

1996-10-23*

**TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS
CLASE 4.
SÓLIDOS INFLAMABLES; SUSTANCIAS QUE
PRESENTAN RIESGO DE COMBUSTIÓN
ESPONTÁNEA; SUSTANCIAS QUE EN CONTACTO
CON EL AGUA DESPRENDEN GASES INFLAMABLES.
TRANSPORTE TERRESTRE POR CARRETERA**



E: TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS. CLASS 4.
FLAMMABLE SOLIDS; SUBSTANCES LIABLE TO
SPONTANEOUS COMBUSTION; SUBSTANCES WHICH IN
CONTACT WITH WATER EMIT FLAMMABLE GASE. LAND
TRANSPORTATION BY ROADS

CORRESPONDENCIA: esta norma es equivalente (EQV) a
las recomendaciones relativas al
transporte de mercancías peligrosas.
Capítulo 14.

DESCRIPTORES: transporte de materias peligrosas;
mercancías peligrosas; materias
peligrosas; transporte de productos
químicos.

I.C.S.: 13.300

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 e Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 3967 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1996-10-23 y reprobada en el 2000-12-15.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 710001 Transporte de mercancías peligrosas.

BAYER DE COLOMBIA S.A.
CENTRO TECNOLÓGICO DEL EMPAQUE,
EMBALAJE Y TRANSPORTE CENPACK
CISPROQUIM
COLTERMINALES
MINISTERIO DE TRANSPORTE
TRANSPORTES MULTIGRANEL

MOBIL COLOMBIA
MONÓMEROS COLOMBO-VENEZOLANOS
PALLUX ENGINEERING
POLICÍA NACIONAL
SEQUIMA LTDA.
SIKA ANDINA

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS CLASE 4.
SÓLIDOS INFLAMABLES; SUSTANCIAS QUE PRESENTAN RIESGO DE
COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA; SUSTANCIAS QUE EN CONTACTO CON
EL AGUA DESPRENDEN GASES INFLAMABLES. TRANSPORTE
TERRESTRE POR CARRETERA**

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos para el transporte terrestre de las mercancías peligrosas de la Clase 4. También determina mecanismos que permitan ejercer control sobre el transporte de mercancías peligrosas Clase 4, reduciendo los riesgos durante el mismo.

Esta norma complementa los aspectos de clasificación y rotulado establecidos en la NTC 1692 y se constituye en guía para los transportadores, fabricantes, consumidores y autoridades.

Esta norma se aplica en todo el territorio nacional, a todas las modalidades de transporte por carretera.

La evaluación de la conformidad del embalaje/envase utilizado para contener mercancías peligrosas Clase 4, se establece en la NTC 4702-4.

Se considera que el transporte abarca todas las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de sólidos inflamables; sustancias que pueden experimentar combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables e inherentes al mismo; la preparación, expedición, manipulación, acarreo, almacenamiento en tránsito y recepción en el destino final de bultos. El transporte incluye tanto las condiciones normales como las de accidente que se produzcan durante el acarreo y el almacenamiento en tránsito.

En el caso de sólidos inflamables; sustancias que pueden experimentar combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables que tengan otras propiedades peligrosas, y en aquellos en que es particularmente factible la formación de productos que tengan propiedades peligrosas por interacción del contenido de los bultos con la atmósfera o con el agua u otros elementos, además de esta norma, se deben aplicar las normas relativas al transporte de mercancías peligrosas de las otras clases, según corresponda.

2. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se establecen las siguientes definiciones.

2.1 Bulto: producto final de la operación embalaje/envase, constituido por el embalaje/envase y su contenido tal como se presenta para el transporte. Dependiendo de las características funcionales con preparados para el transporte respecto a las condiciones de transporte, se tienen en cuenta los siguientes niveles de severidad:

- Condiciones probables en el transporte rutinario (sin incidentes)
- Condiciones normales de transporte (pequeños percances), y
- Condiciones de accidente durante el transporte.

2.2 Cavitación: formación y desintegración repentina de burbujas a baja presión en los líquidos por medio de fuerzas mecánicas tales como las que resultan de la rotación de un propulsor.

2.3 Cisterna: contenedor o depósito portátil, camión, vagón o recipiente con una capacidad no inferior a 450 l , si está destinado a contener líquidos, materiales pulverizados, gránulos o lechadas, y no inferior a 1 000 l , si está destinado a contener gases. Debe poseer elementos de estabilización y dispositivos de fijación externos al recipiente. Además de ser transportado por vía terrestre, debe poderse cargar y descargar sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales y ser izado cuando esté lleno.

2.4 Condiciones accidentales de transporte: circunstancias que impliquen eventos de baja probabilidad de ocurrencia, pero que a consecuencia de ellas, pueda ocurrir la destrucción total de la mayor parte del bulto.

EJEMPLOS.

Caída de bultos desde grandes alturas o impactos equivalentes, incendios, choque de vehículos que transporten sustancias peligrosas de la Clase 4 o vuelco del mismo; combinación de sucesos como choque, vuelco o incendio del vehículo que transporta sustancias peligrosas de la Clase 4.

2.5 Condiciones normales de transporte: circunstancias comunes como los incidentes que se presentan en forma habitual en el transporte; como caída de bultos desde pequeñas alturas sobre superficies lisas o punzantes, aplastamiento del bulto por estiba bajo bultos pesados, que el bulto se moje por efecto de la lluvia.

2.6 Contenedor: elemento de transporte destinado a facilitar el acarreo de mercancías, embaladas o no, por una o más modalidades de transporte, sin necesidad de proceder a operaciones intermedias de recarga. Debe poseer una estructura permanentemente cerrada, rígida y suficientemente resistente para ser utilizada repetidamente y estar provisto de dispositivos que faciliten su manejo, ya sea al ser transbordado de un medio de transporte a otro o al pasar de una a otra modalidad de transporte.

Se entiende por contenedores pequeños aquéllos en los que ninguna de sus dimensiones externas sea superior a 1,5 m o cuyo volumen interno no exceda los 3,0 m³. Todos los demás se consideran contenedores grandes. Un contenedor puede utilizarse como embalaje o para desempeñar funciones de sobreenvase, si cumple con los requisitos aplicables.

2.7 Embalaje/envase: recipiente y todos los demás elementos o materiales necesarios para que el recipiente pueda desempeñar su función de retención.

2.8 Sobreenvase/sobreembalaje: recipiente utilizado por un remitente único para introducir en una sola unidad de manipulación una remesa de dos o más bultos con el fin de facilitar la manipulación, la estiba y el acarreo, como por ejemplo, una caja o bolsa. No es preciso que satisfaga los requisitos de un contenedor.

2.9 Sólidos inflamables: sólidos que por sus propiedades, son susceptibles de ser encendidos fácilmente por fuentes externas de ignición como chispas y llamas, y de entrar fácilmente en combustión o provocar o activar incendios por frotamiento. En esta clase también quedan comprendidas asimismo las sustancias que reaccionan espontáneamente, es decir, las que a temperaturas normales o elevadas pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa, causada por temperaturas excesivamente altas durante el transporte o por contaminación.

2.10 Sustancia de reacción espontánea: compuestos que a temperatura normal o elevada pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa durante el transporte.

2.11 Sustancia pirofórica: sustancia en las que se incluyen las mezclas y las soluciones (líquidas o sólidas) que aún en pequeñas cantidades arden en un período de 5 min tras entrar en contacto con el aire. Son estas las sustancias con mayor tendencia a la combustión espontánea.

2.12 Sustancia que en contacto con el agua desprende gases inflamables: sólido o líquido que tiene la propiedad de desprender gases inflamables si entra en contacto con el agua. Esos gases pueden ser, en ciertos casos, espontáneamente inflamables.

Nota 1. Cuando en la presente norma citen de sustancias que reaccionan con el agua, se debe entender que son sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

2.13 Sustancias que experimentan calentamiento espontáneo: sustancias que pueden calentarse espontáneamente en contacto con el aire, sin aporte de energía. Estas sustancias no se inflaman sino cuando están en cantidades (grandes del orden de los kilogramos) y al cabo de cierto tiempo (horas o días).

2.14 Sustancia que presenta riesgo de combustión espontánea: sólido o líquido que tiene la propiedad de llegar a calentarse y encenderse espontáneamente en las condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire.

2.15 Transportador: persona, organización u organismo que se encarga del acarreo de materiales por cualquier medio.

2.16 Transporte: cualquier medio y las operaciones convexas como carga, descarga, transbordo, estiba y almacenamiento en tránsito.

3. CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE LA CLASE 4

Se clasifica en tres clases así:

- a) Clase 4.1. Comprende los siguientes tipos de sustancias:
 - explosivos humidificados

- sustancias de reacción espontánea y afines
 - sólidos que entran fácilmente en combustión, y que, por frotamiento, pueden provocar un incendio o activarlo.
- b) Clase 4.2. Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea. La Clase 4.2 comprende los siguientes tipos de sustancias:
- sustancias pirofóricas
 - sustancias que experimentan calentamiento espontáneamente
- c) Clase 4.3. Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

Dado que las mercancías peligrosas agrupadas en las Clases 4.1 y 4.2 tienen propiedades diversas, no es posible fijar un criterio único para su clasificación en una u otra de esas clases. La inscripción de mercancías en las tres clases se fundamenta en los ensayos y criterios que se indican en el Capítulo 6.

3.1 CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS CLASE 4.1

3.1.1 Sólidos inflamables

Los sólidos inflamables deben clasificarse en la Clase 4.1, según los métodos y criterios indicados en el numeral 6.1 y según el procedimiento indicado en la Figura 1. Los sólidos que pueden producir fuego por rozamiento deben ser clasificados en la Clase 4.1 por analogía con partidas ya catalogadas (por ejemplo, fósforos) mientras no se fijen criterios definitivos.

Inscripción de sólidos inflamables en nuevos grupos de embalaje/envase.

- a) A los sólidos que entran fácilmente en combustión (excepto los polvos metálicos) que sean sometidos a los ensayos y criterios indicados en el numeral 6.1, se les asigna el grupo de embalaje/envasado II, si el tiempo de combustión es inferior a 45 s y la llama traspasa la zona humedecida. A los polvos de metal y a las aleaciones de metales se les asigna el grupo de embalaje/envasado II, si la reacción se propaga en toda la longitud de la muestra en 5 min o menos.
- b) A los sólidos que entran fácilmente en combustión (excepto los polvos metálicos) se les asigna el grupo de embalaje/envasado III, si el tiempo de combustión es inferior a 45 s y la zona humedecida detiene la propagación de la llama durante 4 min por lo menos. Los polvos metálicos se incluyen en el grupo de embalaje/envasado II, si la reacción se propaga en toda la longitud de la muestra en más de 5 min , pero no más de 10 min.
- c) A los sólidos que pueden producir fuego por rozamiento, se les asigna el grupo de embalaje/envasado por analogía con las partidas ya catalogadas o de conformidad con alguna disposición especial precedente.

No se consideran sustancias de reacción espontánea de la case 4.1 las siguientes:

- las que sean explosivas conforme con los criterios de la Clase 1 (véase la NTC 3966).
- las que sean comburentes conforme con el procedimiento de clasificación relativo a la subclase 5.1 (véase la NTC 3968).
- las que sean peróxidos orgánicos conforme con los criterios relativos a la subclase 5.2 (véase la NTC 3968)
- aquellas cuyo calor de descomposición sea inferior a 300 J/g
- aquellas cuya temperatura de descomposición autoacelerada sea superior a 75 °C

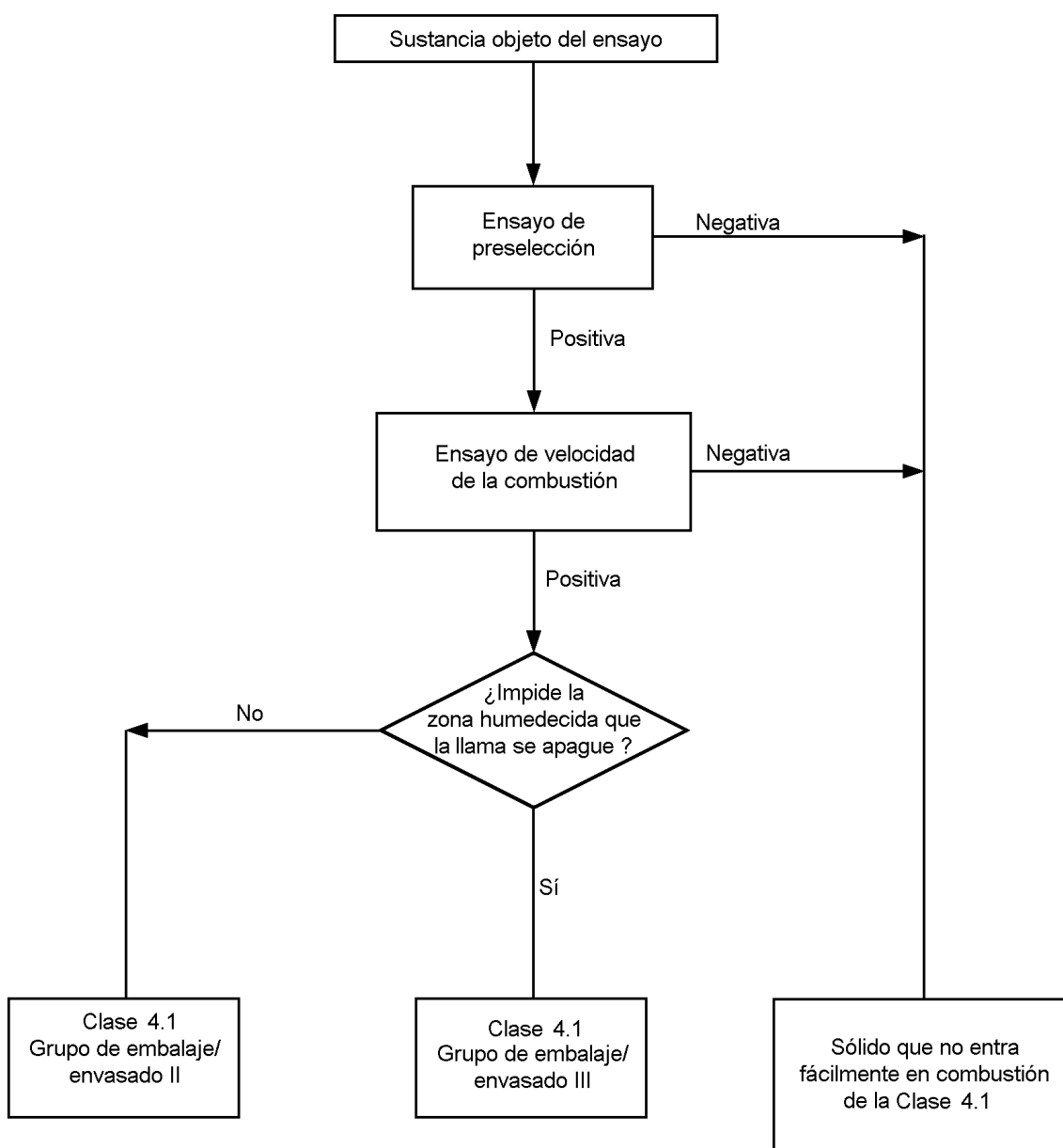


Figura 1. Procedimiento de clasificación en la Clase 4.1 de los sólidos que entran fácilmente en combustión, excepto los polvos metálicos

3.1.2 Sustancias de reacción espontánea y afines

Se clasifican en siete tipos de A a G, según sea el grado de peligrosidad que entrañan. Los principios de clasificación de las sustancias de reacción espontánea se dan a continuación y en la Figura 2, aparecen los principios de clasificación en forma de cuestionario gráfico, en el que se formulan preguntas acerca de las propiedades, las cuales se determinan experimentalmente mediante los métodos de ensayo indicados en las Partes II y III de “Las recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas. Pruebas y criterios”, correspondientes a los peróxidos orgánicos.

3.1.2.1 Se considera que una sustancia de reacción espontánea tiene características propias de explosivo, si en los ensayos de laboratorio puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar alguna reacción violenta cuando se le calienta en un espacio limitado.

3.1.2.2 Toda sustancia que en su embalaje/envase de transporte pueda detonar o deflagrar rápidamente se debe considerar inaceptable para efectos de transporte en dicho embalaje/envase, en virtud de las disposiciones relativas a las sustancias de reacción espontánea de la Clase 4.1, y se debe clasificar como sustancia de reacción espontánea Tipo A: (casilla terminal A de la Figura 2).

3.1.2.3 Toda sustancia que tenga características propias de los explosivos y en su embalaje/envase de transporte no detone, ni deflagre rápidamente, pero pueda experimentar una explosión térmica en dicho embalaje/envase, debe llevar la etiqueta de riesgo secundario “EXPLOSIVO”. Tal sustancia puede transportarse embalada/ensada en cantidades no superiores a 25 kg , salvo que, para evitar la detonación o la deflagración rápida en el bulto, se requiera reducir la cantidad máxima autorizada, y se debe clasificar como sustancia de reacción espontánea Tipo B: (casilla terminal B de la Figura 2).

3.1.2.4 Toda sustancia que tenga características propias de los explosivos puede ser transportada sin etiqueta de riesgo secundario de “EXPLOSIVO”, si en su embalaje/envase de transporte (50 kg como máximo) no puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar una explosión térmica, y se debe clasificar como sustancia de reacción espontánea Tipo C: (casilla terminal C de la Figura 2).

3.1.2.5 Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio:

- detone parcialmente, no deflagre rápidamente y no reaccione violentamente al calentamiento en un espacio ilimitado
- no detone en absoluto, deflagre lentamente y no reaccione violentamente al calentamiento en un espacio limitado
- no detone, ni deflagre en absoluto y reaccione moderadamente al calentamiento en un espacio limitado.

puede ser aceptada para el transporte en bultos cuya masa neta no excede de 50 kg, y se debe clasificar como sustancia de reacción espontánea Tipo D: (casilla terminal D de la Figura 2).

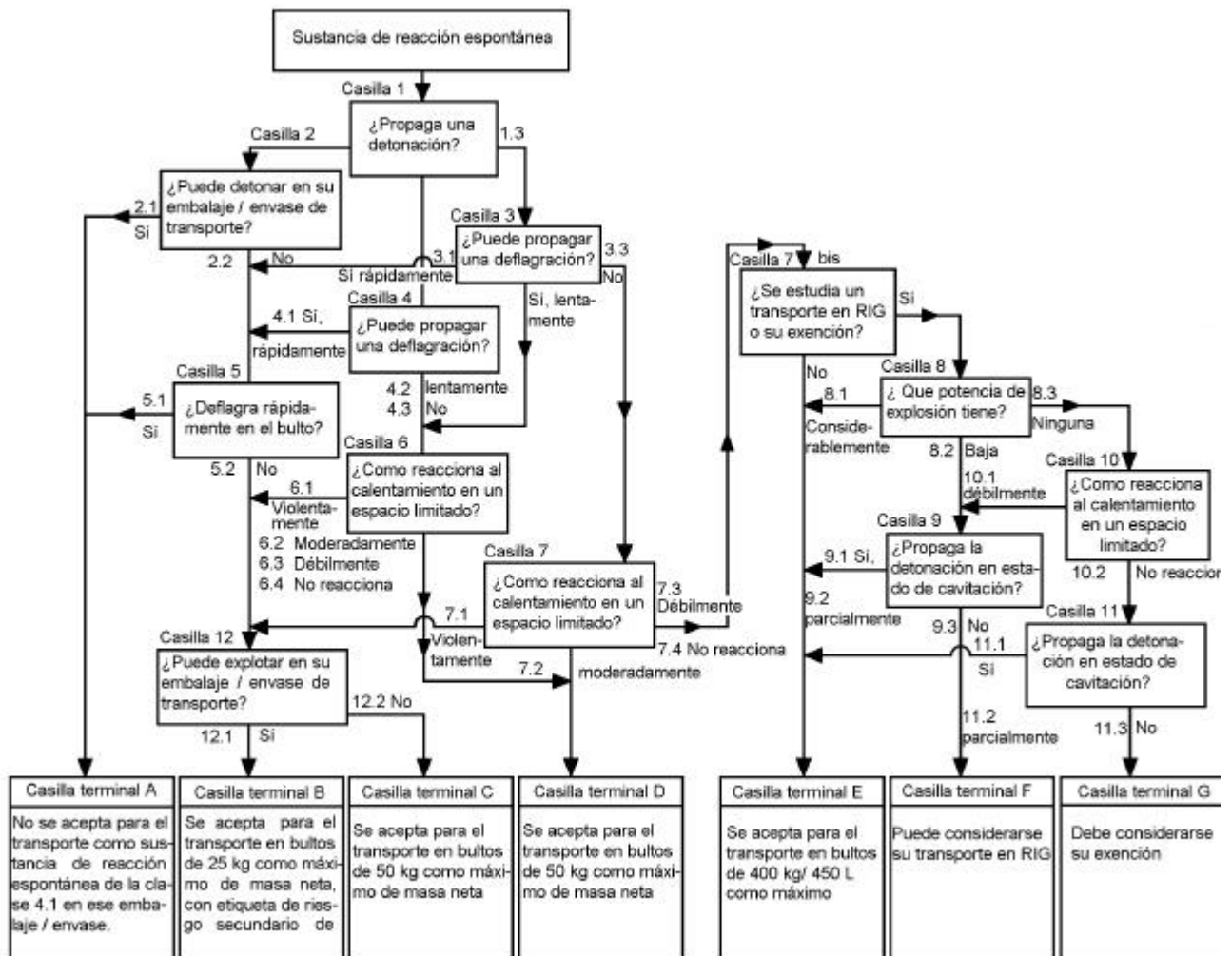


Figura 2. Diagrama-cuestionario de clasificación de las sustancias de reacción espontánea en la Clase 4.1

3.1.2.6 Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone, ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente, o no reaccione al calentamiento en un espacio limitado, puede ser aceptada para el transporte en bultos que no excedan de 400 kg /450 l, y se debe clasificar como sustancia de reacción espontánea Tipo E: (casilla terminal E de la Figura 2).

3.1.2.7 Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone en estado de cavitación, ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente o no reaccione, al calentamiento en espacio limitado y cuya potencia de explosión sea baja o nula, puede ser considerada para su transporte en recipientes intermedios a granel (RIG), y se debe clasificar como sustancia de reacción espontánea Tipo F: (casilla terminal F de la Figura 2).

3.1.2.8 Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone en estado de cavitación, ni deflagre en absoluto ni reaccione al calentamiento en espacio limitado y cuya potencia de explosión sea nula, queda exenta de la clasificación como sustancia de reacción espontánea de la Clase 4.1, a condición de que el preparado de que se trate sea térmicamente estable (con temperatura de descomposición autoacelerada de 60 °C a 75 °C en un bulto de 50 kg) y que el diluyente que se utilice satisfaga lo indicado en los numerales 4.2.7.1, a 4.2.7.4, se debe clasificar como sustancia de reacción espontánea Tipo G: (casilla terminal G de la Figura 2). Si no es

térmicamente estable, o si se emplea como medio de insensibilización un diluyente que no sea del tipo A, el preparado se debe clasificar como líquido /sólido de reacción espontánea Tipo F.

3.2 CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS CLASE 4.2

La clasificación de las sustancias pirofóricas sólidas y líquidas en la Clase 4.2 se determina de acuerdo con lo indicado en los métodos de ensayo y criterios expuestos en los numerales 6.2 y 6.3, respectivamente.

Se debe asignar el grupo de embalaje/envase II a las sustancias que experimenten calentamiento espontáneo que den positivo en el ensayo efectuado con la muestra cúbica de 25 mm , de acuerdo con lo indicado a el métodos de ensayo indicado en el numeral 6.4.

Se debe asignar el grupo de embalaje/envase III a las sustancias que experimenten calentamiento espontáneo que den positivo en el ensayo efectuado con la muestra cúbica de 100 mm y que además den resultado negativo con la muestra cúbica de 25 mm, véase el numeral 6.4

3.3 CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS CLASE 4.3

La clasificación de las sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables se determina de acuerdo con lo indicado en el método de ensayo y criterios expuestos en el numeral 6.5.

3.4 CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS, MEZCLAS Y SOLUCIONES QUE ENTRAÑAN RIESGOS MÚLTIPLES

3.4.1 La Tabla 1 sobre el orden de preponderancia de las características del riesgo, sirve de guía para determinar la clase en la que se debe incluir una sustancia, una mezcla o una solución que entrañe más de un riesgo y que no figura expresamente con su nombre en la presente norma. En el caso de sustancias, mezclas o soluciones que entrañen riesgos múltiples y cuyo nombre no figure expresamente en esta norma, el grupo de embalaje/envase que corresponda al más grave de los riesgos entrañados es el que prevalece, independientemente de lo que se indique en la Tabla 1 para la clasificación de sustancias, mezclas y soluciones según el orden de preponderancia de las características del riesgo.

3.4.2 La Tabla 1 indica cuál de los riesgos debe considerarse como primario. La clase que aparece en la intersección de la línea horizontal y la columna vertical corresponde a la del riesgo primario, y la otra clase a la del riesgo secundario. Los grupos de embalaje/envase para cada uno de los riesgos que presentan una sustancia, una mezcla o una solución se determinan aplicando los criterios establecidos para la clase de que se trate. De los grupos así indicados, el que corresponda al más grave de los diversos riesgos entrañados por la sustancia, la mezcla o la solución es el grupo de embalaje/envase de dicha sustancia, mezcla o solución.

3.4.3 La preponderancia de las características del riesgo de las sustancias, los artículos y los materiales indicados a continuación no se han incluido en la Tabla 1, dado que estos riesgos primarios son los que siempre prevalecen sobre los demás:

1. sustancias y artículos de la Clase 1
2. gases de la Clase 2

3. sustancias que reaccionan espontáneamente y explosivos humidificados de la Clase 4.1.
4. sustancias pirofóricas de la Clase 4.2
5. sustancias de la Clase 5.2
6. sustancias de la Clase 6.1 con una toxicidad de inhalación correspondiente al Grupo de embalaje/envase I
7. sustancias de la Clase 6.2
8. materiales de la Clase 7.

3.4.4 Salvo en el caso de los materiales radiactivos exceptuados (en los que las otras propiedades peligrosas son las que prevalecen), los materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas siempre deben ser clasificados en la Clase 7 y llevar indicado el más grave de los otros riesgos.

4. REQUISITOS GENERALES PARA EL TRANSPORTE

4.1 Las cajas de cartón deben ir protegidas de manera que no se encuentran expuestas en ningún momento a la intemperie o al contacto con el agua.

4.2 En general, las sustancias de esta clase deben mantenerse lo más frescas y secas que sea posible durante la travesía y estibarse "a distancia de" toda fuente de calor, como chispas, llamas, tuberías de vapor, serpentines de calefacción, etc.

4.3 Las sustancias que puedan desprender algún vapor o polvo susceptible de formar una mezcla explosiva con el aire, deben estibarse en un espacio bien ventilado.

4.4 Cuando se considere necesario que una sustancia de esta clase vaya estibada apartada de los lugares habitables, esta prescripción debe figurar en la ficha correspondiente de la sustancia.

4.5 En los vehículos que lleven pasajeros, tales sustancias se deben estibar apartadas de los espacios destinados a los pasajeros.

4.6 Durante el transporte, los bultos que contengan sustancias que reaccionan espontáneamente o explosivos humidificados con agua, deben ir resguardados del calor radiante, lo cual incluye la protección contra la incidencia directa de la luz solar.

Tabla 1. Orden de preponderancia de las características del riesgo

Clase y grupo de embalaje/envase	4.2	4.3	6.1,I (Dér.)	6.1,I (Or.)	6.1 II	6.1 III	8,I (L)	8,I (S)	8,II (L)	8,II (S)	8,III (L)	8,III (S)
3 I			3	3	3	3	3	--	3	--	3	--
3 II			3	3	3	3	8	--	3	--	3	--
3 III			6.1	6.1	6.1	3*	8	--	8	--	3	--
4.1 II**	4.2	4.3	6.1	6.1	4.1	4.1	--	8	--	4.1	--	4.1
4.1 III**	4.2	4.3	6.1	6.1	6.1	4.1	--	8	--	8	--	4.1
4.2 II		4.3	6.1	6.1	4.2	4.2	--	8	--	4.2	--	4.2
4.2 III		4.3	6.1	6.1	6.1	4.2	--	8	--	8	--	4.2
4.3 I			6.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 II			6.1	4.3	4.3	4.3	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 III			6.1	6.1	6.1	4.3	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1 I***			5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 II***			6.1	5.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 III***			6.1	6.1	6.1	5.1	8	8	8	8	5.1	5.1
6.1 I (Dér.)							8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 I (Or.)							8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II (Inh.)							8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II (Dér.)							8	6.1	8	6.1	6.1	6.1
6.1 II (Or.)							8	8	8	6.1	6.1	6.1
6.1 III							8	8	8	8	8	8

* 6.1 en el caso de plaguicidas.

** Sustancias de la Clase 4.1 distintas de las que reaccionan espontáneamente,

*** Por el momento no hay criterios establecidos para determinar los grupos de embalaje/envase a los que se deban asignar los líquidos de la Clase 5.1. Mientras tanto, el tipo de riesgo se determina por analogía con las sustancias enumeradas, asignado la sustancia de que se trate a los Grupos de embalaje/envase I, II ó III, según que el grado de peligrosidad sea elevado, medio o bajo.

-- Indica una combinación imposible.

L: Líquido

S: Sólido

Dér.: Dérmico

Or.: Oral

Inh.: Inhalación

4.7 REQUISITOS GENERALES PARA EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS DE REACCIÓN ESPONTÁNEA

4.7.1 Con el fin de garantizar la seguridad durante el transporte, las sustancias de reacción espontánea se deben insensibilizar agregando diluyentes. En tal caso, la sustancia de que se trate se debe someter a los ensayos con el diluyente en la concentración definida y en la forma en que se ha de utilizar durante el transporte. En general, la desensibilización debe ser tal que, en caso de derrame de la sustancia de reacción espontánea, no se trate de una concentración que entrañe peligro.

4.7.2 No se deben emplear diluyentes con las sustancias que, en caso de que el embalaje/envase presente fuga, puedan concentrarse hasta el punto de que entrañen peligro.

4.7.3 El diluyente debe ser compatible con la sustancia de reacción espontánea que se trate. A este respecto, se consideran diluyentes compatibles los sólidos o líquidos que no influyan negativamente ni en la estabilidad térmica, ni en el tipo de riesgo de la sustancia.

4.7.4 Los diluyentes líquidos que se utilicen con preparados líquidos cuya temperatura deba regularse, deben tener un punto de ebullición de por lo menos 60 °C y un punto de inflamación no inferior a 5 °C. El punto de ebullición del diluyente debe exceder por lo menos en 50 °C a la temperatura de regulación de la sustancia de reacción espontánea.

4.7.5 Regulación de la temperatura

La temperatura de regulación es la máxima a que puede transportarse sin riesgos una sustancia de reacción espontánea. Se da por supuesto que, durante el transporte, la temperatura no supera los 55 °C en las proximidades del bulto y que dicha temperatura no se alcance únicamente durante un período breve cada 24 h. La temperatura de emergencia es la que determina el momento en el que se deben poner en práctica las medidas de urgencia. La temperatura de regulación y la de emergencia están referidas a la Temperatura de Descomposición Auto Acelerada (TDAA)¹⁾, y esta última es la que determina si durante el transporte ha de regularse la temperatura de las mercancías. Para efectos prácticos, en la Tabla 2 se dan las pautas para el cálculo de la temperatura de regulación y de emergencia; La TDAA se determina de acuerdo con lo indicado en la Parte II “Recomendaciones para el transporte de mercancías peligrosas. Pruebas y criterios”.

Tabla 2. Cálculo de la temperatura de regulación y de emergencia

TDAA	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia
20 °C o menos	TDAA menos 20 °C	TDAA menos 10 °C
De más de 20 °C a 35 °C	TDAA menos 15 °C	TDAA menos 10 °C
Más de 35 °C	TDAA menos 10 °C	TDAA menos 5 °C

4.7.6 Las sustancias de reacción espontánea Tipo F pueden ser transportadas en recipientes intermedios a granel (RIG) en las condiciones que determine la autoridad competente del país de origen, cuando haya evidencia fundamentada en los resultados de los ensayos, de que no entraña peligro para el transporte en tal forma. Los ensayos deben ser tales que permitan:

- comprobar que la sustancia de reacción espontánea se ajusta a los principios de clasificación indicados en el numeral 3.1.2.7
- comprobar que la sustancia de reacción espontánea se ajusta a los principios de clasificación indicados en el numeral 3.1.2.7
- verificar la compatibilidad de todos los materiales que normalmente estén en contacto con la sustancia durante el transporte
- determinar la temperatura de regulación y la de emergencia, si se exigen, para el transporte de la sustancia en RIG de que se trate, en función de la temperatura de descomposición autoacelerada
- proyectar cuando sea procedente, los dispositivos reductores de presión de urgencia
- determinar si se necesitan requisitos especiales.

¹⁾ La Temperatura de Descomposición Auto Acelerada (TDAA) se define como la temperatura más baja a la que puede producirse la descomposición autoacelerada de una sustancia en su embalaje/envase de transporte.

4.7.7 Para evitar la rotura de los RIG de metal o de los RIG compuestos provistos de envoltura metálica completa, los dispositivos reductores de presión de urgencia deben estar concebidos de manera que den salida a todos los productos de descomposición y a todos los vapores que se desprendan durante 1 h, como mínimo, de envolvimiento de llamas o de descomposición autoacelerada.

4.7.8 Si se agrupan varios bultos en una unidad de transporte, ni la cantidad total de sustancias de reacción espontánea, ni el tipo o número de bultos, ni la forma de apilarlos, deben crear un riesgo de explosión.

4.8 SEGREGACIÓN

La Tabla 3 indica las prescripciones generales para la segregación de todas las sustancias y todos los artículos de una clase en relación con todos los de las otras.

4.9 TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS EN CANTIDADES LIMITADAS

Las prescripciones de este numeral son aplicables a las sustancias Clases 4.1 y 4.3. Véase la Tabla 4.

4.9.1 Las mercancías peligrosas transportadas con arreglo a estas prescripciones especiales se deben embalar/envasar únicamente en embalajes/envases interiores que vayan dentro de embalajes/ envases exteriores que satisfagan lo prescrito para el Grupo de embalaje/envase III. La masa bruta total del bulto no debe exceder de 30 kg y, en ningún caso, rebasar el peso autorizado en la ficha correspondiente a la sustancia de que se trate.

4.9.2 Las mercancías peligrosas distintas transportadas en cantidades limitadas pueden embalsarse/envasarse en el mismo embalaje/envase exterior, a condición de que tengan en cuenta las prescripciones relativas a segregación que figuran en las correspondientes fichas y de que las mercancías no puedan reaccionar entre sí de manera peligrosa en caso de fuga.

4.9.3 Las prescripciones relativas a segregación que figuran en el numeral 4.8 no son aplicables a los embalajes/envases que contengan mercancías peligrosas en cantidades limitadas.

4.9.4 Los bultos que contengan mercancías peligrosas transportadas de conformidad con estas prescripciones especiales no necesitan llevar etiqueta pero, a menos que se indique otra cosa, deben llevar marcados el nombre o los nombres de expedición o la indicación "mercancías peligrosas en cantidades limitadas de la(s) Clase(s).....". En caso de utilizar esta última descripción no es necesario marcar el bulto con el número o los números de identificación de las Naciones Unidas (véase el Anexo A), y ésta se debe considerar como el nombre de expedición de las sustancias transportadas en la remesa.

4.9.5 Las mercancías peligrosas en cantidades limitadas que se embalen/envasen y se distribuyan para uso personal o doméstico deben estar asimismo exentas de llevar marcado el nombre de expedición, el número ONU y la marca de contaminante del mar en el embalaje/envase.

Tabla 3. Segregación

Dado que las propiedades de las sustancias o los artículos de una misma clase pueden ser muy diferentes se debe consultar, en todos y cada uno de los casos, la ficha correspondiente a la sustancia o al artículo de que se trate para determinar las prescripciones específicas de segregación aplicables, ya que ésta tiene prioridad sobre las prescripciones generales.

En la segregación también se debe tener en cuenta una sola etiqueta de riesgo secundario.

Clase	1.1 1.2 1.5	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Explosivos 1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosivos 1.3	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosivos 1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Gases inflamables 2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	X	2	2	X	4	2	1	X
Gases no tóxicos, no inflamables 2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Gases venenosos 2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Líquidos inflamables 3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	1	2	2	X	3	2	X	X
Sólidos inflamables 4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea 4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Sustancias peligrosas en contacto con el agua 4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Sustancias comburentes 5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Peróxidos orgánicos 5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Sustancias venenosas 6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Sustancias infecciosas 6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Materiales radioactivos 7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Sustancias corrosivas 8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Sustancias y artículos peligrosos varios 9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Continúa ...

Tabla 3. Segregación

Las cifras y los símbolos que aparecen en el cuadro remiten a las expresiones definidas en la presente sección, con esta correspondencia:

1	-	"A distancia de"
2	-	"Separado de"
3	-	"Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de"
4	-	"Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de"
X	-	La segregación que pueda ser necesaria se indica en la ficha correspondiente
*	-	En lo que respecta a la segregación entre mercancías de la Clase 1. Véase la NTC 3966.

A distancia de:

Eficazmente segregado de manera que las mercancías incompatibles no puedan reaccionar peligrosamente unas con otras en caso de accidente, pero sí pueden transportarse en el mismo compartimiento o en la misma bodega, o en cubierta, a condición de establecer una separación horizontal mínima de 3 m a cualquier altura del espacio de que se trate.

Separado de:

En compartimientos o en bodegas distintos. Si la cubierta intermedia es resistente al fuego y a los líquidos, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical, es decir, la estiba efectuada en compartimientos distintos. La prescripción de este tipo de segregación significa una separación de 6 m por lo menos en sentido horizontal.

Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de:

Significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas intermedias no son resistentes al fuego y a los líquidos, sólo será aceptable la separación longitudinal, es decir, por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia. La prescripción de este tipo de segregación significa una separación de 12 m por lo menos en sentido horizontal.

Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de:

La separación vertical sola no satisface esta prescripción. Entre un bulto y otro, se debe mantener una separación mínima de 24 m en sentido longitudinal, mediando además entre ellos todo un compartimiento.

Tabla 4. Limitaciones cuantitativas para transporte de sustancias clase 4

Clase	Grupo de embalaje/envase	Estado	Cantidad máxima por embalaje/envase interior
4.1	II	Sólido	500 g
4.1	III	Sólido	3 kg
4.3	II	Líquido o sólido	500 g
4.3	III	Líquido o sólido	1 kg

4.10 RESPONSABILIDAD DEL EXPEDIDOR

El transporte de estas sustancias requiere que el expedidor, el transportador y el destinatario coordinen sus actividades para que sean transportadas en buenas condiciones de seguridad y lleguen a su destino a tiempo y en buen estado. Con este objeto, deben tomarse las medidas que se recomiendan a continuación.

4.10.1 Acuerdos previos entre expedidor, transportador y destinatario

Las sustancias no deben expedirse antes de que se hayan concertado acuerdos previos entre el expedidor, el transportador y el destinatario, ni antes de que el destinatario se haya asegurado, ante las autoridades competentes, de que las sustancias pueden ser importadas legalmente y que no se produzca ningún retraso en la entrega de la mercancía en su destino.

4.10.2 Preparación de los documentos de transporte

Para que el envío de las sustancias se haga sin dificultades, es necesario preparar todos los documentos para su expedición, incluido el documento de transporte (véase la Figura 3), respetando rigurosamente las disposiciones por las que se rige la aceptación de las sustancias que se vayan a enviar. Si la sustancia es perecedera se deben indicar las instrucciones pertinentes en el documento de transporte que respalda a los bultos. En el documento de expedición se debe indicar la dirección completa del destinatario, junto con el nombre de la persona responsable y su número de teléfono.

4.10.3 Ruta

Sea cual fuere la modalidad de transporte utilizado, éste debe hacerse por la ruta más directa. Si hay que hacer trasbordos deben tomarse medidas para que las sustancias en tránsito sean manipuladas con cuidado, sin demora y vigilancia permanente. En tal caso, en los documentos de transporte se deben indicar el número del vehículo, su fecha y el nombre de las estaciones de transbordo.

4.10.4 Obligaciones del expedidor con respecto a comunicar oportunamente al destinatario toda la información relativa al transporte

El expedidor debe transmitir al destinatario, por adelantado, la información detallada acerca del transporte, indicando la modalidad, el número del vehículo, el número del documento de transporte, la fecha y hora previstas para la llegada al punto de destino, con el fin de que se pueda recoger rápidamente el envío. Para esta notificación, se debe utilizar el medio más rápido de comunicación.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3967

Formato "A -4" (210 mm x 297 mm = 8,27 mm x 11,69 pulgadas)

Expedidor (nombre y dirección)		Número(s) de referencia
(Espacio reservado para texto, instrucciones u otra información)		Nombre del transportador (o de su agente)
		(Espacio reservado para texto, instrucciones u otra información)
Nombre/medio de transporte	Puerto/lugar de salida	
Puerto/lugar de destino		
Marcas y números; número y tipo de bultos; descripción de las mercancías* INDÍQUESE: <u>Clase/Clase DE RIESGO; NÚMERO DE LA ONU; GRUPO DE EMBALAJE/ENVASE; PUNTO DE INFLAMACIÓN (en °C , en vaso cerrado) (si procede)</u>		Masa bruta (kg) Cantidad neta (si es necesario)
* DESIGNACIÓN OFICIAL DE TRANSPORTE (no basta con los nombres comerciales)		
Información complementaria Se necesita información especial en el caso de: a) las mercancías peligrosas en cantidades limitadas, y b) los materiales radioactivos (clase 7). En algunos casos se necesita: c) un certificado de resistencia a la intemperie o d) un certificado de estiba de la carga en el contenedor/remolque.		
DECLARACIÓN		Nombre y cargo del firmante Lugar y fecha Firma en nombre del expedidor

Figura 3. Documento de transporte de mercancías peligrosas

4.11 RESPONSABILIDAD DEL TRANSPORTADOR

Los transportadores y su personal deben conocer perfectamente todas las normas aplicables al embalaje/envase, etiquetado, transporte y documentación de los envíos de sustancias de esta clase. El transportador debe aceptar y transportar los envíos que sean conformes con las normas vigentes. Si el transportador encuentra algún error en las etiquetas o en la documentación, debe comunicarlo inmediatamente al expedidor o al destinatario con el fin de que se tomen las medidas correctivas apropiadas.

Todo transportador debe tener un sistema de comunicación a distancia que le permita un contacto permanente con su central, base o red de coordinación.

4.12 RESPONSABILIDAD DEL DESTINATARIO

Incumbe al destinatario obtener de las autoridades competentes la licencia necesaria para la importación de las sustancias. El destinatario debe así mismo proporcionar al expedidor todas las licencias de importación, autorizaciones u otros documentos exigidos por las autoridades. Si el destinatario recibe sustancias que se sepa o sospeche que presentan un gran riesgo, debe acusar recibo inmediatamente al expedidor por el medio de comunicación más rápido de que disponga.

El destinatario debe tener una zona de recepción equipada adecuadamente y dotada de personal suficiente. Debe llevarse un registro de recepción de todas las sustancias.

4.13 DESCONTAMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE

Todo vehículo o unidad de transporte en el que se hayan transportado mercancías peligrosas debe ser inspeccionado antes de volver a utilizarse, para determinar si presenta contaminación. Los vehículos u otras unidades de transporte que hayan quedado contaminados no deben ser puestos en servicio de nuevo hasta que se haya eliminado la contaminación.

4.14 MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN EL CASO DE DAÑO DEL BULTO O DE FUGA DE LA SUSTANCIA

Toda persona encargada del transporte o de la apertura de bultos que contengan mercancías peligrosas y observe que un bulto ha sufrido daño o presenta fuga, debe:

4.14.1 No manipular el bulto en la medida de lo posible

4.14.2 Inspeccionar los paquetes contiguos para ver si están contaminados y aislar cualquiera que pueda haberse contaminado

4.14.3 Informar a las autoridades competentes e indicarles a los países donde transitó, que puede haber riesgo para personas que manejaron estas mercancías; y

4.14.4 Avisar al expedidor y/o al destinatario

4.15 NOTIFICACIÓN INTERNACIONAL

Las autoridades competentes a las que se les haya informado sobre un bulto que tiene o puede tener fugas o ha sufrido daños, deben notificarle a las autoridades de todos los países en los que el bulto transitó.

4.16 DOCUMENTACIÓN PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

El objetivo fundamental de esta documentación es dar la información básica relativa a los riesgos de las mercancías que se presentan para el transporte. Se debe suministrar la siguiente información:

- la designación oficial, determinada de acuerdo con el numeral 4.17

- la clase, o cuando proceda, la clase de las mercancías y el grupo de compatibilidad
- el número de las Naciones Unidas (número UN, véase el Anexo A) y el grupo de embalaje/envase de la sustancia o el objeto, si se ha asignado
- la cantidad total de las mercancías peligrosas a las que se le aplican las indicaciones (volumen, masa o contenido neto, según proceda).

4.16.1 Además, se puede incluir cualquier información que las autoridades nacionales o las organizaciones internacionales consideren necesaria, por ejemplo, el punto de inflamación, o la gama de puntos de inflamación en °C .

4.16.2 Si se transportan desechos peligrosos (no radiactivos) para su eliminación o para su tratamiento con el fin de eliminarlos, la designación oficial de transporte debe ir precedida de la palabra “DESECHOS”.

4.16.3 El lugar y el orden en que estos datos informativos aparecen en el documento de transporte son facultativos, excepto la designación oficial de transporte, la clase y el número de las Naciones Unidas, que deben figurar en este orden.

EJEMPLO.

ALCOHOL ALÍLICO 6.1 No. ONU 1098.

4.16.4 Si se indican en un mismo documento mercancías peligrosas y no peligrosas, las mercancías peligrosas deben figurar primero. Además, el documento de transporte de mercancías peligrosas que ha de presentar el expedidor debe incluir o llevar adjunto un certificado o una declaración en que se manifieste que la remesa en cuestión puede ser aceptada para su transporte y que las mercancías están debidamente embaladas/envasadas, marcadas y etiquetadas, y en condiciones adecuadas para su transporte. El texto de esta declaración debe ser adaptable a todos las modalidades de transporte, de manera que un documento sea válido para los modos subsiguientes, en el caso de transporte multimodal y combinado. La declaración puede redactarse como sigue:

“Por la presente declaro que el contenido de esta remesa descrito anteriormente es completo y exacto, con la designación oficial de transporte, y está correctamente clasificado, embalado/envasado, marcado y etiquetado para su transporte por: ... (indicar la(s) modalidad(es) de transporte), de conformidad con los reglamentos internacionales y nacionales vigentes.”

4.16.5 El texto de esta declaración y la información especial relativa a los riesgos que presentan las mercancías que se van a transportar, deben incluirse en el documento de transporte o de manipulación de la carga o combinarse con él.

4.16.6 Cuando un determinado documento de transporte o relativo a la manipulación de la carga, no pueda utilizarse para acompañar mercancías peligrosas, se recomienda extender un documento que se ajuste al modelo reproducido en la Figura 3.¹⁾

¹⁾ Si se utiliza un documento de este tipo, se debe consultar para ver más detalles, la Recomendación 11 del Grupo de Trabajo de la CEPE sobre facilitación de los procedimientos del comercio internacional.

4.17 DESIGNACIÓN OFICIAL DEL TRANSPORTE

La designación oficial de transporte de la sustancia, material u objeto tiene por finalidad permitir la fácil identificación de los mismos durante el transporte; dicha designación debe acompañar tanto a la remesa como al bulto que contiene las mercancías. La pronta identificación de las sustancias es de particular importancia en caso de derrame o de escape de las mercancías peligrosas, con el fin de determinar qué medidas hay que tomar, qué material de emergencia (véase el Anexo B) se debe utilizar; si se trata de tóxicos, qué antídotos se necesitan para afrontar la situación.

4.17.1 La designación oficial del transporte se considera como la parte de la denominación que describe exactamente las mercancías (véase el Anexo A) y aparece junto al número de las Naciones Unidas. Se debe proceder con cuidado al elegir la parte de la denominación que figura en la lista o en el índice que ha de constituir “la designación oficial del transporte” de una mercancía peligrosa. No es necesario indicar completamente esa designación oficial en el documento de transporte o en las marcas de los bultos. Es decir, cuando se da una combinación de varias denominaciones diferentes que figuran con un sólo número de las Naciones Unidas, por ejemplo, No. ONU 1011 BUTANO o MEZCLAS DE BUTANO, se debe elegir como designación oficial del transporte la más apropiada de las dos siguientes:

BUTANO

MEZCLAS DE BUTANO

4.17.2 Por razones de carácter práctico, es imposible incluir en esta norma una lista de todas las mercancías peligrosas con su nombre. Por tanto, muchas mercancías peligrosas deben ser transportadas con una de las designaciones oficiales de transporte enumeradas en el Anexo A, que son genéricas o llevan la indicación “NEP” (No Especificado en otra Parte). Dado el carácter sumamente genérico de algunas de estas designaciones oficiales de transporte, ni la denominación misma ni el número de la ONU correspondiente dan información suficiente sobre las mercancías peligrosas, para tomar las medidas adecuadas en caso de incidente. Por esta razón, se considera necesario que en los documentos y en las marcas de los bultos se agregue a las descripciones “genéricas” o a la indicación “NEP” el nombre técnico de la mercancía y el grupo de embalaje/envase aplicable. El nombre técnico debe figurar entre paréntesis, inmediatamente después de la designación oficial del transporte, salvo que una ley nacional o un convenio internacional prohíban divulgarlo cuando se trate de una sustancia sujeta a un régimen de distribución determinado.

4.17.3 El nombre técnico debe ser un nombre químico admitido u otro nombre que sea de uso corriente en manuales, publicaciones periódicas y textos científicos y técnicos. No se deben utilizar nombres comerciales con este fin. En el caso de los plaguicidas, se debe utilizar un nombre común aprobado por la ISO. Cuando una mezcla de mercancías peligrosas se describe con una de las “denominaciones genéricas” o “NEP”, puede ser imposible indicar entre paréntesis el nombre técnico de cada uno de los componentes que caracterizan los riesgos que presenta la mezcla, ya que la descripción completa ocupa demasiado espacio para poder inscribirla en el bulto. En general, sólo se necesita indicar los dos componentes determinantes del riesgo o los riesgos más significativos de la mezcla, disposición que no se aplica a las sustancias sujetas a un régimen de distribución determinado, si una ley nacional o un convenio internacional prohíben divulgarlos. Si un bulto que contiene una mezcla lleva una etiqueta de riesgo secundario, uno de los nombres técnicos que figuran entre paréntesis debe ser el correspondiente al componente que obliga a utilizar la etiqueta de riesgo secundario.

4.17.4 Para las soluciones y mezclas de mercancías peligrosas debe añadirse a la designación oficial del transporte, según sea el caso, la palabra “SOLUCIÓN” o “MEZCLA”. Por ejemplo: “ACETONA EN SOLUCIÓN”.

4.17.5 A las designaciones oficiales del transporte enumeradas en el Anexo B, deben añadirse los calificativos “LÍQUIDO” o “SÓLIDO”, según sea el caso, cuando la sustancia en cuestión figure en dicha lista con su nombre expreso y a causa del distinto estado físico de los diversos isómeros pueda considerarse como un líquido o un sólido; por ejemplo: DINITROTOLUENOS LÍQUIDOS; DINITROTOLUENOS SÓLIDOS.

5. MÉTODOS DE ENSAYO Y CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS DE LA CLASE 4

En este capítulo se exponen los métodos de ensayo y los criterios de clasificación de los siguientes tipos de sustancias de la Clase 4:

- sólidos inflamables (Clase 4.1)
- sólidos pirofóricos (Clase 4.2)
- líquidos pirofóricos (Clase 4.2)
- sustancias que experimentan calentamiento espontáneo (Clase 4.2) y
- sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables (Clase 4.3)

A las sustancias de reacción espontánea de la Clase 4.1 se les deben aplicar los métodos de ensayo y criterios correspondientes a los peróxidos orgánicos (véanse las Partes II y III de las “Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas. Ensayos y criterios”).

5.1 MÉTODOS DE ENSAYO PARA LOS SÓLIDOS INFLAMABLES

5.1.1 Ensayo de preselección

5.1.1.1 Se emplea a manera de soporte una placa fría, impenetrable y de baja conductividad térmica, sobre la que se dispone de la muestra de la sustancia de que se trate en su forma comercial, en forma de tira continua o de reguero continuo de polvo de aproximadamente 250 mm de longitud, 20 mm de ancho y de 10 mm de altura.

5.1.1.2 Mediante un quemador de gas (diámetro de mínimo 5 mm) se aplica una llama de temperatura elevada (como mínimo 1 000 °C) a uno de los extremos del reguero de polvo, hasta que éste se inflame o durante un tiempo máximo de 2 min (5 min en el caso de los polvos metálicos y de las aleaciones de metales). Se trata de comprobar si la combustión se propaga a lo largo de 200 mm del reguero durante 2 min (ó 20 min, en el caso de los polvos metálicos) prescritos para el ensayo.

5.1.1.3 Si la muestra no se inflama o si no se propaga la combustión, con llama o sin ella, a lo largo de 200 mm del reguero de polvo en los 2 min (ó los 20 min para los polvos metálicos) prescritos para el ensayo, la sustancia no debe ser clasificada como sólido inflamable y puede darse por concluido el ensayo.

5.1.1.4 Si la sustancia propaga la combustión a lo largo de 200 mm del reguero de polvo en menos de 2 min (o menos de 20 min, en el caso de polvos metálicos) se procede a continuar con el ensayo de velocidad de la combustión, indicado en el numeral 5.1.2.

5.1.2 Ensayo de velocidad de la combustión

5.1.2.1 Resumen del método. Para distinguir entre las sustancias que pueden experimentar inflamación en general y las que arden rápidamente o que por sus características de combustión son singularmente peligrosas, sólo se deben clasificar en la Clase 4.1 las sustancias cuya velocidad de combustión sobrepasa determinado valor límite. Se decide tal clasificación si se registra un tiempo de combustión de menos de 45 s en una longitud de 100 mm, siguiendo el procedimiento que se indica en el numeral 5.1.2.2. Se debe tratar de inflamar la sustancia en las condiciones que se describen en el numeral 5.1.2.2 y medir la duración de la combustión. Se humedece la muestra desde donde termina la zona de medición de la velocidad de la combustión y se observa el efecto de esa humectación en cuanto a la propagación de la llama.

5.1.2.2 Procedimiento

- a) La sustancia en polvo o en gránulos se somete a ensayo en su forma comercial. Se comienza por alojar la muestra, sin atacarla, en un molde de 250 mm de longitud y de sección transversal triangular, cuyas dimensiones interiores deben ser de 10 mm de altura y 20 mm de ancho. A ambos lados del molde, longitudinalmente, se fijan sendas láminas de metal a manera de adrales y como elementos de estabilización, que sobresalgan 2 mm por encima del borde superior de la sección transversal triangular (véase la Figura 4). Seguidamente se deja caer el molde tres veces, desde un altura de 20 mm, sobre una superficie sólida. Se quitan las láminas laterales y se coloca sobre el molde una placa impenetrable, incombustible y de baja conductibilidad térmica, luego se invierte la posición del conjunto y se retira el molde. Cuando se trate de una sustancia pastosa, se extiende la muestra sobre una superficie incombustible, de manera que adopte la forma de un cordón de 250 mm de longitud y aproximadamente 100 mm² de sección transversal. Se enciende la muestra por uno de los extremos, para lo cual puede utilizarse cualquier medio adecuado, como puede ser una llama pequeña o un hilo metálico muy caliente, a 1 000 °C de temperatura, como mínimo. Si la sustancia objeto del ensayo es sensible a la humedad, debe efectuarse el ensayo lo antes posible una vez se retire del recipiente.
- b) Se coloca el soporte con la muestra frente al tiro de una campana de humos. La velocidad del aire, que debe ser constante durante el ensayo, debe ser suficiente para que no se expandan humos por el laboratorio. Puede rodearse el soporte de ensayo con una pantalla.
- c) Debe añadirse a la muestra, en un punto situado entre 30 mm y 40 mm de distancia de la zona de 100 mm de medición de la duración de la combustión, 1 ml de una solución humectante. Esta solución debe ser aplicada gota a gota en la cresta de la muestra, de manera que la sección transversal de ésta se humedezca en su totalidad sin pérdidas de líquidos por los lados¹⁾. La solución debe depositarse sobre una porción de muestra lo más corto posible, pero evitando que

¹⁾ Con muchas sustancias, el agua discurre por los lados de la muestra, por lo que puede ser necesario agregar agentes humectantes. Los que se utilizan no deben contener ningún diluyente combustible y la sustancia activa presente en la solución humectante no debe exceder el 1 %. Para añadir ese líquido a la muestra, puede abrirse en su parte superior un hoyo de hasta 3 mm de profundidad y 5 mm de diámetro.

el líquido se pierda por los lados. Esta parte del ensayo no es aplicable a los polvos metálicos.

- d) La muestra debe ser encendida por uno de sus extremos. Después de que haya ardido hasta una distancia de 80 mm, se mide la velocidad de la combustión a lo largo de los 100 mm siguientes. Se comprueba si la zona humedecida detiene o no detiene la propagación de la llama. Deben efectuarse seis ensayos de este tipo, con una placa fría y limpia cada uno de ellos, de no observarse antes un resultado positivo.

5.1.2.3 Criterios de clasificación. Las sustancias en polvo, granulares o pastosas deben ser clasificadas en la Clase 4.1 si en uno o más ensayos, efectuados conforme al procedimiento descrito en el numeral 5.1.2.2, el tiempo de combustión es inferior a 45 s, o bien si la velocidad de combustión es superior a 2,2 mm/s. Los polvos metálicos y las aleaciones de metales se deben clasificar en dicha clase si se les puede inflamar y la reacción se propaga en 10 min o menos en toda la longitud de la muestra.

5.2 MÉTODO DE ENSAYO DE LOS SÓLIDOS PIROFÓRICOS

5.2.1 Resumen del método y procedimiento

Desde aproximadamente 1 m se derrama sobre una superficie incombustible una muestra entre 1 ml y 2 ml de la sustancia en polvo, y se observa si ésta se inflama durante el descenso o en un período de 5 min a partir de que se haya posado. Esta operación se debe efectuar seis veces, si no se observa antes un resultado positivo.

5.2.2 Criterio de clasificación

Si la muestra se inflama en uno de los ensayos, se considera que la sustancia es pirofórica y se le debe clasificar en la Clase 4.2.

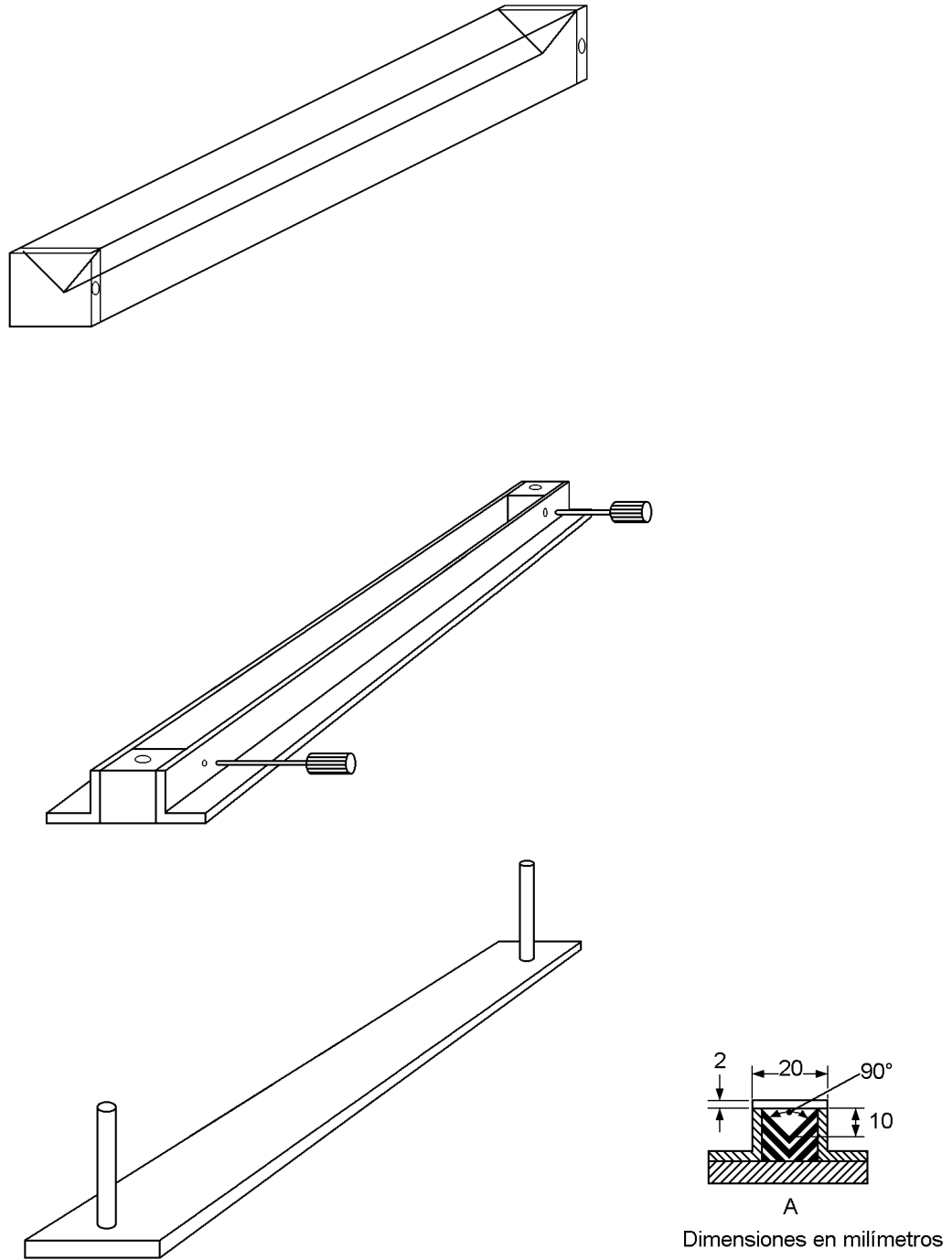


Figura 4. Molde y accesorios con que se prepara la muestra para el ensayo de velocidad de la combustión

5.3 MÉTODO DE ENSAYO DE LOS LÍQUIDOS PIROFÓRICOS

5.3.1 Resumen del método

El ensayo de las sustancias líquidas se efectúa en dos etapas. En la primera de ellas se trata de determinar si la sustancia de que se trata se inflama al incorporarla a un soporte inerte y exponiéndola al aire. La segunda, a la que se pasa si se obtiene un resultado negativo en la primera, tiene por objeto verificar si un papel de filtro se carboniza o inflama por la acción de la sustancia.

5.3.2 Procedimiento

5.3.2.1 Primera parte. Se pone dentro de una cubeta de porcelana de aproximadamente 100 mm de diámetro, cierta cantidad de tierra de diatomeas o de sílice gelatinosa a la temperatura ambiente hasta que llegue a unos 5 mm de altura. Se añaden a continuación aproximadamente 5 ml del líquido objeto del ensayo y se observa si la sustancia se inflama dentro de un período de 5 min. Esta operación se debe efectuar seis veces, si no se observa antes un resultado positivo.

5.3.2.2 Segunda parte. Mediante una jeringa se deposita una muestra de 0,5 ml del líquido objeto del ensayo sobre un papel de filtro "Whatman" número 3, seco y adaptado de manera que tenga una pequeña concavidad. Se efectúa el ensayo a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y con una humedad relativa de $50\% \pm 5\%$. Se observa si el papel se inflama o carboniza dentro de un período de 5 min a partir del momento en que se le somete a la acción del líquido. Esta operación se debe efectuar tres veces, con un papel de filtro nuevo cada vez, si no se observa antes un resultado positivo.

5.3.3 Criterio de clasificación

Si el líquido se inflama en la primera parte del ensayo, o si en la segunda parte se inflama o carboniza el papel de filtro, se debe considerar que la sustancia es pirofórica y se le debe clasificar en la Clase 4.2.

5.4 MÉTODO DE ENSAYO DE LAS SUSTANCIAS QUE EXPERIMENTAN CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO

5.4.1 Resumen del método

Las muestras de ensayo, en forma de cubo, de 25 mm y de 100 mm de lado respectivamente, deben mantenerse a temperatura constante durante 24 h y se debe observar si la temperatura de la muestra llega a sobrepasar los $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. (Este método es una variante del "ensayo de jaula" de Bownes-Cameron, de observación del calentamiento espontáneo del carbono).

5.4.2 Procedimiento

5.4.2.1 Debe emplearse un horno de aire caliente circulante, de un volumen interior de más de 9 l y provisto de los dispositivos de regulación necesarios para mantener su temperatura interna a $140\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.4.2.2 Deben utilizarse portamuestras cúbicos de 25 mm y de 100 mm de lado, respectivamente, contruidos en tela de acero inoxidable con malla de 0,593 mm y abiertos en la parte superior. Cada uno de ellos se aloja en un recipiente también de forma cúbica y de tela de acero inoxidable con malla de 0,595 mm, de tamaño algo mayor que el portamuestra respectivo,

para que éste pueda alojarse en él. Con el fin de evitar los efectos del aire circulante, dicho recipiente se coloca, a su vez, en otra jaula de tela de acero inoxidable con malla de 0,595 mm, cuyas dimensiones deben ser (150 x 150 x 250) mm.

5.4.2.3 Para medir las temperaturas, se deben emplear dos termopares de “*chromel-alumel*” de 0,3 mm de diámetro, que se colocan, respectivamente, en el centro de la muestra y entre el portamuestras y la pared del horno. Las temperaturas deben ser medidas de manera continua.

5.4.2.4 Debe llenarse el portamuestra hasta el borde con la sustancia, en polvo o granular, en su forma comercial, y se le debe golpear suavemente varias veces para que la muestra se comprima. Si así baja el nivel de la muestra, se agrega lo necesario para que llegue al borde, y si se desborda se nivela. Se aloja el portamuestra en su recipiente y éste se suspende en el centro del horno.

5.4.2.5 Debe ponerse el horno a 140 °C de temperatura que se debe mantener durante 24 h. Se anota la temperatura de la muestra. El primer ensayo se efectúa con una muestra cúbica de 100 mm. Se observa si se produce inflamación espontánea o si la temperatura de la muestra sobrepasa los 200 °C. Si los resultados son negativos no es necesario ningún otro ensayo. Si se obtienen resultados positivos, debe llevarse a cabo un segundo ensayo con una muestra cúbica de 25 mm, con el fin de obtener los datos necesarios para la asignación del grupo de embalaje/envase.

5.4.3 Criterios de clasificación

Se debe clasificar en la Clase 4.2, toda sustancia cuya muestra cúbica de 100 mm, experimente en el primer ensayo inflamación espontánea o alcance una temperatura superior a los 200 °C en el curso de las 24 h que dura el ensayo. Se fundamenta este criterio en la temperatura de inflamación espontánea del carbón vegetal, que es de 50 °C en un volumen cúbico de 27 m³ y de 140 °C en una muestra de 1 l. No se clasifican en la Clase 4.2, las sustancias cuya temperatura de inflamación espontánea sea superior a 50 °C en un volumen de 27 m³.

5.5 MÉTODO DE ENSAYO DE LAS SUSTANCIAS QUE EN CONTACTO CON EL AGUA DESPRENDEN GASES INFLAMABLES

5.5.1 Resumen del método

Debe ensayarse la sustancia en su forma comercial y a la temperatura ambiente (20 °C), poniéndola en contacto con agua. Si el gas experimenta inflamación espontánea en algún momento del ensayo, no se necesitan más ensayos.

5.5.2 Procedimiento

5.5.2.1 En una cubeta con agua destilada a 20 °C, se pone una pequeña cantidad (equivalente a unos 2 mm de diámetro) de la sustancia objeto del ensayo y se observa si:

- se produce algún desprendimiento de gas
- éste se inflama espontáneamente.

5.5.2.2 Se pone una pequeña cantidad de la sustancia objeto del ensayo (equivalente a unos 2 mm de diámetro) en el centro de un papel de filtro, que se extiende flotando sobre la superficie de agua destilada a 20 °C, en un recipiente adecuado, como puede ser una cápsula de evaporación de 100 mm de diámetro. El objeto del papel de filtro es hacer que la sustancia permanezca fija en un determinado punto, con lo cual es máxima la probabilidad de inflamación espontánea del gas que pueda desprenderse. Se observa si:

- se produce algún desprendimiento de gas
- éste se inflama espontáneamente.

5.5.2.3 Con la sustancia se forma un montón de aproximadamente 20 mm de altura y 30 mm de diámetro, en cuya parte superior se abre un hoyo. Se vierten en éste unas cuantas gotas de agua. Se observa si:

- se produce algún desprendimiento de gas
- éste se inflama espontáneamente.

5.5.2.4 Si se trata de una sustancia sólida, debe eliminarse la totalidad de la partida de la que vaya a extraerse la muestra de ensayo, para verificar qué proporción contiene partículas de menos de 500 μm de diámetro. Si dicha proporción excede el 1 % (en masa) del total, o si la sustancia es fiable, se pulveriza la muestra en su totalidad antes del ensayo, ya que puede producirse una disminución del tamaño de las partículas que resulta de la manipulación y el transporte del producto. En caso contrario, la sustancia se somete al ensayo en su forma comercial, como se hace con los líquidos. Este ensayo se debe efectuar tres veces a la temperatura ambiente (20 °C) y a la presión atmosférica.

5.5.2.5 Se vierte agua en un embudo de grifo; se pesa una muestra de la sustancia en cantidad suficiente (hasta una masa máxima de 25 g) y pone en un frasco cónico, para que se produzcan emanaciones de gas entre 100 ml y 250 ml. Se abre el grifo del embudo para que el agua pase al interior del frasco y se pone en marcha un cronómetro. Se mide el volumen de gas desprendido. Se registra el tiempo que transcurre hasta que deja de desprender gases, y también, de ser posible, se hacen varias mediciones intermedias. El régimen de emanación se determina con respecto a un período de 7 h y a intervalos de 1 h. Si dicho régimen es irregular o aumenta después de transcurridas las 7 h, se amplía el período de medición hasta un máximo de 5 d. Este ensayo de 5 d puede interrumpirse si el régimen de emanación se estabiliza o disminuye de manera constante y se han obtenido datos suficientes como para asignarle a la sustancia un grupo de embalaje/envase o para determinar que no debe ser clasificada como sustancia de la Clase 4.3. Si no se conoce la naturaleza química del gas desprendido, se le debe someter a un ensayo de inflamabilidad.

5.5.3 Criterios de clasificación

Se debe clasificar en la Clase 4.3, toda sustancia que:

5.5.3.1 Se inflame espontáneamente en alguna de las fases del ensayo

5.5.3.2 Desprenda espontáneamente un gas inflamable a un régimen superior a un litro por kilogramo de sustancia y hora.

6. MARCADO, ETIQUETADO Y ROTULADO

El marcado, etiquetado y rotulado de todos los embalajes/envases de mercancías Clase 4 se debe efectuar de acuerdo con lo establecido en la NTC 1692.

7. APÉNDICE

7.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen la integridad del mismo. En el momento de su publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización; los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación.

NTC 1692:1998, Transporte. Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado.

NTC 3966:2000, Transporte de mercancías peligrosas Clase 1. Explosivos. Transporte terrestre por carretera.

NTC 3968:2000, Transporte de mercancías peligrosas Clase 5. Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos. Transporte terrestre por carretera.

NTC 4702-4:1999, Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas Clase 4: sólidos inflamables; sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables

Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas. Ensayos y criterios: 1991.

7.2 DOCUMENTO DE REFERENCIA

NACIONES UNIDAS. Recomendaciones de las relativas al transporte de mercancías peligrosas. Capítulo 14. Nueva York, 1992. 586 p. il.

Anexo A (Informativo)**Número de identificación de las Naciones Unidas para las sustancias Clase 4**

En esta lista se presentan algunas de las sustancias de la Clase 4, más comúnmente conocidas. Para mayor información, véanse las "Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas" Naciones Unidas, novena edición 1995.

- 1183 Etildiclorosilano
- 1241 Metildiclorosilano
- 1295 Triclorosilano
- 1309 Aluminio en polvo recubierto
- 1310 Picrato amónico humedecido con un mínimo del 10 %, en masa, de agua.
- 1312 Borneol
- 1313 Resinato cálcico
- 1314 Resinato cálcico fundido
- 1318 Resinato de cobalto, precipitado
- 1320 Dinitrofenol humedecido con un mínimo del 15 %, en masa, de agua.
- 1321 Dinitrofenolatos humedecidos con un mínimo del 15 %, en masa de agua.
- 1322 Dinitrorresorcinol (Dinitrorresorcina) humedecido con un mínimo del 15 %, en masa, de agua.
- 1323 Ferrocerio
- 1324 Película de soporte Nitrocelulósico revestido de gelatina, con exclusión de los desechos.
- 1325 Sólido inflamable orgánico N.E.P.
- 1326 Hafnio en polvo, humedecido con un mínimo del 25 % de agua (debe haber un efecto visible de agua):
 - a) Producido mecánicamente, partículas de menos de 53 micrones;
 - b) Producido químicamente, en partículas de menos de 840 micrones.
- 1327 Heno, paja o "Busha" (Tamo) impregnados o contaminados de aceite.
- 1328 Hexamina

- 1330 Resinato de magnesio
- 1331 Fósforos distintos de los de seguridad
- 1332 Metaldehído
- 1333 Cerio, en placas, lingotes o barras
- 1334 Naftaleno bruto o naftaleno refinado
- 1336 Nitroduadinina (picrita) humedecida con un mínimo de 20 % en masa, de agua
- 1337 Nitroalmidón humedecido con un mínimo del 20 %, en masa de agua.
- 1338 Fósforo amorfo
- 1339 Heptasulfuro de fósforo, que no contenga fósforo blanco o amarillo
- 1340 Pentasulfuro de fósforo, que no contenga fósforo blanco o amarillo
- 1341 Sesquisulfuro de fósforo, que no contenga fósforo blanco o amarillo
- 1343 Trisulfuro de fósforo, que no contenga fósforo blanco o amarillo
- 1344 Trinitrofenlo humedecido con un mínimo del 30 %, en masa de agua
- 1345 Desechos de caucho o recortes de caucho, en polvo o en gránulos de 840 micrones como máximo y que contiene más del 45 % de caucho
- 1346 Silicio en polvo amorfo
- 1347 Picrato de plata humedecido con un mínimo del 30 % de masa en agua
- 1348 Dinitro o cresolato sólido humedecido con un mínimo del 15 % de masa en agua
- 1349 Picramato sódico humedecido con un mínimo del 20 %, en masa de agua
- 1350 Azufre
- 1352 Titanio en polvo, humedecido con un mínimo del 25 % de agua (debe haber un exceso visible de agua):
 - a) Producido mecánicamente, en partículas de menos de 53 micrones
 - b) Producido químicamente, en partículas de partículas de menos de 840 micrones.
- 1353 Fibras o tejidos impregnados de nirocelulosa poco nitrada N.E.P.
- 1354 Nitrobenceno humedecido con un mínimo del 30 %, en masa de agua.
- 1355 Ácido trinitrobenzoico humedecido con un mínimo del 30 %, en masa, de agua.

- 1356 Trinitrotolueno (TNT) humedecido con un mínimo del 30 %, en masa, de agua.
- 1357 Nitrato de urea humedecido con un mínimo del 20 %, en masa de agua
- 1358 Circornio en polvo, humedecido con un mínimo del 25 % de agua (debe haber un exceso visible en agua):
- a) Producido mecánicamente, en partículas de menos de 53 micrones;
 - b) Producido químicamente en partículas de menos de 840 micrones
- 1360 Fosfuro cálcico
- 1361 Carbón animal o vegetal
- 1362 Carbón activado
- 1363 Copra
- 1364 Desechos grasientos de algodón
- 1365 Algodón húmedo
- 1366 Dietilzinc
- 1369 p-Nitrosodimetilanilina
- 1370 Dimetilzinc
- 1373 Fibras o tejidos de origen animal, vegetal o sintéticos
- 1374 Harina de pescado (desechos de pescado) no estabilizada
- 1376 Óxido de hierro agotado o hierro esponjoso agotado procedentes de la purificación del gas de hulla
- 1378 Catalizador de metal humedecido con un exceso visible de líquido
- 1379 Papel tratado con aceites no saturados, incompletamente seco (incluso de papel carbón)
- 1380 Pentaborano
- 1381 Fósforo blanco o amarillo seco o bajo agua o en solución
- 1382 Sulfuro potásico anhidro o sulfuro potásico con menos del 30 % de agua cristalina
- 1383 Metales pirofóricos N.E.P. o aleaciones pirofóricas N.E.P.
- 1384 Ditionito sódico (hidrosulfito sódico)
- 1385 Sulfuro sódico anhidrido o sulfuro sódico con menos de 30 % de agua en cristalización

- 1386 Torta oleaginosa con más del 1,5 % de aceite y un máximo humedecido y un máximo del 11 % de humedad
- 1389 Metales alcalinos, amalgamas de:
- 1890 Amidas de metales alcalinos
- 1391 Metales alcalinos, dispersiones de o metales alcalinoterreos, dispersiones de
- 1392 Metales alcalinoterreos, amalgamas de
- 1393 Metales alcalinoterreos, aleaciones de, N.E.P.
- 1394 Carburo alumínico
- 1395 Aluminioferrosilicio en polvo
- 1396 Aluminio en polvo, no recubierto
- 1397 Fosfuro alumínico
- 1398 Aluminosilicio en polvo, no recubierto
- 1400 Bario
- 1401 Calcio
- 1402 Carburo cálcico
- 1403 Cianamina cálcica con más del 0,1 % de carburo de calcio
- 1404 Hidruro cálcico
- 1405 Siliciuro cálcico
- 1407 Cesio
- 1408 Ferrosilicio con el 30 % o más pero menos del 90 % de silicio
- 1409 Hidruros metálicos que reaccionan con el agua N.E.P.
- 1410 Hidruro de litio y aluminio
- 1411 Hidruro etéreo de litio y aluminio
- 1413 Borohidruro de litio
- 1414 Hidruro de litio
- 1415 Litio
- 1417 Litiosilicio

- 1418 Magnesio de polvo o aleaciones de magnesio en polvo
- 1419 Fosfuro de magnesio y aluminio
- 1420 Potasio metálico, aleaciones de
- 1421 Metales alcalinos, aleaciones líquidas de, N.E.P.
- 1422 Potasio y sodio, aleaciones de
- 1423 Rubidio
- 1426 Borohidruro sódico
- 1427 Hidruro sódico
- 1428 Sodio
- 1431 Metilato sódico
- 1432 Fosfuro sódico
- 1433 Fosfuros estannicos
- 1435 Cinc, cenizas de
- 1436 Cinc en polvo
- 1437 Hidruro de circonio
- 1517 Pricramato de circonio humedecido con un mínimo del 20 % , en masa, en agua.
- 1567 Berilio en polvo
- 1571 Azida de bario humedecido con un mínimo del 50 % , en masa, de agua.
- 1700 Velas lagrimógenas
- 1714 Fosfuro de zinc
- 1868 Decaborano
- 1869 Magnesio y aleaciones de magnesio con más del 50 % de magnesio en recortes, gránulos o tiras.
- 1870 Brorohidruro potásico
- 1871 Hidruro de titanio
- 1923 Ditionito cálcico (hidrosulfito cálcico)
- 1928 Bromuro de metilmagnesio en eter etílico
- 1929 Ditionito potásico (hidrosulfito potásico)

- 1932 Circonio, desechos de
- 1944 Fósforo de seguridad (estuches, cartones o cajas)
- 1945 Fósforos de cera “vesta”
- 2000 Celuloide en bloques, barras, rollos, hojas, tubos, etc. Excepto los desechos
- 2001 Naftenatos de cobalto, en polvo
- 2002 Celuloide, desechos de
- 2003 Alquinos de metales N.E.P. arilos de metales N.E.P.
- 2004 Diamina magnésica
- 2005 Difenilmagnesio
- 2006 Plásticos a base de nitrocelulosa que experimentan calentamiento instantáneo N.E.P
- 2008 Circonio en polvo, seco.
- 2009 Circonio seco, en láminas, tiras o alambre.
- 2010 Hidruro magnésico
- 2011 Fosfuro magnésico
- 2012 Fosfuro potásico
- 2013 Fosfuro de estroncio
- 2210 Maneb o preparados de maneb, con un mínimo del 60 % de maneb
- 2213 Paraformaldehído
- 2217 Torta oleoginosa con un máximo del 1,5 % de aceite y del 11 % de humedad
- 2254 Fosforos resistentes al viento
- 2257 Potasio
- 2304 Naftaleno fundido
- 2318 Hidrosulfuro sódico (sulhidrato sódico) con menos del 25 % de agua de cristalización
- 2441 Tricloruro de titanio pirofórico o tricloruro de titanio pirofórico en mezcla
- 2445 Alquinos de litio
- 2447 Fósforo blanco fundido
- 2448 Azufre fundido

- 2463 Hidruro aluminico
- 2538 Nitronaftaleno
- 2545 Hafnio en polvo seco
- 2546 Titanio en polvo seco
- 2556 Nitrocelulosa con un mínimo del 25 % en masa, de alcohol y un máximo del 12,6 % en masa seca, de nitrógeno
- 2557 Nitrocelulosa con un mínimo del 25 % de masa, alcohol y un máximo del 12,6 % en masa seca, de nitrógeno
- 2623 Yescas sólidas con un líquido inflamable
- 2624 Siliciuro de magnesio
- 2687 Nitrito de dicitclohexilamonio
- 2714 Resinato de cinc
- 2715 Resinato aluminico
- 2717 Alcanfor sintético
- 2793 Virutas, torneadas o raspaduras de metales ferrosos en una forma susceptible de calentamiento espontáneo.
- 2805 Hidruro de litio, fundido sólido
- 2806 Nitruro de litio
- 2813 Sólido que reacciona con el agua N.E.P
- 2830 Litioferrosilicio
- 2835 Hidruro sólido aluminico
- 2844 Calciomanganesosilico
- 2845 Líquido pirofórico orgánico N.E.P
- 2846 Sólido pirofórico orgánico N.E.P
- 2852 Sulfuro de dipliquiro humedecido con un mínimo del 10 %, en masa, de agua.
- 2858 Circonio seco, en forma de alambre enrollado, de láminas metálicas acabadas en tiras (de grosor inferior a 254 micrones pero no de 18 micrones).
- 2870 Borohidruro aluminico o borohidruro aluminico en dispositivos.
- 2878 Titanio, esponja de, en granulos o en polvo.

- 2881 Catalizador de metal seco.
- 2907 Mezclas de dinitrato de isosorbida con un mínimo del 60 % de lactosa, manosa, almidón o fosfato ácido de calcio.
- 2921 Sólido corrosivo inflamable N.E.P.
- 2925 Sólido inflamable orgánico corrosivo, N.E.P.
- 2926 Sólido inflamable orgánico, tóxico, N.E.P.
- 2930 Sólido tóxico inflamable N.E.P.
- 2940 9-Fosfabiciclononanos (fosfinas de ciclooctadieno)
- 2950 Gránulos de magnesio recubiertos en partículas de un mínimo de 149 micrones.
- 2956 5- terc-butil-2,4,4-trinitro-m-xileno (almizcle xileno).
- 2965 Dimetileterato de trifluoruro de boro
- 2968 Maneb estabilizado o preparados de mane b estabilizados contra el calentamiento espontáneo.
- 2988 Clorosilanos N.E.P. que en contacto con el agua desprende gases inflamables
- 2989 Fosfito dibasico de plomo.
- 3049 Haluros de alquilos de metales N.E.P. o haluros de arilos de metales N.E.P.
- 3050 Hidruros de alquilos de metales N.E.P. o hidruros de arilos de metales N.E.P.
- 3051 Alquilos de aluminio
- 3052 Haluros de alquilos de aluminio
- 3053 Alquilos de magnesio
- 3076 Hidruros de alquilos de aluminio
- 3078 Cerio, torneaduras o polvo granulado
- 3088 Sólido orgánico que experimenta calentamiento espontaneo N.E.P.
- 3089 Polvos metálicos inflamables N.E.P.
- 3094 Líquido corrosivo que reacciona con el agua N.E.P.
- 3095 Sólido corrosivo que experimenta calentamiento espontáneo N.E.P.
- 3096 Sólido corrosivo que reacciona con el agua N.E.P.
- 3097 Sólido inflamable comburente N.E.P.

- 3100 Sólido comburente que experimenta calentamiento espontáneo. N.E.P.
- 3121 Sólido comburente que reacciona con el agua N.E.P.
- 3123 Líquido tóxico que reacciona con el agua N.E.P.
- 3124 Sólido tóxico que experimenta calentamiento espontáneo N.E.P.
- 3125 Sólido tóxico que reacciona con el agua
- 3126 Sólido orgánico que experimenta calentamiento espontáneo, corrosivo, N.E.P.
- 3127 Sólido que experimenta calentamiento, espontáneo, tóxico N.E.P.
- 3128 Sólido orgánico que experimenta calentamiento espontáneo, tóxico N.E.P.
- 3129 Líquido que reacciona con el agua corrosivo, N.E.P.
- 3130 Líquido que reacciona con el agua, tóxico, N.E.P.
- 3131 Sólido que reacciona con el agua corrosivo, N.E.P.
- 3132 Sólido que reacciona con el agua inflamable, N.E.P.
- 3133 Sólido que reacciona con el agua comburente, N.E.P.
- 3134 Sólido que reacciona con el agua, tóxico, N.E.P.
- 3135 Sólido que reacciona con el agua que experimenta calentamiento espontáneo, N.E.P.
- 3137 Sólido comburente inflamable, N.E.P.
- 3148 Líquido que reacciona con el agua, N.E.P.
- 3170 Escoria de aluminio
- 3174 Disulfuro de titanio
- 3175 Sólido que contienen líquido inflamable
- 3176 Sólido inflamable orgánico fundido, N.E.P.
- 3178 Sólido inflamable inorgánico, N.E.P.
- 3179 Sólido inflamable inorgánico, tóxico, N.E.P.
- 3180 Sólido inflamable inorgánico, corrosivo, N.E.P.
- 3181 Sales metálicas de compuestos orgánicos, inflamables, N.E.P.
- 3182 Hidruros metálicos inflamables, N.E.P.
- 3183 Líquido orgánico que experimenta calentamiento espontáneo, N.E.P.

- 3184 Líquido orgánico que experimenta calentamiento espontáneo, tóxico, N.E.P.
- 3185 Líquido orgánico que experimenta calentamiento espontáneo, corrosivo, N.E.P.
- 3186 Líquido inorgánico que experimenta calentamiento espontáneo, N.E.P.
- 3187 Líquido inorgánico que experimenta calentamiento espontáneo, tóxico, N.E.P.
- 3188 Líquido orgánico que experimenta calentamiento espontáneo, corrosivo, N.E.P.
- 3189 Polvos metálicos que experimenta calentamiento espontáneo, N.E.P.
- 3190 Sólido inorgánico que experimenta calentamiento espontáneo N.E.P.
- 3191 Sólido inorgánico que experimenta calentamiento espontáneo, tóxico, N.E.P.
- 3192 Sólido inorgánico que experimenta calentamiento espontáneo, corrosivo, N.E.P.
- 3194 Líquido pirofórico inorgánico, N.E.P.
- 3200 Sólido pirofórico inorgánico, N.E.P.
- 3203 Compuestos organometálicos pirofóricos N.E.P.
- 3205 Alcoholatos de metales alcalinoterreos, N.E.P.
- 3206 Alcoholatos de metales alcalinos, N.E.P.
- 3207 Compuestos o soluciones o dispersiones organometálicos que reaccionan con el agua, inflamables, N.E.P.
- 3208 Sustancias metálicas que reaccionan con el agua, N.E.P.
- 3209 Sustancias metálicas que reaccionan con el agua y que experimentan calentamiento espontáneo, N.E.P.

Anexo B (Informativo)

Guía para procedimientos de emergencia. Transporte

CARBURO DE CALCIO

Terrones grises duros

Reacciona con el agua, emitiendo gas acetileno altamente inflamable que puede encenderse por el calor de la reacción.

Se transporta en tambores.

Rótulo Clase 4.3

	RIESGOS
Fuego	No inflamable, pero al contacto con el agua producirá gas acetileno altamente inflamable. Una manipulación tosca o la caída de los tambores puede conducir a explosión.
Exposición	El polvo irritará los ojos y el trayecto respiratorio.

Procedimientos de emergencia

Si esto ocurre	Haga esto
Derrame o escape	Retire a las personas del área. No riegue los tambores con manguera con agua. Si el derrame es seco, recójalo en un recipiente seco y cerrado. Si el derrame es húmedo, proceda de la siguiente manera: No se debe fumar, no debe haber fósforos ni otras fuentes de ignición en un área de 70 m. Lave con abundante agua. Cubra el tambor dañado o trasládalo a un sitio seco. Informe a la brigada de incendios y a la policía.
Fuego	El material no debe encenderse. Si se expone al fuego, proceda de la siguiente manera: Retire a las personas del área No lave los tambores con manguera. Apague el fuego con un extintor de polvo seco, líquido vaporizante o CO ₂ . No use extintores de espuma ni de soda acid*. Envíe un mensajero a que avise a la brigada de incendios y a la policía. Notifíqueles acerca de su localización, material y cantidad. Retire los tambores del vehículo si no están en el área de fuego, o retire el resto de material para evitar que se disemine el fuego a los tambores.
Accidente de vehículo o cisterna	Retire a las personas de esta área Revise las grietas. Envíe un mensajero a avisar a la policía y a la brigada de incendios. Notifíqueles de su localización, material y propietario. Indique la condición del vehículo y cualquier daño observado.

Primeros auxilios

Gas	Si hay exposición al gas acetileno proveniente del carburo húmedo, proceda de la siguiente manera: Traslade a la persona a un sitio con aire fresco, acuéstelo y déjelo descansar. Si la persona no respira, asegúrese de que sus vías respiratorias no están obstruidas y suministre respiración artificial. Se puede suministrar oxígeno, pero solamente bajo la supervisión de una persona entrenada. Mantenga caliente a la persona. Llame al doctor inmediatamente, o conduzca el paciente al doctor o al hospital.
Ojos	Si le ha entrado polvo en los ojos, manténgalos abiertos y lávelos continuamente con agua mínimo durante 15 minutos. Conduzca al paciente al doctor o al hospital.
Piel	Retire lavando con agua

Contacto de emergencia

Organización	Localización	Teléfono	Solicitar
		Incluye el código de área entre corchetes	

Guía para procedimientos de emergencia. Transporte

(Esta tarjeta se debe portar en todos los vehículos que transportan mercancías peligrosas. Los procedimientos de emergencia detallados se presentan en el otro lado de la tarjeta).

Fuego en vehículos

Notas:

- * Esta tarjeta recomienda los procedimientos de emergencia que se deben seguir en el caso de que se inicie fuego en el vehículo mismo o en cualquiera de las mercancías no peligrosas incluidas en la carga.
- * Las guías para procedimientos de emergencia apropiadas para las mercancías peligrosas que se transportan siempre se deben mencionar para determinar los riesgos particulares y respuesta correcta para estas mercancías.
- * Esta tarjeta proporciona directrices útiles sobre la respuesta apropiada ante emergencias que pueden ocurrir incluso cuando no se están cargando mercancías peligrosas.

Contactos de emergencia

Policía o brigada de incendios.

Marque _____

Organización	Localización	Teléfono	Solicitar
		Incluye código de área entre corchetes	

Primeros auxilios

Inhalación	Si la persona está afectada por el humo o vapores, retírela a un área segura. Si no respira, aplique respiración artificial. Llévela rápidamente a un hospital o doctor.
Ojos	Manténgale los ojos abiertos y lávelos con bastante agua. Busque rápidamente atención médica.
Quemaduras por fuego	Sumerja en agua o lave abundantemente con agua fría de 10 a 15 minutos. Envuelva suavemente con una venda estéril. Aplique tratamiento para shock si es necesario. Busque rápidamente atención médica.

Procedimientos de emergencia

Si esto ocurre	Haga esto
Fuego en el motor	<p>Apague el motor y cualquier equipo eléctrico y déjelos fuera de servicio Use el extintor del vehículo. Introduzca el contenido del extintor por cualquier abertura disponible, si es posible, sin levantar la capota. Si es necesario, extinga el fuego con arena, tierra o grandes cantidades de agua. Si no puede controlar el fuego, evacue el área adyacente y conserve la serenidad. Dé aviso a la policía y a la brigada de incendios. Notifíqueles la localización, el material, el número UN, la cantidad y el contacto de emergencia, al igual que la condición del vehículo y el daño observado. Advierta a los demás pasajeros.</p>
Fuego en la cabina	<p>Apague el motor y cualquier equipo eléctrico y déjelos fuera de servicio. Si es seguro hacerlo, retire los materiales que arden. Esté alerta en relación con los vapores tóxicos provenientes de la tapicería. Use el extintor del vehículo. Si es necesario, apague el fuego con arena, tierra o grandes cantidades de agua. Si no puede controlar el fuego, evacue el área adyacente y manténgase contra el viento. Dé aviso a la policía y a la brigada de incendios. Notifíqueles la localización, el material, el número UN, la cantidad y el contacto de emergencia, al igual que la condición del vehículo y el daño observado. Advierta a los demás pasajeros.</p>
Fuego en la carrocería	<p>Apague el motor y cualquier equipo eléctrico y déjelos fuera de servicio. En donde la carga requiere procedimientos especiales, remítase al código Hazchem y a las instrucciones de la tarjeta EPG para las sustancias involucradas. Use el extintor del vehículo. Si es necesario, extinga el fuego con arena, tierra o (si el código Hazchem lo permite) con grandes cantidades de agua. Si es seguro hacerlo, retire de la carrocería los materiales que arden o retire los demás materiales del área de fuego. Si no es posible, mantenga las mercancías frescas rociándolas con agua. Si no puede controlar el fuego, evacue el área cercana y manténgase contra el viento. Dé aviso a la policía y a la brigada de incendios. Notifíqueles la localización, el material, el número UN, la cantidad de carga (dé los detalles de los rótulos de la carga y la tarjeta EPG para la carga), y el contacto de emergencia, al igual que la condición del vehículo y el daño observado. Advierta a los demás pasajeros.</p>
Fuego en las llantas (opciones para considerar)	<p>Detenga el vehículo. Evalúe el fuego y su extensión en relación con la carga y sus riesgos. Use el extintor del vehículo. Considere vaciar abundante agua sobre las llantas, si la hay. Si es posible, cambie la llanta y colóquela al menos a 15 m del vehículo, en un área libre de material combustible; la llanta puede encenderse nuevamente. Si no puede extinguir el fuego o no puede retirar la llanta: (a) Si la llanta está en un vehículo remolcador, y si es seguro hacerlo, considere soltar el remolque y conduzca cuidadosamente el vehículo a un sitio cercano y seguro. (b) Considere manejar de nuevo, cuidadosamente, hasta que el caucho que arde se haya desechado. En todos los casos en donde el fuego persiste después de que se han tomado las medidas anteriores: Evacue el área adyacente; manténgase contra el viento. Dé aviso a la policía y a la brigada de incendios. Notifíqueles la ubicación, el material, número UN, cantidad y contacto de emergencia, al igual que la condición del vehículo y el daño observado. Advierta a los demás pasajeros.</p>
Recalentamiento de los frenos	<p>Detenga el vehículo. Evalúe el fuego, si lo hay, y su relación con la carga y sus riesgos. Deje enfriar los frenos. Use el extintor o agua solamente si hay fuego o peligro inmediato de fuego. No conduzca el vehículo hasta que el sistema de frenos haya sido inspeccionado por una persona competente, y si es necesario, hasta que haya sido reparado. Si se desarrolla fuego incontrolable: Evacue el área adyacente; conserve la serenidad. Dé aviso a la policía y a la brigada de incendios. Notifíqueles su ubicación, el material, número UN, cantidad y contacto de emergencia, al igual que la condición del vehículo y el daño observado. Advierta a los demás pasajeros.</p>