁸.

En 1971 el Presidente Nixon declaró que las drogas eran el Enemigo Número Uno de América. Sin embargo, en 1976 Robert Randal fue el primer norteamericano en recibir marihuana por parte del Gobierno dentro del Programa IND (Investigational New Drugs) y en 1978 Nuevo México fue el primer Estado de la Unión Americana en permitir su uso para fines médicos.

Una investigación de la ANIF finalizada en el año de 1978 concluyó que el 95% de la producción colombiana de marihuana (15.000 tm por año en una extensión de

38 Ministerio del Interior. Plan Nacional de Drogas de España. Tu Guía. Drogas:+ Información – Riesgos. 2001.



30.000 ha), era exportada y de esta cantidad, cerca de 7.000 tm llegaban a los mercados de Estados Unidos. La exportación de marihuana en ese año produjo US\$ 1.400 millones, de los cuales los productores representados en 30.000 familias para la etapa de producción, recibieron el 8%.

De manera coincidente, mientras en el año 1994 Alemania descriminalizaba la posesión de pequeñas cantidades de Cannabis para uso ocasional, en Colombia, el literal j) del artículo 1º. de la Ley 30 de 1986 fue declarado exequible mediante Sentencia C-221 del 5 de mayo de 1994 que establecía la “Dosis para uso personal”, que para el caso de la marihuana no puede exceder de 20 gramos.

La Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes en su informe de 2001³⁹ reportó que durante los últimos 20 años, Estados Unidos es el único país que ha informado sobre la producción lícita de marihuana con fines terapéuticos e investigación científica. Otros países como Alemania y el Reino Unido también están adelantando estudios relacionados con la utilización de la marihuana para fines médicos.

7.1.2 BOTÁNICA

- *Clase:* Dicotiledóneas
- *Orden:* Uriticales
- *Familia:* Cannabináceas
- *Género:* Cannabis
- *Especies:* Sativa, índica, Ruderalis

Hábito: Hierbas erectas (Cannabis); hojas opuestas, al menos por abajo, o palmaticompuestas (Cannabis); estípulas libres, persistentes.

Flores: Anemófilas, monoicas o dioicas; flores pequeñas, en inflorescencias cimosas, las masculinas ramificadas, paniculiformes, y con muchas flores, las femeninas más compactas y paucifloras.

Fruto: Nucela pequeña o aquenio. El tamaño de las plantas varía ampliamente según la variedad de que se trate; se encuentran en una franja que va desde 60 centímetros hasta más de 4 metros, para algunas de las variedades con producción alta de fibra.

Subespecies de *Cannabis sativa*

Dentro de la especie *Cannabis sativa*, se hallan clasificadas tres subespecies: Índica, Sativa y Rudelaris.

La *Cannabis sativa* sp *Sativa* aunque se encuentra por todo el mundo, las más potente proviene de zonas tropicales. Tradicionalmente se ha cultivado en África, Asia y Sudamérica; sus hojas son largas y de un verde más pálido que el de la subespecie *Cannabis sativa* sp *índica*.

La *Cannabis sativa* sp *índica* posee hojas más anchas y oscuras y mayor biomasa que la anterior, tendiendo a formar matorrales. Se ha establecido como punto de origen las montañas del Himalaya. Debido a que las inflorescencias de esta subespecie generan mayor concentración de resinas, es común que sus plantaciones estén dedicadas a la producción de hachís.

La *Cannabis sativa* sp *Ruderalis* común en la antigua Unión Soviética, es una planta pequeña que presenta pocas ramificaciones secundarias. Es interesante desde el punto de vista botánico, específicamente en procesos de mejoramiento genético tendiente a pasar sus características organolépticas a las otras subespecies.

39 Magnitud socioeconómica de la marihuana. En conciencia No. 17. Mayo 1991. p.16-19.



7.1.3 PRINCIPIOS ACTIVOS

Los principios activos de la Cannabis están presentes en la resina, la cual contiene cerca de treinta derivados del 2-(2-isopropil-5-metilfenil)-5-pentilresorcinol, conocidos como cannabinoides. Existe considerable confusión en la nomenclatura química de estas moléculas⁴⁰, dependiendo si la numeración utilizada se basa en el sistema de monoterpenos o dibenzopiranos.

Los cannabinoides más importantes son:

- El Cannabidiol (CBD): Cristales blancos, con punto de fusión entre 66 y 67°C, altamente solubles en cloroformo e insolubles en agua.
- Cannabinol (CBN): Cristales blancos con punto de fusión entre 76 y 77°C, prácticamente insolubles en agua y altamente solubles en cloroformo. Posee características antibióticas y analgésicas.
- (-)-Trans- Δ^9 -tetrahidrocannabinol: (Δ^9 TCH)- También es conocido como Δ^9 tetrahidrocannabinol, prácticamente insoluble en agua, soluble en etanol 1:1 y en acetona en las mismas proporciones. Rápidamente soluble en cloroformo. Es el principal componente psicoactivo de la marihuana, llegando al 95% del total de cannabinoides. De acuerdo con algunos estudios se ha encontrado que puede llegar a representar el 12% del peso seco en ciertas plantas.
- Trans- Δ^8 -tetrahidrocannabinol: (Δ^8 TCH)- Como los anteriores principios activos, es prácticamente insoluble en agua y rápidamente soluble en cloroformo. También posee características psicoactivas y se en-

cuentra en menor concentración que el Δ^9 TCH, alcanzando apenas el 1% del total de cannabinoides.

- Ácido Δ^9 -tetrahidrocannabinólico: Presenta menos importancia que los demás principios activos.

7.1.4 SUBPRODUCTOS DE LA CANNABIS

Generalmente se considera que la marihuana solamente se comercializa y consume a partir de las hojas secas; es posible que esta premisa se cumpla para nuestro medio, sin embargo, en ciertos países, especialmente europeos y asiáticos, es bastante significativo el consumo de dos subproductos: el aceite de marihuana y el hachís.

7.1.4.1 Hachís

El hachís es una sustancia con poder alucinógeno que se prepara a partir de la resina de Cannabis. Tiene diferentes presentaciones como polvo fino o comprimido formateado en pastillas o tabletas de color pardo oscuro; estas últimas se parecen a barras de chocolatina que pueden tener pesos entre 100 g. y 1 kgr. La concentración de THC puede variar entre 4 y 10% dependiendo de su origen y forma de producción. En Colombia no se tiene conocimiento sobre la producción de hachís, estando su producción casi que limitada a los países asiáticos.

PRODUCTOS DE LA MARIHUANA



40 Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes. Estupefacientes 2001. Previsiones de las necesidades mundiales para 2002 – Estadísticas de 2000. Naciones Unidas.



7.1.4.2 Aceite de marihuana

En algunos países se denomina hachís líquido. Desde el punto de vista técnico se trata de la fracción oleosa de la planta, la cual puede llegar a tener más del 80% de principio activo, THC, dependiendo de la concentración a que se lleve. Antiguamente en las farmacias se comercializaba como “tintura o extracto de cáñamo indiano”, que se utilizaba en medicina.

Existen varios métodos para obtener el aceite de marihuana: por destilación de la hierba o del hachís y por el flujo de gas butano a través de la hierba; este método se utiliza poco debido a la peligrosidad que reviste la utilización de gas. En Colombia se han incautado varias clases de aceite de marihuana, algunos tienen apariencia similar al aceite de cocina mientras que otros tienen consistencia, casi sólida, parecidos al asfalto, de olor penetrante y con altas concentraciones de principio activo cercanas, al 80%.

7.1.5 EFECTOS DEL CONSUMO

Luego de ser consumida, la marihuana llega rápidamente a los pulmones para seguir al cerebro y producir efectos que duran entre dos y tres horas, los cuales se empiezan a sentir casi al tiempo que se consume. Aunque los efectos del consumo de marihuana, al igual que el de muchas drogas, pueden ser diferentes dependiendo de múltiples factores inherentes a los usuarios y a la calidad de la sustancia, es posible establecer efectos generales, psicológicos y físicos como los que a continuación se presentan:

- **Psicológicos:** Relajación, euforia, leve sensación de bienestar, desinhibición, hilaridad, somnolencia, alteraciones sensoriales, dificultad en el ejercicio de funciones complejas, agudización perceptual, alteración de la dimensión espacio temporal, perturbación del curso

formal y contenidos del pensamiento y deterioro de la memoria a corto plazo. Puede presentar ansiedad, depresión, confusión y trastorno del pensamiento. Dosis fuertes podrían provocar distorsiones de las imágenes, pérdida de identidad, delirios y alucinaciones.

- **Fisiológicos:** Aumento del apetito, sequedad en la boca, ojos enrojecidos, taquicardia, sudoración, somnolencia, descoordinación del movimiento, tos crónica y bronquitis; efectos cardiovasculares en personas que padezcan hipertensión o insuficiencia cardíaca; alteración del sistema endocrino y reducción de la actividad inmunitaria.
- **Efectos a largo plazo:** Aumento en el riesgo de afecciones respiratorias, fijación de THC en los tejidos grasos del cuerpo (cerebro y órganos reproductores), síndrome amotivacional, dependencia psicológica, escala al consumo de otras drogas y definición de identidad del adicto.

Debido a que el THC es liposoluble tiende a ubicarse en el cerebro donde hay una concentración alta de células ricas en grasa. Algunos investigadores consideran que el consumo continuo puede ralentizar el funcionamiento psicológico, debido a que la vida media del principio activo en el organismo es de una semana.

7.1.6 Tráfico mundial de marihuana

El cultivo ilícito de marihuana es el más extendido a nivel mundial, superando ampliamente los cultivos de amapola y coca. Los estimativos suministrados por los gobiernos al PNUFID⁴¹, indican que la superficie total de Cannabis puede variar entre 670.000

⁴¹ El PNUFID Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización Internacional de Drogas fue reemplazado por el Odccp Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización de Estupefacientes y Prevención del Delito.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

y 1.800.000 hectáreas (tres y seis veces la superficie de cultivo de la adormidera y la coca respectivamente). Por su parte, las estimaciones sugieren que la producción mundial de marihuana y hachís podría estar cerca de las 500.000 toneladas por año (sobre la base de una estimación de 940.000 hectáreas de cannabis, cultivada o silvestre).

Los mayores productores de marihuana silvestre se encuentran en la Antigua Unión Soviética, en especial en Rusia y Kazajstán. En América Latina los mayores productores son México y Colombia, seguidos de Brasil y Jamaica. Sin embargo, la mayoría de los países de la Región han reportado mayor o menor concentración de cultivos. En África los mayores productores son Sur África y Malawi, Nigeria y Ghana, mientras que en Asia se encuentran Tailandia, Camboya, Indonesia, Filipinas, India, Nepal y Sri Lanka.

Los países industrializados, en particular los Estados Unidos de América, Australia, Canadá y varios países europeos, producen cantidades considerables de Cannabis ilícita, en algunos casos en cultivo interior con las técnicas hidropónicas más recientes.

La marihuana es la droga más ampliamente traficada a nivel mundial⁴²; la hierba se comercializa en mayor volumen que la resina y el aceite juntos. De acuerdo con el Programa para el Control de Drogas de las Naciones Unidas, durante 1999, mientras que cerca de 192 países y territorios reportaron incautaciones de hierba de marihuana, 144 reportaron incautaciones de resina (Hachís) y 81 de aceite de marihuana. La producción de hachís continúa circunscrita a algunos países de África y Asia; en especial, Marruecos, Afganistán, Pakistán y Nepal, mientras que la producción de hierba se da a nivel mundial. Las incautaciones de

resina de Cannabis se han mantenido estables mientras que han crecido las de hierba. Cerca de tres cuartos de las incautaciones de hachís se han realizado en Europa.

TABLA 16 Incautación mundial de marihuana en toneladas métricas

Año	Tm
1989	5,005
1990	4,422
1991	1,802
1992	2,351
1993	3,366
1994	2,329
1995	3,200
1996	3,039
1997	3,048
1998	2,943
1999	4,003

Fuente: Global Illicit Drug Trends. 2001.

Las mayores incautaciones de marihuana en 1999 a nivel mundial se realizaron en México con un total de 1,471,959 tm, que representaron cerca del 37% del total mundial, seguido de los Estados Unidos con 1,175,373 con el 29%. Colombia participó con el 2% de las incautaciones correspondientes a 70,124 tm.

7.2 COCAÍNA

La cocaína se presenta generalmente en forma pulverulenta, ya sea agregada o disuelta, con un color que varía entre el habano oscuro y el blanco puro y un olor penetrante aunque menos aromático que el de sus subproductos: basuco o crack. Presenta una estructura química tipo éster parecida a la de los anestésicos locales y está relacionada

42 Global Illicit Drug Trends, 2001. United Nations International Drug Control Programme.



con la familia del Tropano, el cual se forma a partir del ácido benzoico y del alcohol complejo 2-carbometoxi-3-hidropropano (metilecgonina).

La cocaína hace parte de una serie de alcaloides presentes en las hojas del arbusto de coca.

7.2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

Hace aproximadamente cinco mil años los indígenas suramericanos masticaban la coca, planta que consideraban un regalo de los dioses. Solo hasta el año 1505 los europeos pudieron conocer los aspectos relacionados con su uso. A los pocos años de haber llegado los españoles a tierras americanas, la coca comenzó a generar controversias, es así como en el año 1539 el Obispo de Cuzco (Perú) gravó con el 10% la cosecha de coca. Años más tarde los españoles, conscientes de sus propiedades estimulantes, suministraban hojas de coca a los esclavos para incrementar su resistencia para trabajar en las minas. Esta práctica se implantó debido a las observaciones que hiciera Américo Vespucio a comienzos del Siglo, en relación con el hábito de los nativos para masticar hojas de coca adicionadas de polvo de cal para “fortalecerse”⁴³. A mediados del siglo XVI su cultivo se generalizó en la Cordillera Andina.

Fue a comienzos del siglo XVIII cuando la literatura médica trató por primera vez el tema de la coca en el libro “Institutiones Médicae” de Herman Boerhaave; en 1835 se comenzaron a utilizar tinturas de coca en las operaciones de garganta.

En 1855, Gaedecke extrajo por primera vez la cocaína a partir de las hojas de coca, a la

que llamó erythroxyton. En 1860 Albert Niemann describió la metodología de extracción y refinamiento y bautizó el alcaloide con el nombre de cocaína. A partir de este momento es cuando se populariza y en menos de 10 años comenzó la producción a nivel de la industria química farmacéutica, por los laboratorios Merck y Parke Davis para ser utilizada, especialmente, en las cirugías oculares. Posteriormente, en 1880, se incluyó en la lista oficial de drogas en la farmacopea de los Estados Unidos.

En el año 1884 Sigmund Freud relató su experiencia inicial con la cocaína, poco después de la introducción de esta droga en los Estados Unidos y Europa. Se interesó por sus propiedades y efectos, convirtiéndose en un ferviente usuario y defensor de la misma. Por la misma fecha inició una serie de investigaciones experimentales sobre sus efectos en el hombre y trató de utilizarla para frenar la adicción a la morfina de un amigo suyo, Ernst von Fleischl-Marxow. Las consecuencias de estos experimentos y las posteriores polémicas, le indujeron a abandonar sus investigaciones acerca de su acción sobre el Sistema Nervioso Central, aunque algunos infieren por “La Interpretación de los Sueños” que todavía utilizaba la droga en el año 1895⁴⁴.

De otro lado, su uso se popularizó como materia prima de ciertas bebidas - el vino Mariana o Vino de Coca, que contenía entre 6 y 7 mg de cocaína/onza- y por parte de atletas ingleses que masticaban la hoja para mejorar su rendimiento físico. En 1886 John Pemberton fabricó un jarabe que contenía cocaína y cafeína y que recibió el nombre comercial de Coca Cola; dos décadas después se retiró la cocaína de la fórmula original.

43 Recuperado el 4 de noviembre de 2002 de: <http://www.anestesia.com.mx/histor2.html>

44 Recuperado el 4 de noviembre de 2002 de: <http://www.sexovida.com/psicologia/freud2.htm>

Fue solo hasta comienzos del siglo XX que se inició el uso recreativo de la cocaína. Hacia 1910, la literatura médica presentó los primeros casos de daño del tabique nasal por aspiración de la droga; y, en 1912 el primer reporte oficial de los Estados Unidos incluyó 5.000 casos fatales asociados al uso del alcaloide, hecho que determinó la prohibición de la cocaína en el año 1914.

Cincuenta años más tarde, en 1963, se publicó la primera recopilación de la totalidad de los artículos médicos sobre la cocaína.

La historia reciente de la cocaína, infortunadamente, involucra a Colombia como país con tres grandes problemas asociados a esta sustancia, a saber, la producción, el tráfico y el consumo. A partir del desplazamiento de los cultivos desde Bolivia y Perú y la consolidación de grupos especializados en la producción y tráfico de alcaloides, Colombia ha padecido todos los problemas asociados a esta actividad ilícita.

7.2.2 Botánica

- *División:* Espermatófita
- *Clase:* Dicotiledóneas
- *Orden:* Geraniales
- *Familia:* ***Erithroxilaceae***
- *Género:* ***Erithroxylom***
- *Especies:* ***Erithroxylom coca Lam*** - ***Erithroxylom coca Novogranatense***
- ***Erithroxylom coca Novogranatenses.*** Nombre vulgar coca. Arbusto de 1 a 3 metros, tallo púrpura-café, hojas escasamente elípticas, ápice redondeado o ligeramente mucronado, flores en las axilas de las hojas y frutos en drupa. Se encuentra distribuida en el oeste de la India, Trinidad, Brasil, Perú, Guinea Francesa, Guinea Británica, Venezuela y Colombia.

- ***Erithroxylom coca Lam.*** Nombre vulgar “Coca” o “Arbol de la coca”. Planta de 2 metros de alto, corteza rojiza, hojas alternas, elípticas, ovaladas, lanceoladas, ápice y base acuminados, raramente redondeados, mucronadas, lampiñas, delgadas, coriáceas, de nervación reticular marcada en la que se pueden apreciar dos nervaduras paralelas y equidistantes de la nervadura central. Hojas de color verde brillante por el haz y por el envés verde grisáceo, flores en las axilas de las hojas o de las ramas.

Las características anatómicas de la hoja de coca, especialmente las dos nervaduras que la recorren paralelamente a la nervadura central, se constituyen en una de las características esenciales que permiten la identificación de la especie.

En Colombia se cultiva principalmente la *Erythroxilom coca* Var. *Ipadu*; ***Erithroxilom novogranatense*** Var. ***Novogranatense*** y ***Erithroxilom novogranatense*** Var. ***Truxillense***.

El arbusto de coca puede llegar a producir entre 30 y 40 años, con un número de cosechas variable, dependiendo de los tratos del cultivo, de las condiciones mediambientales, de la densidad del plantío, de la adición de abonos nitrogenados y la implementación de tecnologías a través de la adición de plaguicidas. En Colombia se ha registrado un promedio de cuatro a cinco cosechas anuales, mientras que en Perú y Bolivia el promedio es de dos a tres.

7.2.2.1 Variedades⁴⁵

- **Amarga, Caucana o Pajarito:** Variedad que se reproduce generalmente a través de semilleros. En muchas regiones de

⁴⁵ Drogas Ilícitas en Colombia: Su impacto económico, político y social. Dirección Nacional de Estupefacientes, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 1997.



Colombia se prefiere su siembra por exigir menor inversión en mantenimiento aunque en detrimento de la producción de base/@, pues es menor que en las otras variedades.

- **Dulce o Peruana:** Esta variedad se reproduce especialmente a través de estacas; sin embargo, se pueden emplear en semilleros para su reproducción. La productividad de base por hectárea es mayor que en la Amarga, aunque es menos preferida debido a que los tratos del cultivo tienden a ser más exigentes que la Amarga.
- **Tingo María:** Al igual que la Amarga se reproduce preferiblemente a través de semilleros. Es la menos cultivada de las tres variedades.

La productividad no solamente depende de la variedad de coca que se cultive sino de otras variables que deben tenerse en cuenta como son, entre otras, los tratos culturales; la introducción de nitrógeno en forma de abonos orgánicos y químicos; la utilización de plaguicidas para controlar plagas y plantas invasoras; la densidad de plantío, dada por el número de plantas por unidad de área del cultivo, que para el caso de Colombia equivale en promedio a 17.400 plantas/ha; y, el tiempo establecido entre cosechas. En líneas generales se ha establecido que el contenido de alcaloides en la hoja varía entre el 0.5 y 1.5%; de este porcentaje la cocaína corresponde al 70 y 80%.

7.2.3. ASPECTOS TÉCNICOS

Sinónimos: Metil Benzoilecgonina, Neurocaína.

Solubilidad: 1 en 600 de agua, 1 en 7 de etanol, 1 en cerca de 0,5 de cloroformo y 1 en 4 de éter.

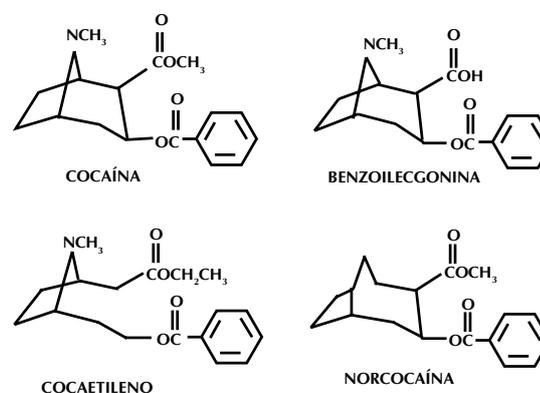
Clorhidrato de cocaína: Cristales incoloros o polvo cristalino blanco.

Fórmula Molecular: $C_{17}H_{21}NO_4HCl$

Peso molecular: 339.8

Punto de Fusión: 197° CAS-53-21-4

GRÁFICO 2 Fórmulas moleculares de la cocaína y los metabolitos más importantes



El Clorhidrato de Cocaína comercializado en las calles para cubrir las demandas de consumo pasa por una serie de tratos que empiezan con su salida de los centros de producción para terminar en la distribución final. Durante el transcurso la droga que tenía al comienzo una pureza entre 80% y 90% puede llegar al final a ser de sólo un 30%. Es interesante anotar que con la cocaína suele suceder lo mismo que con algunos productos lícitos; es decir, que la que se envía a los mercados extranjeros, por lo general, tiene mayor pureza que la que se deja para consumo interno. De acuerdo con los análisis del Laboratorio Especial de Ensayos e Investigaciones de la DEA⁴⁶, al examinar la droga incautada en Estados Unidos con purezas menores al 80% y que proceden de Sur se encuentra que entre las sustancias más utili-

46 U.S. Department of Justice. Drug Enforcement Administration. Special testing and research Laboratory. Enero 2000.



zadas para rendir la cocaína está el inositol, el manitol y la lactosa.

7.2.4 MODOS DE USO

Desde la óptica farmacéutica la cocaína se utiliza lícitamente como anestésico local en el ojo, oído, nariz y garganta, ya que su administración a través de otras vías puede ocasionar efectos tóxicos sistémicos. El uso recreativo, no médico, se hace generalmente esnifado o por vía parenteral. De cualquier forma es menos tóxica cuando se administra por vía oral debido a los procesos de hidrólisis en el tracto gastrointestinal⁴⁷.

- **Masticada:** Método usado por las culturas indígenas, mediante el cual mastican las hojas de coca mezcladas con conchas marinas pulverizadas (ricas en carbonato de calcio), proceso conocido como "mambeo". Al masticar las hojas, junto con esta sustancia básica y la saliva, se extrae la cocaína. Dado el bajo porcentaje de alcaloide presente en la hoja, la cantidad real que consumen los indígenas es muy poca. El consumo en estas comunidades forma parte de su tradición cultural.
- **Inhalada:** Método empleado normalmente para el consumo de cocaína clorhidrato; en este caso la sustancia es finamente pulverizada para facilitar su introducción por vía nasal y su paso a través de las membranas mucosas.
- **Vía parenteral:** Al igual que la inhalación se usa para consumir cocaína clorhidrato.
- **Fumada:** Forma de consumo de subproductos generados en la extracción y refinamiento y de productos elaborados a partir de la cocaína clorhidrato, entre los

más comunes se encuentran el basuco, el crack y la base libre.



7.2.5 SUBPRODUCTOS DE LA COCAÍNA

Como en el caso de la marihuana, de la cocaína se pueden obtener diferentes subproductos que tienen en su composición la molécula metil-benzoilecgonina y diferentes contaminantes o sustancias químicas adicionadas para modificar su efecto, tipo de consumo o rendir la producción.

7.2.5.1 Pasta de coca

Es el primer subproducto que se obtiene en la fase inicial de la extracción de los alcaloides de la hoja de coca, a partir de combustibles y ácido sulfúrico. Técnicamente se trata de sulfato de cocaína con un alto porcentaje de residuos orgánicos, pigmentos orgánicos, azúcares, taninos y demás sustancias presentes en la hoja de coca. De igual manera es factible encontrar en la pasta de cocaína residuos de ácido, combustibles, sales y bases.

⁴⁷ Moffat, A.C., Jackson., J.V., Widdop, B. CLARKER'S ISOLATION AND IDENTIFICATION OF DRUG. The Pharmaceutical Press, London. 1986



7.2.5.2 Base de Cocaína

Se obtiene mediante el tratamiento del sulfato de cocaína (pasta de cocaína) con acetona o éter. Posteriormente la solución formada se deja reposar y se filtra para adicionar luego una base. En muchos casos, durante esta etapa, se agrega una solución del agente oxidante, en el medio ácido, con el objeto de destruir residuos orgánicos.

7.2.5.3 Clorhidrato de cocaína

Es el producto final en la extracción de los alcaloides de la hoja de coca; generalmente se denomina cocaína. Se produce a partir de la base de cocaína mediante una serie de reacciones que incluyen cambios de pH y procesos de precipitación para finalizar con la adición de ácido clorhídrico o cloruro de hidrógeno con el objeto de formar la sal. Es el producto que generalmente llega a los mercados internacionales. A diferencia de las formas básicas de la cocaína, el clorhidrato no se puede fumar porque el calor lo destruye.

7.2.5.4 Basuco

Durante la extracción de la base de cocaína se generan subproductos que contienen cantidades variables de alcaloides, residuos vegetales y sustancias químicas utilizadas en el procesamiento. El basuco es conocido con varios nombres, entre los que se destacan, pitillo (Bolivia), baserolo (Ecuador) y basuco, suko o susuki, (Colombia), entre otros. El basuco es insoluble en agua, tiene un punto de fusión (paso de sólido a líquido con el calor) más alto que el de la cocaína, razón que posibilita su consumo a través de cigarrillo. Es de más rápida absorción en el cuerpo.

Por muchos años, en los grandes complejos de extracción y refinamiento estos residuos eran desechados. Sin embargo, a comienzos de la década del 80 se popularizó su consu-

mo debido, especialmente, a los siguientes factores:

- Facilidad de consecución del producto;
- Precio más económico;
- Variabilidad de consumo: Los usuarios consideran más atractivo fumar que esnifar;
- Efecto más rápido y menos duradero, lo que incita a mayor consumo;

7.2.5.4.1 Composición del Basuco

Es una sustancia sólida, agregada o pulverulenta, de color blanco a café oscuro, dependiendo de los contaminantes que presente; sabor amargo y olor característico perfumado y astringente. Contiene varios componentes de la hoja de coca, diversas proporciones de sustancias químicas y mezclas que utilizan los expendedores callejeros entre las que se encuentran el polvo de ladrillo, harinas, talcos desodorantes, anestésicos locales y estimulantes farmacéuticos de venta libre, entre otros. Un cigarrillo de basuco puede contener una concentración aproximada entre el 10% y el 60% de sulfato de cocaína o alrededor del 10% de cocaína base.

Teniendo en cuenta que no se trata de un producto final sino de un subproducto, no refinado, en el basuco se pueden encontrar muchas sustancias diferentes, así como una concentración variable del alcaloide. Realmente no existe una caracterización química definida debido a que el producto que sale de los laboratorios de producción de base es muy diferente al producto final que llega al consumidor.

El basuco que sale de los centros de producción contiene un número variable de sustancias químicas, especialmente residuos de solventes (acetatos, cetonas, hidrocarburos), bases fuertes (hidróxido de sodio, residuos de amonio), sales básicas (carbona-

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

to de sodio, bicarbonato de sodio), combustibles (gasolina, kerosene, petróleo), productos terminados (cemento, yeso), sales oxidantes (generalmente permanganato de potasio) y muy seguramente muchas más del repertorio de sustancias químicas que pueden ser utilizadas en el proceso de extracción de la pasta y de la base. Pero el número de contaminantes se multiplica cuando la sustancia llega a los distribuidores al por menor. En esta etapa de la cadena de comercialización, justamente antes de llegar al consumidor, el basuco sufre una transformación aún mayor por la adición de sustancias de tipo farmacéutico (lidocaína, procaína, aminopirina, fenacetina), estimulantes lícitos (cafeína), carbohidratos (almidones, lactosa), además de otras sustancias.

7.2.5.4.2 Efectos del consumo de Basuco

Los efectos del basuco se manifiestan casi de inmediato después de la primera inhalación del cigarrillo, produciendo una sensación de euforia que dura entre cuatro y cinco minutos para posteriormente dar paso a una sensación de tristeza, y malestar que obliga a consumir nuevamente. También se presenta taquicardia, aumento de la presión arterial, sudoración, falta de apetito, ansiedad creciente, vómitos, verborrea, insomnio, diarreas, ardor en los ojos, disminución de la atención y dificultades de tipo psicomotriz, entre otras.

El poder adictivo del basuco es bastante alto; los fumadores compulsivos llegan a fumar más de cien cigarrillos en una sesión que puede durar menos de una noche. Debido a que el basuco se consume generalmente mezclado con cigarrillo o en pipas elaboradas a partir de tapas de botella, es frecuente que los adictos tengan quemados los dientes incisivos.

En razón a la cantidad de sustancias que contiene el basuco llega a generar un sinnúmero

de problemas orgánicos que van desde patologías dérmicas hasta severos problemas sistémicos (neuropatías, cardiopatías, problemas respiratorios). Existen diversos estudios relacionados con los efectos orgánicos que genera el basuco; entre los daños más evidentes se relacionan las quemaduras en el árbol traqueal y bronquial con pérdida de la defensa natural. Debido a la gran cantidad de sustancias químicas que contiene, el daño hepático es inminente, con la consecuente pérdida de los importantes procesos metabólicos asociados a este órgano.

En una investigación reciente (Burbano y otros, 1995), realizada en la Unidad de Toxicología Genética y Citogenética de la Universidad del Cauca, se llegó a las siguientes conclusiones: el basuco puro, el cigarrillo y la mezcla basuco - cigarrillo (1:1), inducen un incremento significativo en el número de aberraciones cromosómicas de los linfocitos humanos cultivados *in vitro* e incrementan significativamente el promedio de Intercambio de Cromatidas Hermanas (ICH) por célula de los linfocitos humanos cultivados *in vitro*, dependiente de la concentración(1:1)⁴⁸.

7.2.5.5 Base Libre y “Crack”

Son derivados de la cocaína de uso común en los países industrializados donde no llega el basuco. Ambas drogas son formas básicas químicamente parecidas, que se diferencian exclusivamente por el mecanismo de obtención. A diferencia del basuco, la base libre y el crack son sustancias elaboradas a partir del clorhidrato de cocaína. Lo que buscan el traficante y el consumidor es obtener un producto que pueda ser fumado, característica que la dan las formas básicas de la cocaína.

48 Vicerrectoría de Investigaciones - Universidad del Cauca. Evaluación del Efecto Genotóxico de drogas psicoactivas en Consumidores del Cauca Investigador Principal: Luz Stella Hoyos G. y Silvio M. Carvajal V.



7.2.5.5.1 Composición de la Base Libre y el Crack

La Base Libre y el Crack se obtienen a partir del clorhidrato de cocaína mediante la reversión del proceso de refinamiento (cristalización) que fue realizado en los laboratorios clandestinos de los países productores de hoja de coca. La Base Libre se elabora mediante la reacción de la cocaína-HCl con una solución de amonio y éter etílico⁴⁹, mientras que el crack, que toma su nombre debido al sonido que emite cuando se está consumiendo, se obtiene haciendo reaccionar la cocaína-HCl con una solución de soda, omitiendo la reacción con el éter. En ambos casos se lleva a cabo un proceso de recristalización. Debido a que la obtención del crack es menos peligrosa que la de la base libre, es común encontrarlo en mercados de los países consumidores de América del Norte y Europa.

7.2.5.5.2 Efectos del consumo de Base Libre y Crack

Teniendo en cuenta que estas sustancias son menos contaminadas químicamente, los efectos son menos nocivos que los del basuco, pero más potentes que los de la cocaína-HCL. De cualquier manera, los efectos de las formas básicas de los derivados de la cocaína son más riesgosos para el organismo en razón al alto potencial de adicción.

Al igual que con el basuco los efectos se inician con sensación de euforia y de bienestar y, en muchos consumidores, con excitación sexual. Sin embargo, estos efectos positivos para los consumidores son rápidamente reemplazados por una fuerte depresión, irritabilidad, angustia, insomnio y disminución del apetito, entre otros efectos negativos.

⁴⁹ El éter etílico es una sustancia química extremadamente inflamable, además, puede formar peróxidos explosivo en la presencia de aire.

TABLA 17 Características de la Cocaína y derivados

Diferencias entre el clorhidrato de cocaína y el crack		
Características	Clorhidrato de cocaína	Crack
Aparición de la adicción	3 años	2 meses
Pureza	25-80%	40-100%
Presentación	Polvo blanco	Gránulos
Formas de consumo	Esnifada o intravenosa	Fumada
Aparición de efectos	45-90 segundos	5 segundos
Duración de efectos	20-45 minutos	5-10 minutos
Necesidad de nueva dosis	60-80 minutos	20 minutos
Toxicidad (Escala 1-10)	1	10

7.3 OPIÁCEOS

Los opiáceos son depresores del Sistema Nervioso Central que se obtienen a partir del látex de la amapola o adormidera, nombre con el que se conoce en muchos países del mundo (*Papaver somniferum*).

7.3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

El opio ha acompañado a la humanidad desde tiempos inmemoriales; existen reportes sobre el cultivo de la amapola para la obtención del opio desde el año 3400 A.C. Hacia el año 1300 A.C. en la ciudad de Tebas se cultivó y comercializó el opio. En el año 460 A.C. Hipócrates, el Padre de la Medicina, se refiere a sus cualidades curativas enfatizando sobre su utilidad como narcótico. Posteriormente, Alejandro el Grande lo introdujo a Persia e India y, ya en nuestra era, hacia el año 400 fue introducido a China por comerciantes árabes.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Durante cerca de dos siglos, en la Edad Media, el opio entró en una etapa de oscurantismo debido a que sus efectos fueron ligados con aspectos de hechicería y satanismo. Fue Paracelso, quien en el primer cuarto del siglo XVI lo menciona en la literatura médica con el nombre de "Laudanum"; época en que los hindúes iniciaron el uso recreacional del opio.

En 1606 desde Inglaterra fueron enviados emisarios con el objeto de comprar opio Hindú, considerado el más fino de la época. Posteriormente, a comienzos del siglo XVIII, los holandeses lo introdujeron en la China. Para el año 1750 la Compañía Británica de las Indias Orientales dominaba el comercio de opio en la región asiática; estableció su monopolio mediante la prohibición a los cultivadores de la India para vender opio a compañías competidoras.

En 1803 el alemán Friedrich Sertuerner aisló la morfina como el ingrediente activo del opio y 25 años más tarde, la compañía alemana Merck comenzó la fabricación comercial de la morfina.

En 1839 los ingleses enviaron buques de guerra a la costa China debido a la prohibición del tráfico de opio por parte de Lin Tse Hsu. Con este hecho se inició la primera Guerra del Opio en la que fueron derrotados los chinos y fue la causa de haber cedido a Hong Kong en 1841. Quince años más tarde, una segunda Guerra del Opio contó con la participación aliada de franceses y británicos y que una vez más determinó el pago de indemnizaciones por parte de los Chinos.

En 1874, el químico inglés, C.W. Wrigth, sintetizó por primera vez la heroína, mediante la acetilación de la morfina y en 1895

Heinrich Dreser de Bayer desarrolló un método para la producción de diacetylmorfina.

A comienzos del siglo XX la heroína fue utilizada para el tratamiento de los morfinómanos; fue así como la sociedad filantrópica de San James, en Estados Unidos, promovió una campaña para suministrar muestras de heroína a los adictos que deseaban dejar los hábitos de la morfina, comprobando al poco tiempo que generaba mayores efectos adictivos y que el síndrome de abstinencia era mucho más fuerte que el de la morfina.

Estados Unidos comenzó la represión de los narcóticos con la prohibición en 1923 de la venta legal de heroína, momento en el cual se inició su comercio clandestino, inicialmente en los barrios chinos, en especial el de Nueva York. Una proporción considerable de la heroína clandestina era refinada en Shangai, sin embargo, durante la Segunda Guerra Mundial las rutas tradicionales de tráfico fueron bloqueadas, hecho que impulsó su producción por parte de algunas colonias inglesas, como fue el caso de Burma.

El comercio clandestino de drogas fue dominado durante casi un cuarto de siglo por mafias europeas, en especial por las francesas e italianas. En el transcurso de la Segunda Guerra Mundial, en 1944, a raíz del bloqueo del suministro de opio a Alemania los químicos de este país sintetizaron un compuesto de estructura diferente a los opiáceos, al que denominaron *Adolfina* en honor a Adolfo Hitler. Posteriormente se le cambió el nombre por el de metadona, empleada en la actualidad para tratamiento de heroínómanos.

Al finalizar la Guerra de Vietnam el número de heroínómanos en Estados Unidos se estimaba en 750.000, época en que el Triángulo



de Oro⁵⁰ se posicionó como el mayor productor de opio a escala mundial. Para controlar el creciente aumento en la producción y tráfico de drogas ilícitas, en julio de 1973 el Presidente Nixon creó la Drug Enforcement Administration, más conocida en el nivel mundial como la DEA.

A raíz de los procesos de interdicción establecidos por los gobiernos de México y Estados Unidos en 1978, orientados a eliminar los cultivos de amapola a través de la fumigación se incrementó el tráfico de Irán, Pakistán y Afganistán. Entre 1988 y 1995 Birmania pasó de 103.000 a 154.000 hectáreas de amapola, mientras que Laos bajó de 40.000 a 20.000 hectáreas. La producción ilícita de opio en 1992⁵¹ fue estimada en más de 4.000 toneladas métricas con un potencial de producción de heroína de, aproximadamente, 360 tm. En ese año las tres principales regiones productoras del mundo eran el Suroeste de Asia, el Sureste de Asia y América Latina.

Para el año 2001, como lo muestra la tabla 18, los cultivos del Sudeste Asiático se estimaron en 128.642 hectáreas, con un potencial de producción de opio de 1.260 toneladas. El Sudoeste Asiático muestra un estimado de 82.431 hectáreas con un potencial de producción de opio de 3.284 toneladas. Los cultivos en Colombia y México son reducidos a escala global pero registran importancia del nivel hemisférico, estos se estiman en 8.400 hectáreas.

TABLA 18 Producción mundial de Heroína 2001

Países	Hectáreas	Potencial de Producción Ton.met.
Afganistán	82.171	3.276
Pakistán	260	8
TOTAL	82.431	3.284
Sudeste Asiático		
Laos	19.052	167
Myanmar	108.700	1.087
Tailandia	890	6
Vietnam		
TOTAL		1.260
Otros países de Asia		
Otros	2.479	38
América Latina		
Colombia	6.500	88
México	1.900	21
TOTAL	8.400	109
GRAN TOTAL	221.952	4.691

Fuente⁵²: Global Illicit Drug Trends, 2001. United Nations Office for Drug Control and Crime Prevention.

En los inicios de la década del 90 se introdujeron los cultivos de amapola y la producción de heroína en Colombia. Es interesante anotar, cómo la aparición de la amapola y la producción de heroína en nuestro país se manifestó de manera explosiva, debido a la experiencia de los traficantes en el campo de la cocaína. En 1989⁵³ se registraron en Colombia las primeras incautaciones de derivados de la amapola con 130 mil gramos de heroína, cifra que comprobaba un cam-

50 El Triángulo de Oro está constituido por Myanmar, Laos y Tailandia. De otro lado, existe la Media Luna de Oro formada por Afganistán y Pakistán, que también son importantes productores mundiales de opio.

51 Illicit Opium Poppy Cultivation. Department of State Publication. Bureau of International Narcotics. January 1993.

52 PAREDES, R. M., Evolución de los cultivos de amapola y producción de heroína. Subdirección Estratégica y de Investigaciones. Dirección Nacional de Estupefacientes. Mimeógrafo, noviembre, 2001.

53 Ibid.



bio en la tendencia de los cultivos ilícitos en el país. Lo que inicialmente se percibió como una sustitución de cultivos de coca por los de amapola, posteriormente se confirmó como una diversificación de los cultivos ilícitos. Según un estudio satelital de los Estados Unidos para los años noventa, los cultivos de amapola, la producción estimada y el proceso de erradicación presentaron los siguientes comportamientos:

En 1991 se identificaron 1.344 hectáreas de amapola con las mayores concentraciones en los departamentos de Cauca, Huila, Santander y Tolima, que agrupaban el 83% del total; para 1992 el incremento de área cultivada fue notorio y se estimaron 20.000 hectáreas, de los cuales se erradicaron 12.864 hectáreas que representaron cerca del 64%⁵⁴.

En 1994 fueron reportadas 20.000 hectáreas de las cuales se erradicó el 25% una disminución notoria en relación con años anteriores, debido, entre otras causas, al proceso repetido de elecciones para las cuales la Policía Antinarcóticos, encargada del Programa de Erradicación, tuvo la responsabilidad de apoyar el orden público y a 30 ataques por parte de la guerrilla a las avionetas de fumigación.

Para los últimos años se presenta una disminución de las hectáreas cultivadas de amapola. Entre 1997 y 1999 los cultivos de amapola se mantuvieron alrededor de 6.600 hectáreas. Las áreas de concentración de los cultivos se ubicaron en los departamentos de Huila, Cauca, Tolima y la Serranía del Perijá (Cesar- La Guajira). Para el 2001 el censo reportado por la Policía Antinarcóticos estableció que el área sembrada en el país es de aproximadamente 4.273 hectáreas.

⁵⁴ Las Cifras de aspersión de cultivos ilícitos corresponden a las registradas por la Policía Nacional-Dirección Antinarcóticos.

7.3.2 BOTÁNICA

La amapola es una planta herbácea, bianual con altura de 50 cm hasta dos metros. Sus flores son vistosas, llamativas y de tamaño considerable, hermafroditas con sépalos pequeños y cuatro pétalos que pueden variar del blanco al púrpura con base de color negro. El ovario se divide en tabiques incompletos, que al madurar se transforma en una cápsula con un gran número de pequeñas semillas. El látex se encuentra en la cápsula inmadura (verde) y tiene importancia en la medida que presenta una serie de alcaloides farmacológicamente activos.

Familia: Papaveráceas	Género: Papaver
Orden: Papaverales	Especies: <i>Papaver somniferum</i> <i>Papaver setigerum</i>
Subclase: Magnoliidae	

7.3.3 DERIVADOS OPIÁCEOS

7.3.3.1 Opio

El opio crudo es una exudación lechosa que se extrae mediante una incisión en las paredes de la cápsula que queda luego de que la flor de la amapola ha perdido los pétalos. El látex, al contacto con el aire se oxida y pasa de color blanco a marrón o casi negro y de textura parecida a la de la goma o el alquitrán.

Desde el punto de vista químico, el opio contiene dos clase de alcaloides, los derivados del núcleo fenantreno y los derivados del grupo de las isoquinoleínas, algunos de los cuales son importantes en la industria farmacéutica.

El opio contiene aproximadamente 10% de morfina, 0.5% de codeína, 1.5% de tebaína,



1% de papaverina y alrededor de otros 35 alcaloides concentrados en pequeñas cantidades. Es de anotar que los medicamentos fabricados a partir de derivados del opio pueden ser objeto de abuso o mal uso debido a los efectos fisiológicos que generan. Por esta razón se clasifican como Medicamentos de Control Especial, siendo necesaria la prescripción médica para su distribución a usuarios.

Derivados del núcleo fenantreno	Potencia	Derivados del grupo isoquinoleína
Morfina 10%	10 veces la del opio	Narcotina 5 - 6%
Codeína 0,3%	0,5 veces la del opio	Papaverina 5 - 6%
Pseudo-morfina 0,08%	-----	Narceina 0,5
Tebaina 0,2 - 0,4%	-----	
Otros alcaloides en menor proporción	-----	

Se conocen tres formas diferentes de consumir el opio:

- Fumado (Chandoo): Requiere de una manipulación que implica que el látex sea secado y derretido, para terminar con un proceso de fermentación con el hongo *Aspergillus niger*⁵⁵, durante aproximadamente un año.
- Ingerido sin que sea transformado en chandoo, como ocurre generalmente en los países musulmanes.
- Ingesta de la planta como es el caso de la práctica utilizada en Kenaar, Irán, Antiguo Imperio Persa.

⁵⁵ Este hongo es bastante común, en nuestro medio es el que contamina la comida, especialmente en áreas que mantienen una alta humedad relativa.

7.3.3.2 Morfina

La morfina es un polvo cristalino blanco e incoloro. Puede presentarse también en forma de cristales aciculares blancos.

- Fórmula Química: $C_{17}H_{19}NO_3H_2O$
- Peso Molecular: 303.4
- CAS: 57-27-2(Forma anhidra); 6009-81-0 (Forma acuosa); 56-26-65 (Clorhidrato de Morfina).
- Punto de fusión: 254°C a 256°C, con descomposición.
- Solubilidad: 1 en 5.000 de agua, 1 en 250 de etanol, 1 en 1.500 de cloroformo y 1 en 125 de glicerina. Es prácticamente insoluble en éter; sin embargo, la solubilidad puede variar de acuerdo con el método de preparación y el estado de los cristales.
- La morfina es el principal alcaloide y constituyente farmacológico del opio. Dependiendo de la variedad de la amapola y de las condiciones medioambientales del cultivo, su concentración en el opio puede variar entre el 8 y el 18%. Cuando la producción es realizada a través de laboratorios farmacéuticos autorizados, la sal obtenida es un medicamento de amplio uso médico, especialmente como analgésico de alta potencia para el tratamiento de dolores severos; su efecto cuando se administra regularmente puede durar de tres a cinco horas. Las dosis varían dependiendo del paciente, de la biodisponibilidad sistémica y del tipo de tratamiento. Se ha comprobado su uso abusivo por farmacodependientes a los opiáceos y opioides.

A partir de la morfina no solamente se semisintetiza la heroína (que no tiene ningún uso médico o científico aceptado), sino que también se obtienen una serie de medicamentos utilizados con fines similares; es decir, para el tratamiento del dolor severo en casos de fuertes traumatismos o en oncología y en pacien-

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

tes terminales. Entre las sustancias semisintéticas de la morfina se encuentran la hidromorfona, la metilhidro-morfona, la desomorfona, la oximorfina y la etilmorfina⁵⁶, sustancias farmacéuticas fiscalizadas por las agencias de control de medicamentos, en todas las etapas, desde la importación de la materia prima, pasando por las buenas prácticas de manufactura, laboratorio y farmacia hasta llegar a los procesos de comercialización.

• Disposición en el cuerpo⁵⁷

Se absorbe rápidamente después de administración subcutánea, intravenosa o intramuscular. La absorción después de la administración oral varía; la biodisponibilidad se encuentra entre el 20 y 30%. Se distribuye ampliamente en los riñones, hígado, pulmones y bazo con escasa concentración en el cerebro y músculos. Después de una dosis parenteral, hasta el 90% es excretado en la orina en cerca de 24 horas, incluyendo cerca de 10% de la dosis como morfina libre.

La morfina es el mayor metabolito de la heroína (diamorfina o diacetilmorfina) y un metabolito de la codeína.

La dosis letal mínima estimada para adultos es de 200mg, pero los adictos pueden tolerar hasta diez veces esta cantidad.

7.3.3.3 Heroína

Es la sustancia que se semisintetiza a partir de la morfina tras la adición de una sustancia acetilante, generalmente, el anhídrido acético. Sus primeros usos en la farmacopea se llevaron a cabo en el tratamiento de personas con tuberculosis; posteriormente, se utilizó para tratar a los adictos a la morfina

56 En Colombia la importación o producción de estos medicamentos se encuentra monopolizada a través del Fondo Nacional de Estupefacientes, entidad adscrita al Ministerio de Salud.

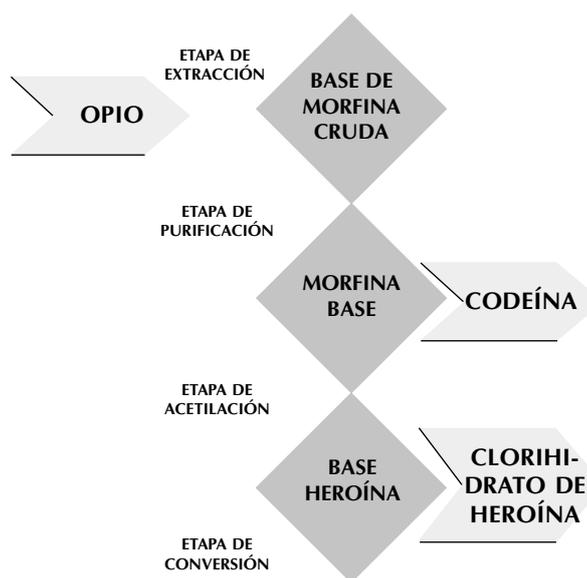
57 MOFFAT, A.C. CLARK'S ISOLATION AND IDENTIFICATION DRUGS. The Pharmaceutical Press, 1986.

con resultados bastante negativos en razón a que su poder adictivo es mayor, así como el síndrome de abstinencia.

Cristales blancos que se hidrolizan rápidamente en soluciones alcalinas.

- Sinónimos: Diamorfina, Diacetilmorfina.
- Fórmula Química: $C_{21}H_{23}NO_5$ - Clorhidrato de heroína: $C_{21}H_{23}NO_5 \cdot HCl \cdot H_2O$
- Peso molecular: 369.4
- CAS: 561-27-3 - Clorhidrato de heroína: 1502-95-0 (forma anhidra).
- Punto de Fusión: 229°C a 233°C
- Solubilidad: 1 en 1.700 de agua, 1 en 31 de etanol, 1 en 5 de cloroformo.
- Disposición en el cuerpo: Se absorbe rápidamente luego de la administración por vía oral o parenteral. Primero se metaboliza a 6-monoacetilmorfina y posteriormente, de forma más lenta, a morfina que se constituye en su principal metabolito. En 24 horas se metaboliza cerca del 80% de la dosis, de los cuales cerca del 3% corresponde a morfina libre.

ETAPAS DE LA MANUFACTURA ILÍCITA DE MORFINA Y HEROÍNA





La heroína es de dos a tres veces más potente que la morfina. Algunos autores afirman que la forma de clorhidrato puede ser hasta diez veces más potente que la morfina. La dosis mínima letal estimada para un adulto es de 200 mg, pero al igual que con la morfina, un adicto puede llegar a soportar una dosis hasta diez veces mayor. Sin embargo, la literatura ha reportado dosis letales después de 10 mgr.

La heroína es semisintética, es decir, que se obtiene a partir de la morfina, lo cual significa que no se encuentra en la naturaleza. La semisíntesis fue desarrollada por el alemán Dreser en 1806. En los años posteriores a su aparición tuvo bastante éxito en el tratamiento de la tuberculosis. Desafortunadamente luego de su uso se descubrió que esta sustancia generaba altos procesos adictivos en los consumidores. En líneas generales esta droga cumple con todos los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud para considerarla altamente adictiva⁵⁸ y generadora de tolerancia .

7.3.3.4. Codeína

Químicamente se trata de la metilmorfina ($C_{18}H_{21}NO_3 \cdot H_2O$); es un alcaloide derivado del opio, extraído por primera vez en 1832 por el químico francés Pierre-Jean Robiquet. Las propiedades de la codeína son similares a las de la morfina; sin embargo, el grado de adicción de esta última es mucho mayor. Se disuelve al alcanzar los 157 °C. y es utilizada en la fabricación de jarabes para la tos, antiespasmódicos y sedantes, debido especialmente a su biotransformación hepática en morfina. Se puede extraer directamente del

⁵⁸ De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud se entiende la dependencia como la pauta de comportamiento en la que se prioriza el uso de sustancias psicoactivas frente a otras conductas, que se consideraban antes como importantes. Esto es, la vida del individuo tiende a centrarse en el consumo de la droga.

opio o posteriormente de la morfina. Se clasifica como un opioide débil que en algunos casos se formula para el tratamiento de dolores moderados.

Cristales incoloros o polvo cristalino de color blanco.

- Fórmula Química: $C_{18}H_{21}NO_3 \cdot H_2O$
- Peso Molecular: 317.4
- CAS: 76-57-3 (Forma anhidra); 6059-47-8 (Forma Monohidratada).
- Punto de Fusión: 154°C a 158°C
- Solubilidad: 1 en 120 de agua, 1 en 2 de etanol, 1 en 0.5 de cloroformo y 1 en 50 de éter.
- Disposición en el cuerpo: Es un alcaloide que se obtiene a través de la metilación de la morfina; fue extraído por primera vez del opio por el químico francés Pierre-Jean Robiquet.

La codeína es rápidamente absorbida y luego de su administración se metaboliza en el hígado formando morfina y narcocodeína. Cuando se la aplica por vía oral, cerca del 86% se elimina por la orina en aproximadamente 24 horas.

La dosis letal mínima estimada es de 800 mg, siendo mucho menos tóxica que la heroína y la morfina; es por esto que las muertes atribuidas directamente a la codeína son raras. Generalmente cuando hay intoxicaciones fatales con codeína la presencia de otras drogas y alcohol, es común.

7.3.3.5 Papaverina

Es una sustancia que se encuentra en un porcentaje cercano al 6% en el látex. Se utiliza generalmente como espasmolítico de la musculatura lisa.

- Fórmula química: $C_{20}H_{24}NO_4$
- Peso Molecular: 339.4



- CAS: 58-74-2
- Punto de Fusión: 146°C a 148°C
- Solubilidad: Prácticamente insoluble en agua.
- Disposición en el cuerpo: Es un alcaloide obtenido a partir del opio aunque también puede ser sintetizado en laboratorio. Se presenta en forma de cristales de color blanco.

7.4 DROGAS SINTÉTICAS

7.4.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

Al analizar el desarrollo cronológico⁵⁹ de las drogas sintéticas derivadas de la anfetamina; es decir, de las ATS para nuestro caso, se verifica que no se trata de una sustancia nueva sino de sustancias que vienen acompañando desde hace más de un siglo los procesos farmacéuticos y desde hace unos pocos años la problemática asociada a su consumo abusivo:

- En 1887 fue sintetizada la Anfetamina teniendo como precursor la fenilisopropilamina.
- En 1912 los Laboratorios Merck sintetizaron un anoréxico que no se comercializó, la 3,4-metilendioximetanfetamina, con acrónimo MDMA, sustancia que posteriormente se conoció a escala mundial como Éxtasis.
- Gordon Alles en 1927 describió los efectos psicoestimulantes de la 1-fenil-2-amino-propano (anfetamina) de la que posteriormente, los laboratorios Smith Kline, derivaron la epinefrina.
- En 1935 Prinzmetal y Bloomberg comenzaron a emplear la anfetamina en procesos patológicos asociados a disturbios del sue-

ño (narcolepsia) aprovechando de esta forma los efectos estimulantes.

- A mediados del siglo XX el Centro Químico del Ejército de los Estados Unidos desarrolló estudios con MDMA en animales de laboratorio con el objeto de determinar sus efectos tóxicos.
- A partir de los años 60 se comenzaron a estudiar nuevas rutas de síntesis orgánica con el objeto de producir análogos de las anfetaminas ya conocidas. En esta misma época se introdujo el término droga de diseño y se hizo referencia a laboratorios de producción clandestina.
- Desde 1975 INTERPOL⁶⁰ ha informado sobre el aumento de los decomisos de drogas sintéticas en todo el mundo, no solamente en USA y Europa sino también en países suramericanos
- Apareció en la escena el profesor Alexander Shulgin⁶¹, estudioso de los efectos de las ATS, quien posteriormente en 1978 junto con Dave Nichols⁶² informaron que el MDMA en los humanos generaban pocos efectos alucinatorios y un estado de conciencia modificado, de fácil control y con episodios emocionales y sensuales. En esa misma década un grupo de químicos californianos inicia la producción de Éxtasis con el objeto de sustituir la MDA (Metilendioxianfetamina).

⁵⁹ Se citan los acontecimientos más importantes en el desarrollo histórico de las ATS.

⁶⁰ Informe Mundial sobre el Tráfico de Sustancias Psicotrópicas en 1998. Documento INTERPOL.

⁶¹ La bibliografía completa de las investigaciones de Alexander Shulgin puede ser consultada en la página: http://www.erowid.org/culture/characters/shulgin_alexander/shulgin_bibliography1.shtml,

⁶² Characterization of three new psychotomimetics. Shulgin, A. T., and D. E. Nichols. 1978. // R. C. Stillman and R. E. Willette [eds.], *The psychopharmacology of hallucinogens*. Pergamon Press, New York. Pp. 74-83. 107.



- En 1984 la DEA recomendó la inclusión de la MDMA en la Lista I de sustancias prohibidas⁶³ basada en el argumento sobre su alto potencial de abuso, ningún uso médico reconocido y comprobada falta de seguridad para su empleo en cualquier tratamiento.
- En la década de los 90 se inició su uso como agente desinhibidor y euforizante, que induce un estado similar al del “trance”.
- En 1988 se puso de moda la música “Chicago-house” donde se ofrecía MDMA a los participantes⁶⁴.
- El consumo de estimulantes tipo anfetamínico se incrementó en Europa de manera notable en la década de los 90 (anfetaminas y éxtasis) y la metanfetamina en el Este y Sureste de Asia y Norteamérica.
- El incremento en el abuso de ATS fue más pronunciado después de 1994 cuando la mayoría de los países reportaron un aumento en el consumo de estas sustancias.
- Se realizó en Colombia el Primer Estudio Técnico tendiente a determinar el uso de ATS en estudiantes de la ciudad de Bogotá⁶⁵.

De manera más amplia se puede establecer que las drogas sintéticas no solamente deben incluir a las ATS sino a todos los productos farmacéuticos, con o sin uso médico recono-

cido, que se fabrican en laboratorio a partir de precursores químicos; es decir, que no utilizan productos de origen natural. Si se tiene en cuenta esta definición, el término drogas de diseño incluiría, entre otros, los opioides sintéticos, las petidinas, la familia de las metacualonas y derivados de la fenciclidina (PCP), triptaminas, fenilalquilaminas, barbitúricos, benzodiacepinas, entre otros.

Sin embargo, cuando se habla de las drogas de diseño o drogas sintéticas, en general, se hace referencia a sustancias de tipo anfetamínico (ATS) producidas clandestinamente; es decir, a derivados o análogos químicos de la Anfetamina. También se les conoce con otros nombres sugestivos como Drogas de Baile, Drogas de Fin de Semana, Drogas Sociales o Recreacionales.

El término Drogas de Diseño fue introducido por Gary Henderson químico de la Universidad de California durante los años 60. De acuerdo con estudiosos del tema, involucra dos sentidos, a saber: a) drogas que se fabrican en laboratorios clandestinos y que tienden a presentar efectos similares a los de las drogas proscritas por la normatividad, y b) drogas que no se encuentran en la normatividad debido a la novedad de su composición química.

Según las Naciones Unidas se trata de un problema de crecimiento rápido y de alcance y difusión geográfica cambiante, en contraste con la limitada conciencia mundial sobre los efectos de este tipo de droga y la respuesta heterogénea e incoherente por parte de los países para afrontarlo, razón por la cual ha recomendado de manera insistente dar mayor prioridad al tema.

A finales de la década de los noventa, aparece una tendencia creciente del tráfico de drogas procedente de países industrializados, a consecuencia de ello, el consumo de las

63 The Controlled Substances Act (CSA) is the legal foundation of the US government's fight against abuse of drugs and other substances. U.S. Department of Justice. Drug Enforcement Administration. DRUGS OF ABUSE, 1997 Edition.

64 DROGAS DE SÍNTESIS: Elementos para el análisis social, la prevención y la asistencia. Boletín Entre Todos. No. 14. Junio 1997.

65 Éxtasis ¿La nueva promesa? Estudio exploratorio sobre el consumo de MDMA en Santa Fe de Bogotá, D.C. Unidad Coordinadora de Prevención Integral. Alcaldía Mayor, Santa Fe de Bogotá, primera edición, octubre de 1998.

mismas se incrementa principalmente entre la juventud.

7.4.2 PRESENTACIÓN DE LAS DROGAS SINTÉTICAS

Podemos concluir que las drogas de diseño y los medicamentos no presentan grandes diferencias. En muchos casos, si comparamos, por ejemplo, los comprimidos multivitámicos que elaboran diversos laboratorios farmacéuticos, especialmente para uso pediátrico, con las drogas sintéticas, vemos que su apariencia es bastante similar.

Lo que espera el productor de drogas sintéticas es elaborar un producto que sea atractivo a los consumidores, es decir, que además de llamar la atención, genere confianza. Por ejemplo, en Europa donde su producción, tráfico y consumo han ganado bastante terreno, las presentaciones se han convertido en "Marcas Registradas". En razón a la gran variedad de presentaciones, Europol elaboró un catálogo que incluye los diseños más comunes de este tipo de drogas⁶⁴. Normalmente todas las pastillas llevan grabados diseños variados que las hacen ver atractivas a los consumidores; desde la pastilla tradicional redonda con la concentración en miligramos grabada en una de sus caras hasta formas más raras como triángulos, corazones, rombos o redondas, con perforaciones biseladas.

Los diseños más frecuentes se pueden dividir en signos: "?", +, \$; Letras: X, XTC, TC; CCP, E, V.I.P., PT; Animales: paloma, pelícano, tucán, gato y caricaturas; Los Picapiedra, Pato Donald, Tío Rico, Smiley, Fido Dido, etc., este es el grupo más frecuente, seguramente debido al mensaje sugestivo de una tira cómica donde la realidad se transforma en un mundo de dibujos animados o fantasía.

La coloración de las pastillas varía dependiendo del fabricante, de la disponibilidad de colorantes o de los colores de moda en la zona en que se pretenden comercializar; es común encontrar el mismo diseño en varios colores o formas. Sin embargo, las drogas de síntesis y diseño se pueden encontrar en otras presentaciones diferentes de las pastillas, como es el caso de las cápsulas, ampollitas y polvos de diferentes colores.

Es común encontrar el alucinógeno LSD en forma de adhesivo; en este caso los traficantes impregnan una hoja de papel absorbente con la sustancia, luego de eso la laminan y precortan en cuadrículas que van de 1/2 a 1 cm². Los diseños de la hoja son muy variados; en general, figuras llamativas en el color y diseño. Los consumidores colocan en la piel las cuadrículas a manera de tatuaje de forma que el alucinógeno pasa al cuerpo por difusión.

7.4.3 PRECURSORES DE LAS DROGAS DE DISEÑO

Una diferencia importante entre las drogas de origen natural y las de diseño, es que para fabricar las primeras se debe partir del insumo vegetal, esto es, la coca, para obtener la cocaína, o el látex de la amapola para obtener la morfina y de ésta la heroína. Para fabricar drogas sintéticas o de diseño se puede partir de muchas sustancias diferentes, inclusive si no se cuenta con los precursores, estos pueden ser a su vez fabricados clandestinamente a partir de sustancias no controladas.

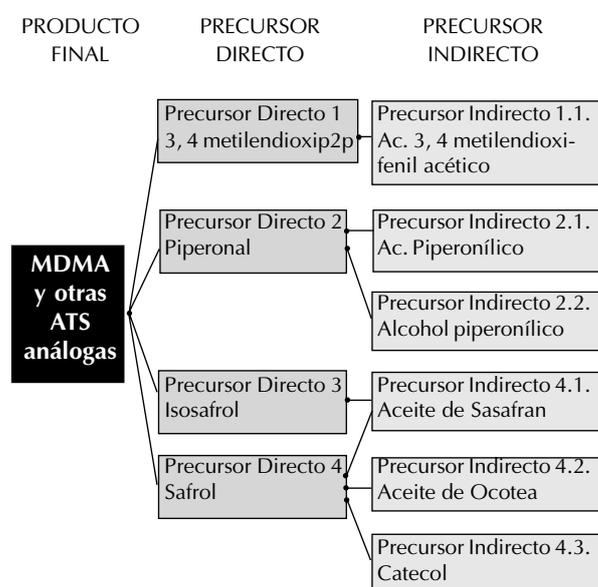
En el siguiente gráfico, se observa que para fabricar las drogas sintéticas se puede partir de precursores que permiten la obtención directa o de precursores indirectos que permiten la fabricación de los precursores directos. Esto quiere



decir que a falta de una sustancia química es fácil encontrar un sustituto o fabricarlo a partir de una sustancia que puede o no ser controlada.

VERSATILIDAD EN LA SÍNTESIS DE LAS ATS

VARIOS PRECURSORES PARA VARIOS PRODUCTOS FINALES



De otro lado, se observa que en los procesos de síntesis se puede partir de muchas sustancias diferentes para obtener muchos productos diferentes; esto determina la versatilidad que existe en los procesos de producción y, de cierta forma, también determina la dificultad que encuentran las autoridades para realizar los controles, no sólo a los precursores sino también a los productos terminados. Inclusive, se ha comprobado que partiendo de algunas sustancias de origen natural se pueden obtener precursores secundarios de los cuales posteriormente se obtienen precursores primarios.

Si bien muchos de los precursores más comunes utilizados en la fabricación clandestina de las drogas de síntesis se encuentran fiscalizados a través de instrumentos internacionales, especialmente las convencio-

nes de las Naciones Unidas⁶⁶, además de innumerables instrumentos bilaterales y regionales, otra gran cantidad de sustancias químicas que pueden servir para este fin no se encuentra en las listas de control y son utilizadas no sólo en la producción de sustancias farmacéuticas sino también en la de productos industriales.

TABLA 20 Precursores comunes en la producción de estimulantes tipo ATS

PRECURSOR	USOS COMUNES
Piperonal	Producción de repelentes de mosquitos y en la industria de fragancias y sabores.
Isosafrol	En la industria de fragancias y sabores y en la producción de algunos plaguicidas.
3,4-metilendioxifenilpropanona o 3,4-MD-P2P	En la industria de fragancias.
Safrol	En la industria de fragancias, especialmente como precursor de Heliotropina, y en la fabricación del butóxido de piperonilo para la industria de plaguicidas.
Efedrina	En la industria farmacéutica se utiliza en la fabricación de broncodilatadores.
Seudoefedrina	En la industria farmacéutica en la producción de descongestionantes.

⁶⁶ Convención Única de Estupefacientes de 1961, con su protocolo de 1972.

Convención de Sustancias Sicotrópicas de 1971.

Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas de 1988.

Reglamento Modelo para el Control de Sustancias Químicas de la OEA-CICAD.

7.4.4. DROGAS SINTÉTICAS MÁS COMUNES

7.4.4.1. Éxtasis - MDMA

El acrónimo del Éxtasis es MDMA que corresponde a la fórmula 3,4-Metilen-dioxi-N-metil-anfetamina. Muchos autores estiman que la composición química de estas drogas corresponde a 60% estimulante y 40% alucinógenas⁶⁷. Es un tipo de droga psicoactiva conocido en el mundo con distintos nombres: MDMA, Ecstasy, E, Adam, X, XTC y Empathy, siendo en nuestro medio el más común, Éxtasis.

7.4.4.2 Droga del Amor - MDA

3,4-metilendioxi-anfetamina. Se considera que posee efectos más estimulantes que los del MDMA. Se ha comprobado que tiene efectos despersonalizadores similares a los del LSD pero menos pronunciados.

7.4.4.3 Eva - MDEA

Presenta un efecto similar al del Éxtasis; sin embargo, los reportes afirman que carece de la capacidad para hacer fluir libremente las emociones y facilitar la comunicación.

7.4.5 EFECTOS GENERALES

Las anfetaminas y sus análogos producen efectos directos sobre el Sistema Nervioso Central. Los estudios realizados muestran que actúan sobre la recaptación de neurotransmisores, especialmente serotonina, dopamina y adrenalina, hecho que determina un efecto estimulante sobre el metabolismo del consumidor, entre los que se destacan:

- Aceleración del ritmo cardiaco y pulmonar;
- Miriasis (dilatación pupilar);

- Anorexia o reducción del apetito;
- Sudoración a consecuencia del aumento de la temperatura corporal;
- Cefaleas frecuentes;
- Bruxismo mandibular o movimiento involuntario de la mandíbula, entre los más frecuentes.

En un estudio que relaciona los fenómenos referidos por más del 50% de los consumidores⁶⁸, los encuestados refirieron las siguientes sensaciones:

- Sensación de euforia.
- Locuacidad
- Vivencia de energía física y emocional
- Mejora de la autoestima y baja de la autocrítica
- Emotividad desinhibida
- Mayor facilidad para el contacto interpersonal

Algunos autores han relacionado los siguientes afectos con un posible Síndrome de Abstinencia:

Ansiedad	Diarrea
Insomnio	Cefalea
Cólicos abdominales	Sudoración
Mialgias	Letargia
Vómitos	Somnolencia
	Hiperfagia

Además de los anteriores efectos, también se ha demostrado que el consumo continuo de Éxtasis y en general de las ATS puede llegar a

67 Designer Drugs and Raves. RCMP "E" Division Drug Enforcement Branch. April 2000

68 Liester y cols., 1992



producir alteraciones psicológicas permanentes caracterizadas por:

• Insomnio	• Ataques de pánico	• Alucinaciones visuales y auditivas
• Depresión	• Trastornos psicótico	• Daño cerebral

7.4.6 PELIGROS EN EL CONSUMO DE ATS

El mayor peligro, en nuestro medio, lo representa el tráfico de sustancias altamente adulteradas. El uso de esto tipo de sustancias, así el producto terminado sea de calidad, involucra, de por sí, un alto riesgo de intoxicación o daño severo al Sistema Nervioso Central, el cual es aún mayor cuando se han rendido o “cortado” con diferentes tipos de estimulantes u otros productos, farmacéuticos o no, que tienen como objetivo aumentar las ganancias económicas de los traficantes.

De acuerdo con los estudios que actualmente coordina la Dirección Nacional de Estupefacientes⁶⁹, en Colombia las pastillas que se comercializan como Éxtasis, se encuentran adulteradas especialmente con Cafeína, Cocaína, Basuco, Azúcares y, en muchos casos, con antihistamínicos de uso terapéutico reconocido e incluso antibióticos. También se ha constatado que dentro de una misma pastilla pueden encontrarse varios tipos de análogos anfetamínicos; en este sentido, son comu-

⁶⁹ A través de la coordinación de la DNE actualmente se desarrollan junto con la Escuela Nacional de Policía General Santander y el Laboratorio de Investigación Científica del CTI de Cali estudios tendientes a determinar la caracterización química de las drogas sintéticas que se comercializan en nuestro país.

nes las mezclas de MDMA, MDEA y MDA, entre otras.

La mayoría de muertes reportadas a causa del consumo de ATS se han generado por sobrecalentamiento corporal, causado por un aumento del metabolismo debido al efecto estimulante de la droga y al exceso de ejercicio relacionado con el baile. Teniendo en cuenta que la costumbre es consumir estas drogas en lugares cerrados, poco ventilados, asociados a la música “trance”, no es raro que los consumidores pierdan el sentido de sobrecalentamiento corporal y lleven al organismo a límites extremos.

7.4.7 PROBLEMÁTICA EN COLOMBIA

Dado que el problema de las drogas, sean estas de origen natural o sintético, se caracteriza por su gran movilidad y capacidad de transformación, que en muy corto tiempo pasa del ámbito local a lo regional para convertirse en universal, las instituciones estatales a nivel nacional, preocupadas por el aumento de los decomisos de drogas sintéticas en la mayoría de las ciudades capitales del país, vienen trabajando en diferentes campos, especialmente, en la prevención integral del problema. De un lado, se vienen desarrollando acciones de prevención del consumo y, de otro, procesos de formación dirigido a las autoridades encargadas del control de la oferta y de aplicación de la Ley en temas que tienen que ver con la caracterización de este tipo de drogas, formas de identificación e interpretación legislativa, entre otras.

Vale la pena aclarar la dificultad manifestada por fiscales y jueces al momento de aplicar la Ley por delitos relacionados con distribución de este tipo de sustancias, dado que cuando se promulgó el Estatuto Nacional de Estupefacientes no existía en el país drogas de diseño. La falta de una mención explícita de



Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

este tipo de sustancias confunde a los encargados de aplicar dicha Ley. En este sentido, en los procesos de capacitación se viene mostrando como con la normatividad existente es posible penalizar este tipo de conductas.

De la misma forma que los administradores de justicia, no solamente en Colombia sino en la mayoría de países de la Región, encuentran dificultades para encuadrar el nuevo fenómeno de las drogas de síntesis en sus legislaciones, para las autoridades de control no ha sido fácil enfrentar las nuevas modalidades de tráfico de este tipo de drogas. En Colombia, como muy seguramente en todos los países de la región⁷⁰, están acostumbradas y entrenadas para controlar y hacer interdicción a las drogas de origen natural, el ingreso en el mercado de las sustancias sintéticas exige de una amplia capacitación.

Como parte de su estrategia de producción y mercadeo, los expendedores de sustancias ilícitas acostumbran rebajar las drogas y mezclarlas con otros elementos más tóxicos y peligrosos, con el fin de aumentar las ganancias⁷¹. Esto contribuye a dificultar la labor de las autoridades al no existir en nuestro medio una forma de determinar, de forma preliminar, la presencia de estas sustancias, lo cual se logra únicamente luego de los dictámenes definitivos de laboratorio.

Por otro lado, en la mayoría de los laboratorios forenses de nuestro país no se cuenta con patrones puros de drogas sintéticas y meto-

dología estandarizada para el análisis de estas sustancias, hecho que evidencia la necesidad de intercambiar información con los países que se encuentran más avanzados en el tema.

El desplazamiento del consumo desde países tradicionalmente consumidores se comprobó técnicamente en 1996, con un estudio realizado por la Unidad Coordinadora de Prevención Integral - UCPI, de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.⁷². Mediante un “muestreo intencional” sobre las personas implicadas en la prevención, comercialización y consumo y, mediante un “muestreo de oportunidad” de potenciales usuarios. El estudio mostró que el consumo de derivados metanfetamínicos se fue estableciendo en algunos sectores de Bogotá, particularmente entre grupos de jóvenes. Según los consumidores, el Éxtasis se conoce en esta ciudad desde 1993 aproximadamente y su ingreso a nuestro país se realizó a través de personas provenientes de países tradicionalmente productores y consumidores.

El citado estudio arrojó que el 61% de la población universitaria encuestada manifestó tener conocimiento acerca del Éxtasis, un 10% dijo haber consumido la sustancia y un 16% manifestó su deseo de consumirla.

Posteriormente el Programa Presidencial Rumbos⁷³ realizó el Sondeo Nacional sobre Consumo de Drogas en 1999, entre jóvenes

70 Esta inquietud fue enunciada por los representantes de la CAN ante la UE en julio de 2002.

71 El Espectador –El éxtasis está en la red–, miércoles, 31 de enero de 2001.

72 Éxtasis ¿La nueva promesa? Estudio exploratorio sobre el consumo de MDMA en Santa Fe de Bogotá, D.C. Unidad Coordinadora de Prevención Integral. Alcaldía Mayor – Santa Fe de Bogotá, primera edición, octubre de 1998.

73 Programa Presidencial para el Afrontamiento del Consumo de Sustancias Psicoactivas.



Las Sustancias Químicas y el Tráfico de Estupefacientes

de 10 a 24 años⁷⁴, El estudio mostró una prevalencia de vida para el consumo de Éxtasis en todas las ciudades capitales del país, siendo particularmente alto este índice en Pereira (3.2), Yopal (3.2), Bogotá (2.7) y Manizales (2.6). Es interesante anotar que la mayor prevalencia de vida se encuentran en

la población universitaria de Bogotá (4.2), Medellín (4.9), Florencia (4.8) e Ibagué (4.0).

Los anteriores estudios muestran un claro consumo de este tipo de sustancias en el país, que no apareció en el Estudio Epidemiológico sobre Consumo de Sustancias, realizado por la Dirección Nacional de Estupefacientes en 1996.

74 Se trató de un estudio piloto de tipo exploratorio con participación voluntaria de 305.000 jóvenes de todas las ciudades capitales del país.





Glosario

Glosario ⁷⁵ ⁷⁶ ⁷⁷

Abuso del medicamento: Uso excesivo y persistente de cualquier medicamento de forma habitualmente no aceptada en la práctica médica.

Adicción al medicamento: Estado periódico o crónico de intoxicación producido por el consumo repetido de un medicamento. Sus características incluyen: deseo o necesidad incontrolable (compulsión) de continuar tomando el medicamento y de obtenerlo de cualquier manera; tendencia a aumentar la dosis; dependencia psíquica y generalmente, física de los efectos del medicamento; efecto perjudicial al individuo y a la sociedad.

Adicción o drogadicción: Es la dependencia de una droga con aparición de síntomas físicos cuando se suprime la droga.

Adormidera: Se entiende la planta de la especie *Papaver somniferum* (L).

Agencias de Control de Estupefacientes: de acuerdo con la CICAD (Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas) OEA, se denominan también Comisiones Nacionales de Política de Drogas a las entidades gubernamentales encargadas de coordinar las políticas nacionales establecidas para el control del tráfico de drogas ilícitas y sustancias químicas. En Colombia la agencia coordinadora es la Dirección Nacional de Estupefacientes, entidad adscrita al Ministerio de Justicia y del Derecho.

Alcaloide: Compuesto orgánico nitrogenado generalmente de estructura cíclica, que se extrae de los vegetales que lo contienen y en los que representan su principio activo.

Arbusto de coca: Se entiende la planta de cualquiera especie del género *Erythroxylon*.

CLn: Esta abreviación se usa para la concentración en la exposición de un tóxico letal a un % determinado de una población bajo prueba. Véase Concentración letal media.

Comercialización: Cualquier clase de transacción, directa o indirecta, entre personas naturales o jurídicas.

Comisión: Se entiende la Comisión de Estupefacientes del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

Concentración Efectiva (CE): Concentración de una sustancia que causa una magnitud definida de respuesta en un sistema dado: la CE_{50} es la concentración media que causa 50% de respuesta máxima.

75 Definiciones del libro "Glosario de Medicamentos: desarrollo, evaluación y uso". Autor: Tomás D. Arias. Organización Panamericana de la Salud, Washington 1999 .

76 Definiciones establecidas por la Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes de 1988.

77 Reglamento Modelo para el Control de Sustancias Químicas que se Utilizan en la Fabricación Ilícita de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas. CICAD-OEA.

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

Concentración Efectiva Media (CE₅₀): Concentración estadísticamente derivada de un tóxico que, según se puede pronosticar, causará un efecto no letal definido en 50% de una población dada de organismos bajo condiciones definidas.

Concentración Letal Absoluta: Concentración más baja de una sustancia potencialmente tóxica en un medio ambiental que mata a 100% de los organismos o especies bajo prueba (denotada por CL₁₀₀).

Concentración Letal: Concentración de una sustancia potencialmente tóxica en un medio ambiental que causa la muerte luego de cierto periodo de exposición (denotada por CL).

Concentración Letal Media (CL₅₀): Concentración estadísticamente derivada de una sustancia química en el que, según se puede pronosticar, causará la muerte de 50% de una población dada de organismos bajo un conjunto definido de condiciones experimentales.

Concentración máxima permisible (CMP): Concentración de exposición que no debe excederse bajo ninguna circunstancia.

Concentración Máxima Tolerable (CMT): La concentración más alta de una sustancia en un medio ambiental que no causa la muerte de los organismos o especies bajo prueba (denotada por CLo).

Convención de 1961: Se entiende como la Convención Única sobre Estupefacientes de 1961, modificada por el Protocolo de 1972".

Convenio de 1971: Se entiende el Convenio sobre Sustancias Sicotrópicas de 1971.

"Cuadro I" y "Cuadro II": Se entiende la lista de sustancias que con esa numeración se anexa a la Convención Única sobre Estupefacientes, enmendada oportunamente de conformidad con el artículo 12.

Cultivo: Es la actividad destinada al desarrollo de una plantación en los términos descritos en el literal anterior. (Ver Plantación).

Decomiso: Se entiende la privación con carácter definitivo de algún bien por decisión de un tribunal o de otra autoridad competente.

Demanda bioquímica (biológica) de oxígeno (DBO): Cantidad de oxígeno disuelto, dividido entre el volumen del sistema, tomado a través de la actividad respiratoria de los microorganismos que crecen en compuestos orgánicos presentes cuando se incuban a una temperatura específica (generalmente 20°C) durante un periodo fijo (generalmente cinco días). Se considera como un índice de la contaminación del agua por productos orgánicos que pueden ser degradados biológicamente; además, incluye la oxidación de sustancias inorgánicas tales como iones ferrosos y de sulfuro.

Demanda Química de Oxígeno (DQO): Cantidad de oxígeno dividida entre el volumen del sistema requerido para oxidar la materia orgánica (e inorgánica) presente en las aguas residuales, a través de un agente químicamente oxidante.

Dependencia al Medicamento: (Farmacodependencia): Situación en la cual el usuario de un medicamento siente imperiosos deseos de continuar el uso del mismo, con el fin de experimentar sus efectos o evitar las incomodidades derivadas de la abstinencia.

Dependencia Física al Medicamento: Estado fisiológico alterado o adaptado que se produce en un individuo como resultado de la administración repetida de un medicamento. La dependencia física inducida por el uso prolongado de un medicamento sólo se revela cuando la administración de este se interrumpe abruptamente o cuando se disminuyen sus acciones mediante la admi-



nistración de un antagonista específico. Cambios fisiológicos conductuales o subjetivos que ocurren al interrumpir abruptamente la administración prolongada de un medicamento.

Dependencia Física: Es un estado biológico que aparece como resultado de la adaptación del organismo en respuesta al uso repetido de una droga.

Dependencia Sicológica al Medicamento: Situación caracterizada por un fuerte deseo emocional o mental de continuar usando un medicamento cuyos efectos son necesarios para el mantenimiento de la sensación de bienestar del usuario.

Dependencia Sicológica: Es la necesidad repetida de consumir una droga, no obstante sus consecuencias.

DLN: Esta abreviación se usa para la dosis de un tóxico letal a un % determinado de una población bajo prueba. Véase también Dosis letal media.

Dosis Efectiva (DE): Dosis de una sustancia que causa una magnitud definida de respuesta en un sistema dado: la DE_{50} es la concentración media que causa 50% de respuesta máxima.

Dosis Letal Absoluta: Cantidad más baja de una sustancia potencialmente tóxica que mata a 100% de los animales bajo prueba, denotada por DL_{100} .

Dosis Letal : Dosis de una sustancia que causa la muerte cuando ingresa al cuerpo a través de una absorción única (denotada por DL).

Dosis Letal Media (DL_{50}): Dosis única estadísticamente derivada de una sustancia química que, según se puede pronosticar, causará la muerte de 50% de una población dada de organismos, bajo un conjunto defi-

nido de condiciones experimentales. Este valor a menudo se ha usado para clasificar y comparar la toxicidad entre sustancias químicas pero su utilidad para este propósito es dudosa.

Dosis Media Efectiva (DE_{50}): Dosis única estadísticamente derivada de una sustancia que, según se puede pronosticar, causará un efecto no letal de una magnitud definida en 50% de una población dada de organismos, bajo un conjunto definido de condiciones experimentales.

Dosis para Uso Personal: Cantidad de estupefaciente que una persona porta o conserva para su propio consumo.

Dosis Tóxica: Cantidad de una sustancia cuyos efectos sobre el organismo conducen a una intoxicación sin efecto letal.

Droga: Es toda sustancia que introducida en el organismo vivo modifica sus funciones fisiológicas (Ley 30 de 1986).

ECN: Abreviación comúnmente usada para la concentración en la exposición a un tóxico que causa un efecto definido sobre un % determinado de una población bajo prueba.

EDN: Abreviación comúnmente usada para denotar la dosis de un tóxico que causa un efecto definido sobre un % determinado de una población bajo prueba.

Estupefacientes: Nombre empleado en la Convención Única de Estupefacientes de 1961, para referirse a sustancias con alto potencial de dependencia y abuso. El término estupefaciente puede aplicarse a sustancias que pertenecen a diferentes categorías farmacológicas (analgésicos, narcóticos, estimulantes del Sistema Nervioso Central, alucinógenos, etc.). También se define como la droga no prescrita médicamente, que ac-

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

túa sobre el S.N.C., produciendo dependencia -física y/o síquica-. (Ley 30 de 1986).

Fabricación: Conjunto de operaciones que intervienen en la producción de un medicamento: formulación, mezcla, elaboración, envase, empacamiento y etiquetado. Operaciones involucradas en la producción de un producto farmacéutico, desde la recepción de los materiales, su procesamiento y empacamiento, hasta su comercialización o distribución como producto terminado.

Fármaco: Este término se debe emplear exclusivamente para denotar el principio activo, no el producto farmacéutico. Como "principio activo" generalmente se emplea sobre todo al referirse a operaciones de formulación y fabricación, recomendamos que el término "fármaco" se use para referirse a aquellas situaciones en las cuales el principio activo se encuentra en contacto con sistemas biológicos.

Flash Point: Es la temperatura más baja a la cual un líquido produce suficiente vapor para prender en presencia de una fuente de ignición.

Importación / Exportación: En sus respectivos sentidos, la entrada o salida hacia desde un recinto aduanero, incluyendo los regímenes aduaneros temporales.

Insumo: Es toda sustancia química que entra a formar parte del proceso de extracción, síntesis, cristalización o purificación para la obtención de un producto.

Junta: Se entiende la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes, establecida por la Convención Única de 1961 sobre Estupefacientes y en esa Convención enmendada por el Protocolo de 1972 de Modificación de la Convención Única de 1961 sobre Estupefacientes.

Mal uso del Medicamento: Uso ocasional sin fines medicinales, uso médico del medicamento para propósitos para lo que no es apropiado, o uso apropiado en dosis incorrectas.

Materia peligrosa: Es todo material nocivo o perjudicial que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso, pueda generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosivo o irritante en cantidades que tengan probabilidad de causar lesiones y daños a personas instalaciones o medio ambiente.

Materia Prima o Sustancia de Control Especial: Es toda sustancia farmacológicamente activa cualquiera que sea su origen, que produce efectos mediatos o inmediatos de dependencia física o síquica en el ser humano, aquellas que por su posibilidad de abuso, pueda tener algún grado de peligrosidad en su uso, o aquella que haya sido catalogada como tal en los convenios internacionales y aceptada por la comisión revisora de productos farmacéuticos del Ministerio de Salud.

Medicamento de Control Especial: Es la sustancia o mezcla de sustancias de control especial que con o sin adición de sustancias auxiliares (excipientes o vehículos) sirven para la elaboración de una forma farmacéutica definida.

Medicamento: Es toda droga producida o elaborada en forma farmacéutica reconocida, que se utiliza para la prevención, diagnóstico, tratamiento, curación o rehabilitación de las enfermedades. Puede referirse a un principio activo o fármaco que debe formularse para su adecuada administración. Por otro lado, puede designar un producto farmacéutico empleado para la prevención, diagnóstico o tratamiento de una enfermedad o estado patológico o para modificar sistemas fisioló-



gicos en beneficio de la persona a quien le fue administrado.

Narcótico: Término derivado del griego Stupor, en alguna ocasión se refirió a cualquier droga que indujera al sueño, pero desde entonces se asoció a los analgésicos derivados del opio. Actualmente se utiliza en el contexto legal para referirse a una amplia gama de sustancias de abuso.

Patogenicidad: Un residuo es patógeno si contiene microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen en esta definición a los residuos sólidos o líquidos domiciliarios o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos.

Planta: Para los efectos previstos en el Estatuto Nacional de Estupefacientes cuando se mencione la palabra planta se entenderá no sólo el ser orgánico que vive y crece sino también el que ha sido arrancado de la tierra o del cual se conservan sus hojas.

Plantación: Es la pluralidad de plantas, en número superior a veinte (20), de las que puedan extraerse drogas que causen dependencia. (Ley 30/86).

PNUFID: Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización Internacional de Drogas el cual fue reemplazado por el ODCCP, Programa de las Naciones Unidas para la Fiscalización de Estupefacientes y Prevención del Delito.

Precursor o Sustancia Precursora: Es la sustancia o sustancias a partir de las cuales se puede sintetizar, fabricar, procesar u obtener medicamentos que producen dependencia física o síquica. (Ley 30/86). El listado de Precursores incluidos en la Convención de Naciones Unidas de 1988, contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas.

Principio Activo: Es el componente químico presente en un material vegetal o en una droga sintética, que actúa sobre el organismo originando cambios fisiológicos.

Producción y Fabricación: Los respectivos procesos, bien sea se lleven a cabo de manera industrial o artesanal.

Receta o Prescripción Médica: Orden escrita emitida por el médico para que una cantidad de uno o varios medicamentos especificados en ella sea dispensada a persona determinada. También debe contener las indicaciones para el uso correcto de lo recetado.

Registro del Medicamento: Autorización expedida por la autoridad reguladora nacional para producir o vender un determinado medicamento. Esta autorización se expide una vez que la solicitud de registro del producto es evaluada por expertos y se encuentre satisfactoria, desde el punto de vista de la calidad farmacológica y farmacéutica del producto y en algunos países, de la necesidad que se tenga del mismo.

Reglamento: Se refiere al reglamento Modelo para el Control de Sustancias Químicas que se utilizan en la Fabricación Ilícita de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas. Instrumento multilateral coordinado por la CICAD-OEA.

Sicotrópico (Psicotrópico): Es la droga o sustancia que actúa sobre el Sistema Nervioso Central produciendo efectos neurofisiológicos.

Síndrome de Abstinencia: Es el conjunto de signos y síntomas que aparecen cuando se interrumpe abruptamente la administración de una droga a una persona físicamente dependiente. Inicio de una serie predecible de signos y síntomas que resultan de una actividad alterada, principalmente del sistema nervioso central, debida a la interrupción

Las Sustancias Químicas

y el Tráfico de Estupefacientes

abrupta o a una disminución rápida de la administración de un medicamento.

Sustancias Químicas: Sustancias que se utilizan en la producción, fabricación, preparación o extracción de estupefacientes, sustancias sicotrópicas u otras de efectos semejantes.

Sustancias Sicotrópicas: Nombre empleado en el Convenio sobre Sustancias Sicotrópicas de 1971 para las sustancias, natural o sintética, o cualquier material natural de la Lista I, II, III y IV, que tienen efectos sobre las funciones síquicas de las personas.

Sustancias Sustitutas: Las utilizadas en la elaboración de drogas ilícitas pero que no se encuentran contempladas en el régimen de legislación actual. Pueden ser asociadas con las sustancias no controladas.

Tolerancia: Es la reducción en la respuesta hacia una droga después de repetidas administraciones.

Tráfico Ilícito: Se entiende los delitos enunciados en los párrafos 1 y 2 del artículo 3 de la presente Convención.

Toxicidad: Un residuo es tóxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones gra-

ves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos que contienen los siguientes constituyentes enumerados en el Cuadro 1 (PNUMA, 1989).

Transportista Comercial: Se entienda una persona o una entidad pública, privada o de otro tipo dedicada al transporte de personas, bienes o correo a título oneroso.

Trasbordo: Régimen que ampara, bajo jurisdicción y control de la Aduana, el traslado desde un medio de transporte a otro.

Uso racional del Medicamento: Para un uso racional es preciso que se prescriba el medicamento apropiado, que se disponga de este oportunamente y a un precio asequible, que se despache en las condiciones debidas y que se tome en las dosis indicadas y a los intervalos y durante el tiempo prescrito. El medicamento apropiado ha de ser eficaz y de calidad y seguridad aceptadas.

Vías de Administración: Es el medio por el cual se inicia la asimilación de una sustancia en el organismo, generando la entrada en mayor o menor cantidad de principio activo al sistema nervioso central.



Bibliografía

ANDI. Cámara de la Industria Farmacéutica. **El a b c d. La seguridad en el Laboratorio.** 1994.

Bernal, H.H. **¿Cómo son las Drogas de Síntesis?** Dirección Nacional de Estupefacientes. Revista Drogas de Síntesis. Pág. 10- 13. 1999?

Bernal, H.H., Paredes. M. **Impacto Ambiental de los Cultivos Ilícitos y Actividades Conexas.** Dirección Nacional de Estupefacientes. Página web institucional. Cultivosilícitoscolombia.gov.co.

Characterization of three new psychotomimetics. Shulgin, A. T., and D. E. Nichols. 1978.

In R. C. Stillman and R. E. Willette [eds.], **The psychopharmacology of hallucinogens.** Pergamon Press, New York. Pp. 74-83. 107 Estrategia y de Investigaciones. Dirección Nacional de Estupefacientes. Mimeógrafo, Noviembre, 2001.

ChemDat The Merck Chemical Database. CD-ROM. Merck KGaA - Darmstadt. Versión 1.1.5. 10/99. Artículos 100020,

ChemDat The Merck Chemical Database. CD-ROM. Merck KGaA - Darmstadt. Versión 1.1.5. 10/99. Artículos 100014, 100042, 100314, 100317, 100714, 100864, 100921, 100922, 109121, 109623, 109634, 109652, 113865, 159005, 159016, 159018, 159036,

159129, 159189, 159191, 159231, 159268, 159297, 818766, 820560, 822262, 822265, 822270, 822277.

Clarke's Isolation and Identification of Drugs, 2nd Edition. A:C: Moffat (Editor), The Pharmaceutical Press, London, U.K. 1996.

Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas, 1988. Naciones Unidas.

Convención Única de Estupefacientes de 1961, con su protocolo de 1972.

Convenio de Sustancias Sicotrópicas de 1971.

Departamento de Justicia de los Estados Unidos. Administración de Control de Drogas. **Productos Químicos empleados en la preparación clandestina de estupefacientes.** Diciembre 1995. P. 1-4, 8, 12, 13, 16, 20-22, 30, 37, 43, 50, 59, 60, 69, 70, 75, 84, 87.

Designer Drugs and Raves. RCPM "E" División Drug Enforcement Branch. April 2000.

Dirección Nacional de Estupefacientes. **Compromiso de Colombia contra el Problema Mundial de la Droga. Plan Nacional, 1995.**

Dirección Nacional de Estupefacientes. **Drogas de síntesis. 1999**

Dirección Nacional de Estupefacientes. **La Lucha de Colombia contra las Drogas. Acciones y Resultados 1999-2002.**

Dirección Nacional de Estupefacientes. **Operación Púrpura en Colombia. Resultados de la Lucha Antidrogas.** 2000

Dirección Nacional de Estupefacientes. **Plan Nacional de Lucha contra las Drogas.** Colombia 1998-2002.

Dirección Nacional de Estupefacientes. Subdirección Estratégica y de Investigaciones. **La Lucha de Colombia contra las Drogas Ilícitas. Acciones y Resultados 2001.**

Dirección Nacional de Estupefacientes. Subdirección Estratégica y de investigaciones. **Problemática de las Drogas en Colombia. Memorias del Seminario.** 2001.

DROGAS DE SÍNTESIS: **Elementos para el análisis social, la prevención y la asistencia.** Boletín Entre Todos. No. 14. Junio 1997.

El Espectador -**El éxtasis está en la red,** miércoles, 31 de enero de 2001.

Empresa Colombiana de Petróleos. Ecopetrol. **Catálogo de Productos.**

Junta Internacional de Estupefacientes, JIFE. **Estupefacientes 2001.** Previsiones de las Necesidades Mundiales para 2002.

Junta Internacional de Estupefacientes, JIFE. **Informe 2001.**

Junta Internacional para la Fiscalización de Estupefacientes, JIFE. **Recomendaciones para Intensificar la Fiscalización y Vigilancia de Precursores Frecuentemente Utilizados en la Fabricación de Drogas Ilícitas.** Viena, Austria, mayo 5 al 16 de 1997.

López, R.A. **Colombia: de la Prohibición a la Guerra contra las Drogas.** Revista El malpensante. No. 25. Septiembre-Octubre 2000. Pág. 82-103.

Magnitud socioeconómica de la marihuana. En **Conciencia** No. 17. Mayo 1991. P. 16-19.

Merck Colombia S.A. **Seguridad con Merck.** Bogotá, 1985

Ministerio del Interior. Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. Secretaría General Técnica de España. **Drogas: + Información - Riesgos.** 2001.

NFPA, **Fire protection guide to Hazardous Materials,** 10a. Edición, 1991. P. 325M-11, 73, 87.

Organización de los Estados Americanos. Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas. **Reglamento Modelo para el Control de Sustancias Químicas de la OEA-CICAD.** 1999.

PAREDES, R. M. **Evolución de los cultivos de amapola y producción de heroína.** Dirección Nacional de Estupefacientes. Subdirección Estratégica y de Investigaciones. Mimeógrafo. 2000.

RAMÍREZ, D. Sonia, C. **Memorias del Primer Seminario Nacional sobre el Uso en Colombia de Sustancias Químicas Precursoras de Estupefacientes y sus Mecanismos de Control.** Dirección Nacional de Estupefacientes. Bogotá, abril 24 y 25 de 1995.

Rodríguez, R.; Riscanevo, N.; Bernal, H.H. **Tendencias del Tráfico de Drogas Sintéticas.** En Revista Colombiana de Adicciones. Pág. 45- 50. Octubre, 2002.

Schlosser. E. **La Locura de la Hierba.** Revista. El malpensante. No. 25. Septiembre-Octubre 2000. Pág. 14-22.

The International Technical Information Institute. **Toxic and Hazardous. Industrial Chemicals Safety Manual. For Handling and Disposal. With Toxicity Data.** Tokio y Japan. 1976 P. 3, 4, 29, 30, 33, 84, 86, 121, 122, 155, 178, 179, 216, 218, 254, 255, 266, 267, 272, 273, 290, 291, 321, 322, 330, 331, 336, 337, 340, 341, 385, 386, 436, 437, 465, 4/



U.S. Department of State Publication. Bureau of International Narcotics. **Illicit Opium Poppy Cultivation.** January 1993.

U.S. Department of Justice. Drug Enforcement Administration. **Special testing and research Laboratory.** Enero 2000.

U.S. Department of Justice. Drugs Enforcement Administration. Office of Division Control. Drugs and Chemical Evaluation Section. **Chemicals Used in the Clandestine Production of Drugs.** March 1995.

Unidad Coordinadora de Prevención Integral. Alcaldía Mayor – Santa Fe de Bogotá. **Éxtasis ¿La nueva promesa?** Estudio exploratorio sobre el consumo de MDMA en Santa Fe de Bogotá, D.C. Primera edición, octubre de 1998.

United Nations Office for Drug Control and Crime Prevention. **Global Illicit Drugs Trends,**

2001. ODCCP Studies on Drugs and Crime. Statistics.

United Nations Office for Drug Control and Crime Prevention. **Global Illicit Drugs Trends, 2001.** ODCCP Biannual Seizure Report 2001/2.

United Nations. **Clandestine Manufacture of Substances under International Control. Manual for use by Law Enforcement Authorities of Narcotic Laboratories. ST/NAR/10/REV.1.** New York, 1996. P. 22 – 24, 35, 36, 187, 188, 197, 198, 203, 208, 213, 214.

United States. Department of State. Bureau for International Narcotics and Law Enforcement Affairs. **International Narcotics Control Strategy Report.** March 2000.

World Customs Organization, Chemical Control. Training and Awareness Raising Module on Prevention of the Diversion of Chemical Precursors. Bruselas, febrero de 1996.

