

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-027-SCT2/2009, Especificaciones especiales y adicionales para los envases, embalajes, recipientes intermedios a granel, cisternas portátiles y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la División 5.2 peróxidos orgánicos.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-027-SCT2/2009, ESPECIFICACIONES ESPECIALES Y ADICIONALES PARA LOS ENVASES, EMBALAJES, RECIPIENTES INTERMEDIOS A GRANEL, CISTERNAS PORTATILES Y TRANSPORTE DE LAS SUBSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS DE LA DIVISION 5.2 PEROXIDOS ORGANICOS.

HUMBERTO TREVIÑO LANDOIS, Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, con fundamento en los artículos 36 fracciones I, IX, y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 38 fracción II, 40 fracciones V, XIII, XVI y XVII, 41, 43 y 47 fracción I y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 5o. fracción VI de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 28, 33 y 39 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 12 y 30 del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos 6o. fracción XIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y demás ordenamientos jurídicos que resulten aplicables, y

Que habiéndose cumplido con el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-027-SCT2/2009, Especificaciones especiales y adicionales para los envases, embalajes, recipientes intermedios a granel, cisternas portátiles y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la división 5.2 peróxidos orgánicos, fue actualizado y revisado en el seno del Subcomité de Normalización número 1 "Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos" aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre en su sesión extraordinaria celebrada el 21 de abril de 2009, en tal virtud he tenido a bien ordenar su publicación a efecto de que los interesados dentro de los 60 días naturales siguientes a la fecha de publicación, presenten comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, en sus oficinas ubicadas en Calzada de las Bombas número 411, 11o. piso, colonia Los Girasoles, código postal 04920, Delegación Coyoacán, teléfonos 56 84 01 88 y 56 84 12 75, correos electrónicos: elizalde@sct.gob.mx, jgicacere@sct.gob.mx e iflores@sct.gob.mx

Durante el plazo señalado, la Manifestación de Impacto Regulatorio, de acuerdo a lo que establece el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, está a disposición del público en general para su consulta en los domicilios de los comités en mención.

Atentamente

México, D.F., a 8 de mayo de 2009.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Humberto Treviño Landois**.- Rúbrica.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-027-SCT2/2009,  
PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.  
ESPECIFICACIONES ESPECIALES Y ADICIONALES PARA LOS ENVASES, EMBALAJES, RECIPIENTES  
INTERMEDIOS A GRANEL, CISTERNAS PORTATILES Y TRANSPORTE DE LAS SUBSTANCIAS,  
MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS DE LA DIVISION 5.2 PEROXIDOS ORGANICOS**

### PREFACIO

En la elaboración de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana participaron:

**SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

DIRECCION GENERAL DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE FERROVIARIO Y MULTIMODAL

DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL

DIRECCION GENERAL DE MARINA MERCANTE

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

FIDEICOMISO DE FORMACION Y CAPACITACION PARA EL PERSONAL DE LA MARINA MERCANTE NACIONAL (FIDENA)

**SECRETARIA DE GOBERNACION**

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL  
CENTRO NACIONAL DE PREVENCION DE DESASTRES  
CENTRO DE INVESTIGACION Y SEGURIDAD NACIONAL

**SECRETARIA DE SEGURIDAD PUBLICA**

POLICIA FEDERAL PREVENTIVA

**SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO**

ADMINISTRACION GENERAL DE ADUANAS

**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

DIRECCION GENERAL DE GESTION INTEGRAL DE MATERIALES Y ACTIVIDADES RIESGOSAS  
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA

**PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE**

DIRECCION GENERAL DE INSPECCION DE FUENTES DE CONTAMINACION

**SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL**

DIRECCION GENERAL DEL REGISTRO FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y CONTROL DE EXPLOSIVOS  
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MILITAR  
DIRECCION GENERAL DE MATERIALES DE GUERRA

**SECRETARIA DE ENERGIA**

COMISION NACIONAL DE SEGURIDAD NUCLEAR Y SALVAGUARDIAS

**SECRETARIA DE SALUD**

COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION CONTRA RIESGOS SANITARIOS  
COMISION DE EVIDENCIA Y MANEJO DE RIESGOS

**SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL**

DIRECCION GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

**SECRETARIA DE ECONOMIA**

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

**PETROLEOS MEXICANOS**

PEMEX REFINACION

**INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO**

**COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD**

GERENCIA DE ABASTECIMIENTOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA, DIVISION DE INGENIERIAS CIVIL Y GEOMATICA  
FACULTAD DE QUIMICA, COORDINACION DE EDUCACION CONTINUA

**CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION**

**CAMARA NACIONAL DEL AUTOTRANSPORTE DE CARGA**

**CONFEDERACION NACIONAL DE TRANSPORTISTAS MEXICANOS**

**CONFEDERACION DE ASOCIACIONES DE AGENTES ADUANALES DE LA REPUBLICA MEXICANA, A.C.**

ASOCIACION NACIONAL DE LA INDUSTRIA QUIMICA, A.C.  
ASOCIACION NACIONAL DE TRANSPORTE PRIVADO, A.C.  
ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA FITOSANITARIA, A.C.  
ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE PRODUCTOS AROMATICOS, A.C.  
ASOCIACION MEXICANA DE EMPRESAS DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS, A.C.  
ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE PINTURAS Y TINTAS, A.C.  
ASOCIACION DE TRANSPORTISTAS DE CARGA DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, A.C.  
UNION MEXICANA DE FABRICANTES Y FORMULADORES DE AGROQUIMICOS, A.C.  
SOCIEDAD MEXICANA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION, S.C.  
NACIONAL DE CARROCERIAS, S.A. DE C.V.  
GRUPO INTERMEX, S.A. DE C.V.  
BAYER DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
ENVASES Y LAMINADOS, S.A. DE C.V.  
LIDERAZGO AVANZADO EN TRANSPORTACION, S.A. DE C.V.  
FERROCARRIL Y TERMINAL DEL VALLE DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
FERROCARRIL MEXICANO, S.A. DE C.V.  
FERROSUR, S.A. DE C.V.  
AUTOTRANSPORTES CABALLERO E HIJOS, S.A. DE C.V.  
GRUPO KUO, S.A. DE C.V.  
GABO CONSULTORES  
PRAXAIR MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.  
PARADISE, S.A. DE C,V,

#### INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Propiedades y clasificación
6. Especificaciones especiales para transporte
7. Insensibilización
8. Etiquetado
9. Bibliografía
10. Concordancia con normas internacionales
11. Observancia
12. Vigilancia
13. Evaluación de la conformidad
14. Vigencia

### 1. Objetivo

El objetivo del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, es establecer las especificaciones especiales y adicionales para los envases y embalajes, recipientes intermedios para granel (RIG's) y cisternas portátiles, para el transporte de las sustancias peligrosas de la División 5.2 Peróxidos Orgánicos. Así como especificaciones sobre la clasificación; la insensibilización, en el caso de los que deben transportarse a una temperatura determinada; la regulación de la misma; y el tipo de transporte.

### 2. Campo de aplicación

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana es de aplicación obligatoria para los expedidores, destinatarios y transportistas de los materiales, sustancias y residuos peligrosos de la División 5.2 Peróxidos Orgánicos, que son transportados por las vías generales de comunicación terrestre.

### 3. Referencias

Para la correcta aplicación de este Antreproyecto de Norma es necesario consultar las siguientes normas oficiales mexicanas o las que las sustituyan:

NOM-002-SCT/2003	LISTADO DE LAS SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS MAS USUALMENTE TRANSPORTADOS.
NOM-002/1-SCT/2008	LISTADO DE LAS SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS MAS USUALMENTE TRANSPORTADOS, INSTRUCCIONES Y USO DE ENVASES Y EMBALAJES, CISTERNAS PORTATILES, CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MULTIPLES Y CONTENEDORES PARA GRANELES PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-003-SCT/2008	CARACTERISTICAS DE LAS ETIQUETAS DE ENVASES Y EMBALAJES DESTINADAS AL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-004-SCT/2008	SISTEMA DE IDENTIFICACION DE UNIDADES DESTINADAS AL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-005-SCT/2008	INFORMACION DE EMERGENCIA PARA EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-007-SCT2/2002	MARCADO DE ENVASES Y EMBALAJES DESTINADOS AL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-010-SCT2/2003	DISPOSICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGREGACION PARA EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-023-SCT2/1994	INFORMACION TECNICA QUE DEBE CONTENER LA PLACA QUE PORTARAN LOS AUTOTANQUES, RECIPIENTES METALICOS INTERMEDIOS PARA GRANEL (RIG) Y ENVASES DE CAPACIDAD MAYOR A 450 LITROS QUE TRANSPORTAN MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-024-SCT2/2002	ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION Y RECONSTRUCCION, ASI COMO LOS METODOS DE PRUEBA DE LOS ENVASES Y EMBALAJES DE LAS SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-029-SCT2/2004	ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION Y RECONSTRUCCION DE RECIPIENTES INTERMEDIOS PARA GRANELES (RIG's)
NOM-032-SCT2/1995	PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS. ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICAS PARA LA CONSTRUCCION Y RECONSTRUCCION DE CONTENEDORES CISTERNA DESTINADOS AL TRANSPORTE MULTIMODAL DE MATERIALES DE LAS CLASES 3, 4, 5, 6, 7, 8 Y 9.
NOM-043-SCT/2003	DOCUMENTO DE EMBARQUE DE SUSTANCIAS, MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM-008-SCFI-2002	SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDAS.
NOM-052-SEMARNAT-2005,	QUE ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACION, CLASIFICACION Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

#### 4. Definiciones

**Carrotanque:** Unidad ferroviaria usada para el transporte de líquidos, gases licuados o gases comprimidos y sólidos que se licuan antes de descargarse.

**Cisterna Portátil:** Una cisterna multimodal utilizada para el transporte de las sustancias de las clases 1 y 3 a 9, con una capacidad mayor a 450 litros. La cisterna portátil lleva un depósito provisto del equipo de servicio y los elementos estructurales que sean necesarios para el transporte de sustancias peligrosas.

La cisterna portátil debe poder ser llenada y vaciada sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales. Debe tener elementos estabilizadores exteriores al depósito y poder ser izada cuando esté llena, está diseñada para ser cargada a un vehículo de transporte o en un buque y está equipada con patines, soportes o accesorios que faciliten su manipulación mecánica. Los vehículos cisterna para el transporte por carretera, los furgones cisterna, las cisternas metálicas y los recipientes intermedios para graneles (RIG), no se consideran cisternas portátiles.

**Contenedor:** Recipiente o embalaje metálico de capacidades y formas normalizadas internacionalmente, usado para transportar mercancías.

**Contenedor Cisterna:** Contenedor cuya capacidad volumétrica es mayor a 1,000 litros (1 m<sup>3</sup>), dotado con sus elementos necesarios para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos, tales como elementos de servicio y elementos estructurales.

**Deflagrar.-** Arder rápidamente con llama y chispas, pero sin explosión.

**Detonar.-** Producir un sonido como el de un disparo o un trueno. Estallar, hacer explosión.

**Embalaje.-** Material que envuelve, contiene y protege debidamente los productos preenvasados que facilita y resiste las operaciones del almacenamiento y transporte.

**Envase.-** Cualquier recipiente o envoltura en el cual está contenido el producto, para su distribución o venta.

**Envase y embalaje interno.-** Un envase y embalaje que tiene que estar provisto de un envase y embalaje exterior para su transporte.

**Envase y embalaje externo.-** Es la protección exterior de una combinación de envases y embalajes junto con cualquier material absorbente, y otros componentes amortiguadores necesarios para contener y proteger los recipientes, envases y embalajes internos.

**Insensibilizar.-** Tratamiento que se da a un peróxido para hacerlo menos sensible en su grado de explosividad o deflagrabilidad.

**Recipiente.-** Es un receptáculo destinado a contener sustancias u objetos, incluyendo cualquier dispositivo de cierre.

**Peróxido orgánico.-** Una sustancia o una mezcla orgánica líquida o sólida que contenga la estructura bivalente –O–O–, y que pueda considerarse como un derivado del peróxido de hidrógeno en el que uno o ambos átomos de hidrógeno se hayan sustituido por radicales orgánicos. El término también comprende los preparados de peróxidos orgánicos (mezclas);

Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes:

- i) Ser susceptibles de una descomposición explosiva;
- ii) Arder rápidamente;
- iii) Ser sensibles a los impactos o a la fricción;
- iv) Reaccionar peligrosamente al entrar en contacto con otras sustancias;
- v) Causar daños a la vista; y
- vi) Corrosivos para la piel y el sistema respiratorio.

**Substancia que reacciona espontáneamente (substancia autorreactiva).**- Una substancia líquida o sólida térmicamente inestable que puede experimentar una descomposición exotérmica intensa, incluso en ausencia de oxígeno (aire). Esta definición excluye las substancias o mezclas clasificadas en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) como explosivas o comburentes o como peróxidos orgánicos;

**Temperatura de Descomposición Autoacelerada (TDAA).**- La temperatura más baja a la que puede producirse la descomposición autoacelerada de una sustancia en su envase y embalaje de transporte.

**Vehículo Cisterna:** Una cisterna portátil, incluido un contenedor cisterna, un camión o un recipiente para contener líquidos, sólidos o gases y con una capacidad no inferior a 450 litros cuando se use para el transporte de substancias de la clase 2.

## 5. Propiedades y clasificación

### 5.1 Propiedades

**5.1.1** Los peróxidos orgánicos son susceptibles de experimentar descomposición exotérmica a temperaturas normales o elevadas. La descomposición puede iniciarse por efecto del calor, del contacto con impurezas (por ejemplo, ácidos, compuestos de metales pesados, aminas), de rozamientos o de choques. El grado de descomposición aumenta con la temperatura y varía según la composición del peróxido orgánico. La descomposición de éste puede dar lugar a emanaciones de gases o vapores nocivos o inflamables. En el caso de ciertos peróxidos orgánicos, se regulará la temperatura durante el transporte. Algunos pueden experimentar una descomposición de carácter explosivo, sobre todo en condiciones de confinamiento. Esta característica puede ser modificada mediante la adición de diluyentes o el uso de envases y embalajes apropiados. Muchos de los peróxidos orgánicos arden violentamente.

**5.1.2** Debe evitarse el contacto de los peróxidos orgánicos con los ojos. Algunos peróxidos orgánicos provocan graves lesiones de la córnea, incluso cuando el contacto ha sido breve, o son corrosivos para la piel.

### 5.2 Clasificación

**5.2.1** Todo peróxido orgánico deberá incluirse en la División 5.2 de la clasificación del listado de las substancias y materiales más usualmente transportados NOM-002-SCT/2003 y estará sujeto de ser regulado por esta Norma, a excepción que el preparado en cuestión contenga:

- a) No más del 1.0% de oxígeno activo<sup>1</sup> procedente de peróxidos orgánicos, cuando su contenido de peróxido de hidrógeno no rebase el 1.0%; o
- b) No más del 0.5% de oxígeno activo procedente de peróxidos orgánicos cuando su contenido de peróxido de hidrógeno sea mayor del 1.0% pero menor del 7.0%.

**5.2.2** Los peróxidos orgánicos se clasifican en siete tipos, según su grado de peligrosidad. Los tipos de peróxidos orgánicos van del tipo A, que no se admite al transporte en envase y embalaje en que se haya sometido a una prueba, al tipo G, que está exento de las especificaciones relativas a los peróxidos orgánicos de la división 5.2.

**5.2.3** La clasificación de los tipos B a F está directamente relacionada con la cantidad máxima autorizada por envase y embalaje.

**5.2.4** Los peróxidos orgánicos cuyo transporte está autorizado en envases y embalajes se enumeran en el Anexo 1 de este Proyecto. Aquéllos cuyo transporte está autorizado en Recipientes Intermedios para Granel (RIG's) se enumeran en la instrucción de envase y embalaje IBC520 de la Parte I de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente

<sup>1</sup> El contenido de oxígeno activo (%) de un preparado de peróxido orgánico viene dado por la fórmula:

$$\% O_{activo} = 16 \times \sum \left( n_i \times \frac{c_i}{m_i} \right)$$

donde:

- $n_i$  = Número de grupos peróxi por molécula de peróxido orgánico i;  
 $c_i$  = Concentración (% en masa) de peróxido orgánico i, y  
 $m_i$  = Masa molecular de peróxido orgánico i.

transportados, instrucciones y uso de envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, y aquellos cuyo transporte está autorizado en cisternas portátiles se enumeran en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T23 de la Norma antes mencionada. A cada una de estas sustancias autorizadas le ha sido asignado un epígrafe genérico apropiado en la lista de sustancias peligrosas (Nos. ONU 3101 a 3120), en el que se indican los riesgos secundarios apropiados y otras observaciones que proporcionan información útil para el transporte. En esos epígrafes genéricos se especifican:

- a) El tipo de peróxido orgánico (B a F);
- b) El estado físico (líquido o sólido); y
- c) La temperatura de regulación, cuando se exija (véase Anexo 1).

**5.2.5** Las mezclas de los preparados de la lista pueden clasificarse como peróxidos orgánicos del mismo tipo que el del más peligroso de sus componentes y transportarse en las condiciones de transporte prescritas para ese mismo tipo. No obstante, dado que dos componentes estables pueden formar una mezcla térmicamente menos estable, se determinará la TDAA de la mezcla y, de ser necesario, la temperatura de regulación aplicada, como se prescribe en la numeral 6.2 del presente Proyecto.

**5.2.6** La clasificación de los peróxidos orgánicos no incluidos en el Anexo 1, de conformidad con la instrucción de envase y embalaje RIG 520 (IBC520) o en la instrucción de transporte para cisternas portátiles T23 y su adscripción a un epígrafe genérico se basará tomando en consideración el informe de pruebas. Los principios aplicables a la clasificación de esas sustancias figuran en el punto 5.3. En la parte II de la cuarta edición del Manual de Pruebas y Criterios de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de la ONU, se describen los procedimientos, métodos de prueba y criterios aplicables y se da un ejemplo de informe de prueba. En el informe de pruebas se indicará la clasificación de la sustancia de que se trate y las condiciones de transporte pertinentes.

**5.2.7** Las muestras de nuevos peróxidos orgánicos o de nuevos preparados de peróxidos orgánicos no incluidos en el Anexo 1, respecto de los cuales no se disponga de resultados completos de las pruebas y que hayan de transportarse para efectuar nuevas pruebas o evaluaciones podrán asignarse a uno de los epígrafes apropiados correspondientes al PEROXIDO ORGANICO DE TIPO C, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- a) Que la muestra no sea, según los datos de que se dispone, más peligrosa que un PEROXIDO ORGANICO DE TIPO B.
- b) Que la muestra se envase y embalaje de conformidad con el método de envase y embalaje OP2 de la Parte I de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, instrucciones y uso de envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos y que la cantidad por unidad de transporte se limite a 10 kg; y,
- c) Que, según los datos de que se dispone, la temperatura de regulación, cuando se exija, sea suficientemente baja para evitar toda descomposición peligrosa, y suficientemente alta para evitar toda separación peligrosa de fases.

### **5.3 Principios relativos a la clasificación de los peróxidos orgánicos<sup>2</sup>**

**5.3.1** Se considerará que un peróxido orgánico tiene propiedades explosivas cuando, en una prueba de laboratorio, el material peligroso puede detonar, deflagrar rápidamente o mostrar un efecto violento cuando se calienta en un espacio limitado.

---

<sup>2</sup> Esta sección se refiere sólo a las propiedades de los peróxidos orgánicos que son decisivas para su clasificación. El Anexo 3 es un diagrama en el que se exponen los principios de clasificación en forma de preguntas organizadas gráficamente sobre las propiedades decisivas, junto con las respuestas posibles. Esas propiedades se determinarán de forma experimental mediante los métodos de prueba y los criterios que figuran en la parte II del Manual de Pruebas y Criterios de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de la ONU.

**5.3.2** La clasificación de los preparados de peróxidos orgánicos que no figuran en el Anexo 1, se rige por los principios siguientes:

- a) Todo preparado de peróxido orgánico que pueda detonar o deflagrar rápidamente en su envase y embalaje de transporte será inaceptable a efectos de transporte en dicho envase y embalaje como sustancia de la división 5.2 y se clasificará como PEROXIDO ORGANICO DE TIPO A: casilla terminal A del Anexo 3.
- b) Todo preparado de peróxido orgánico que tenga características propias de los explosivos y que no detone ni deflagre rápidamente en su envase y/o embalaje de transporte, pero pueda experimentar una explosión térmica en dicho envase y embalaje, deberá llevar una etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" (véase NOM-003-SCT/2008). Tal peróxido orgánico podrá transportarse envasado y embalado en cantidades no superiores a 25 kg, salvo que, para evitar la detonación o la deflagración rápida en el envase y embalaje, haya que reducir la cantidad máxima autorizada y se clasificará como PEROXIDO ORGANICO DE TIPO B: casilla terminal B del Anexo 3.
- c) Todo preparado de peróxido orgánico que tenga características propias de los explosivos podrá transportarse sin etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" si no puede detonar, deflagrar rápidamente ni experimentar una explosión térmica en su envase y embalaje de transporte (50 kg como máximo), y se clasificará como PEROXIDO ORGANICO DE TIPO C: casilla terminal C del Anexo 3.
- d) Todo preparado de peróxido orgánico que en las pruebas de laboratorio:
  - i) Detone parcialmente, pero no deflagre rápidamente ni reaccione violentamente al ser calentado en un espacio limitado; o
  - ii) No detone en absoluto, pero deflagre lentamente sin reaccionar violentamente al ser calentado en un espacio limitado; o
  - iii) No detone ni deflagre en absoluto pero reaccione moderadamente al ser calentado en un espacio limitado; podrá ser aceptado para el transporte en envases y embalajes cuya masa neta no exceda de 50 kg, y se clasificará como PEROXIDO ORGANICO DE TIPO D: casilla terminal D del Anexo 3.
- e) Todo preparado de peróxido orgánico que en las pruebas de laboratorio no detone ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente, o no reaccione, al ser calentado en un espacio limitado podrá ser aceptado para el transporte en envases y embalajes que no excedan de 400 kg o 450 litros y se clasificará como PEROXIDO ORGANICO DE TIPO E: casilla terminal E del Anexo 3.
- f) Todo preparado de peróxido orgánico que en las pruebas de laboratorio no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto, y reaccione débilmente, o no reaccione, al ser calentado en un espacio limitado, y cuya potencia de explosión sea baja o nula, podrá ser considerado para su transporte en RIG o en cisternas y se clasificará como PEROXIDO ORGANICO DE TIPO F: casilla terminal F del Anexo 3. Véanse, además, las especificaciones adicionales de los numerales 6.6 y 6.5 del presente Proyecto.
- g) Todo preparado de peróxido orgánico que en las pruebas de laboratorio no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto y no reaccione al ser calentado en un espacio limitado, y cuya potencia de explosión sea nula, quedará exento de las especificaciones relativas a la división 5.2, a condición de que el preparado de que se trate sea térmicamente estable (temperatura de descomposición autoacelerada igual o superior a 60°C en un envase y embalaje de 50 kg) y de que, en el caso de los preparados líquidos, se emplee un diluyente del tipo A como medio de insensibilización (y se clasificará como PEROXIDO ORGANICO DE TIPO G: casilla terminal G del Anexo 3). Si el preparado no es térmicamente estable, o si se emplea como medio de insensibilización un diluyente que no sea del tipo A, el preparado se clasificará como PEROXIDO ORGANICO DE TIPO F.

## 6. Especificaciones especiales para transporte

**6.1.1** Cuando se agrupan varios envases y embalajes en un contenedor, en un vehículo cerrado que transita en carretera o en una unidad de carga, la cantidad total de sustancia, el tipo y número de envases y embalajes y la forma de apilarlos serán tales que no entrañen riesgo de explosión.

**6.1.2** Todas las sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos irán protegidos de la incidencia directa de la luz del sol y de toda fuente de calor, en un lugar bien ventilado.

**6.1.3** Ciertos peróxidos orgánicos, a tenor del punto 6.2.6, sólo podrán transportarse en condiciones de regulación de la temperatura. Además, si un peróxido orgánico que normalmente no requiere regulación de temperatura se transporta en condiciones en que la temperatura puede superar los 55°C, ese peróxido puede requerir una regulación de temperatura. Las prescripciones de los puntos 6.2 y 6.3 del presente Proyecto se aplican al transporte de dichas sustancias.

**6.1.4** Salvo especificación contraria expresamente formulada para los envases y embalajes, incluidos los RIG y los grandes envases y embalajes, utilizados para los peróxidos orgánicos de la división 5.2, se deberán satisfacer las especificaciones aplicables a las sustancias medianamente peligrosas (grupo de envase y embalaje II).

### 6.2 Especificaciones relativas a la regulación de la temperatura

**6.2.1** La temperatura de las sustancias que reaccionan espontáneamente deberá regularse si su temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) es igual o inferior a 55°C. En la sección 28 de la parte II del Manual de Pruebas y Criterios de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de la ONU se exponen diversos métodos de prueba para la determinación de esa temperatura. La prueba elegida se efectuará en condiciones que sean representativas, por lo que se refiere tanto a las dimensiones como a los materiales del envase y embalaje que se haya de transportar.

**6.2.2** La "temperatura de regulación" es la temperatura máxima a que puede transportarse sin riesgos la sustancia. Se da por sentado que, durante el transporte, la temperatura no será nunca superior a 55°C en las proximidades del envase y embalaje, y que esa temperatura no se mantendrá más que durante un tiempo relativamente breve cada 24 horas. En caso de que surjan dificultades en cuanto a la regulación de la temperatura, puede ser necesario adoptar medidas de emergencia.

### 6.2.3 Cálculo de las temperaturas de regulación y de emergencia

Tipo de receptáculo	TDAA <sup>3</sup>	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia
Embalajes simples y RIG	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
Cisternas portátiles	< 50°C	TDAA menos 10°C	TDAA menos 5°C

**6.2.4** La temperatura de regulación y la de emergencia se averiguan, según se indica en el cuadro anterior, tomando como referencia la temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA), que se define como la temperatura más baja a la que puede producirse la descomposición autoacelerada de una sustancia en su envase y embalaje de transporte. La TDAA se determinará con el fin de decidir si, durante el transporte, se ha de regular la temperatura de una sustancia. Las especificaciones relativas a la determinación de la TDAA se establecen en el numeral 6.2.1 para las sustancias que reaccionan espontáneamente y en 6.2.7 del presente Proyecto.

**6.2.5** La temperatura de regulación y la de emergencia de los preparados de peróxidos orgánicos catalogados hasta el momento se indican en el Anexo 1. La temperatura efectiva en condiciones de transporte podrá ser inferior a la de regulación, pero se elegirá de manera que se evite toda separación peligrosa de fases.

<sup>3</sup> Es decir, del TDAA de la sustancia tal y como ha sido embalada para el transporte.

**6.2.6** Los siguientes peróxidos orgánicos se someterán a una regulación de la temperatura durante el transporte:

- a) Peróxidos orgánicos de tipo B y C con una TDAA  $\leq 50^{\circ}\text{C}$ .
- b) Peróxidos orgánicos de tipo D que reaccionan moderadamente al calentamiento en un espacio reducido<sup>4</sup> con una TDAA  $\leq 50^{\circ}\text{C}$  o que reaccionan débilmente o no reaccionan al calentamiento en un espacio reducido con una TDAA  $\leq 45^{\circ}\text{C}$ ; y,
- c) Peróxidos orgánicos de los tipos E y F con una TDAA  $\leq 45^{\circ}\text{C}$ .

**6.2.7** En la sección 28 de la parte II del Manual de Pruebas y Criterios de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de la ONU, se exponen diversos métodos de prueba que son apropiados para determinar la TDAA. La prueba elegida se efectuará en condiciones que sean representativas, por lo que se refiere tanto a las dimensiones como a los materiales del envase y embalaje que haya que transportar.

**6.2.8** Los métodos de prueba para determinar la inflamabilidad se exponen en la subsección 32.4 de la parte III del Manual de Pruebas y Criterios de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de la ONU. Como los peróxidos orgánicos pueden reaccionar con gran intensidad cuando se calientan, se recomienda determinar su punto de inflamación con muestras pequeñas.

### **6.3** Regulación de la temperatura durante el transporte

**6.3.1** El mantenimiento de la temperatura prescrita tiene importancia primordial para la seguridad del transporte de muchos peróxidos orgánicos. En general, se observarán las siguientes especificaciones:

- a) Se procederá a la inspección minuciosa de la unidad de transporte antes de cargar la sustancia.
- b) Se darán instrucciones al transportista acerca del funcionamiento del sistema de refrigeración.
- c) Se dispondrán las medidas que hayan de adoptarse en caso de que se produzcan anomalías en cuanto a la regulación de la temperatura.
- d) Se controlarán periódicamente las temperaturas de servicio; y,
- e) Se preverá un sistema de refrigeración de reserva, o de piezas de recambio.

**6.3.2** Todos los dispositivos de regulación y elementos termosensibles que existan en la instalación de refrigeración serán de fácil acceso, y todas las conexiones eléctricas habrán de ir protegidas de la intemperie. La temperatura del aire en el interior de la unidad de transporte se medirá con dos sensores independientes, cuyas indicaciones se registrarán de manera que las variaciones de temperatura se perciban al instante. Se comprobará la temperatura a intervalos de cuatro a seis horas, y se anotarán los valores observados. Cuando se trate de sustancias cuya temperatura de regulación sea inferior a  $+25^{\circ}\text{C}$ , la unidad de transporte irá provista de medios de alarma visual y acústica cuya fuente de energía sea independiente de la del sistema de refrigeración, y graduados de manera que funcionen a la temperatura de regulación o por debajo de ésta.

**6.3.3** Si durante el transporte se sobrepasa la temperatura de regulación, se adoptarán medidas de emergencia, de ser necesario, reparando el sistema de refrigeración o aumentando la capacidad de refrigeración (por ejemplo, agregando agentes refrigerantes líquidos o sólidos). También se comprobará con frecuencia la temperatura y se harán preparativos para el caso de que hayan de aplicarse las medidas de emergencia. Si se alcanza la temperatura de emergencia, se pondrán en práctica dichas medidas.

**6.3.4** La idoneidad de un determinado medio de regulación de la temperatura durante el transporte depende de diversos factores, entre los que han de tomarse en consideración los siguientes:

- a) La temperatura o temperaturas de regulación de la sustancia o sustancias que hayan de transportarse.
- b) La diferencia entre la temperatura de regulación y las condiciones de temperatura ambiente previstas.
- c) La eficacia del aislamiento térmico.
- d) La duración del transporte; y,
- e) Un margen de seguridad en previsión de que se produzcan demoras.

---

<sup>4</sup> Según se determine mediante la serie de pruebas E prescritas en la parte II del Manual de Pruebas y Criterios de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de la ONU.

**6.3.5** Como procedimientos adecuados para evitar que se sobrepase la temperatura de regulación pueden citarse, en orden creciente de eficacia, los siguientes:

- a) El aislamiento térmico, a condición de que la temperatura inicial de los peróxidos orgánicos sea inferior, y en medida suficiente, a la de regulación.
- b) El aislamiento térmico con sistema de refrigeración, a condición de que:
  - i) Se utilice una cantidad suficiente de refrigerante (por ejemplo, nitrógeno líquido o dióxido de carbono sólido), con un margen prudencial en previsión de que se produzcan demoras.
  - ii) No se utilicen como refrigerantes ni el oxígeno ni el aire líquido.
  - iii) El efecto de la refrigeración sea uniforme aun en el caso de que se haya consumido la mayor parte del refrigerante.
  - iv) Se indique, mediante un aviso visible colocado en las puertas de la unidad de transporte, que es necesario ventilarla antes de entrar en ella.
- c) Un sistema único de refrigeración mecánica, a condición de que, en el caso de los peróxidos orgánicos con un punto de inflamación inferior a la suma de la temperatura de emergencia más 5°C, sean antideflagrantes los accesorios eléctricos instalados en el compartimiento refrigerado, para evitar la inflamación de los vapores desprendidos de los peróxidos orgánicos.
- d) La refrigeración mecánica y refrigerantes, a condición de que:
  - i) Ambos sistemas sean independientes entre sí.
  - ii) Se cumplan las condiciones enunciadas en los apartados b) y c);
- e) Un sistema doble de refrigeración mecánica, a condición de que:
  - i) Aun cuando compartan una misma fuente de energía, sean ambos sistemas independientes entre sí.
  - ii) Cada uno de los sistemas sirva, por sí solo, para regular la temperatura en las debidas condiciones.
  - iii) En el caso de los peróxidos orgánicos de punto de inflamación inferior a la suma de la temperatura de emergencia más 5°C, los accesorios eléctricos instalados en el compartimiento refrigerado sean antideflagrantes, a fin de evitar la inflamación de los vapores desprendidos de los peróxidos orgánicos.

**6.4** Especificaciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la división 5.2 en cisternas portátiles

**6.4.1** Cada una de las sustancias deberá someterse a las pruebas correspondientes, y el informe de resultados deberá ser enviado y notificado a la SCT, con la información pertinente sobre las condiciones de transporte de la sustancia. Entre éstos, deberán efectuarse los que permitan:

- a) Verificar la compatibilidad de todos los materiales que, normalmente, están en contacto con la sustancia durante el transporte.
- b) Ofrecer los datos sobre el diseño de los dispositivos de descompresión, y de descompresión de emergencia, teniendo en cuenta las características de diseño de la cisterna portátil.

En el informe se pormenorizarán las especificaciones adicionales que sean necesarias para asegurar la seguridad del transporte de la sustancia en cuestión.

**6.4.2** Las especificaciones siguientes se aplican a las cisternas portátiles destinadas al transporte de los peróxidos orgánicos de tipo F o a las sustancias de reacción espontánea de tipo F con una temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) igual o superior a 55°C. Las situaciones de emergencia que han de tenerse en cuenta son la descomposición autoacelerada de la sustancia y las situaciones en que la cisterna pueda quedar envuelta en flamas (llamas), según se prevé en el punto 6.4.8 del presente Proyecto.

**6.4.3** Las especificaciones adicionales aplicables al transporte en cisternas portátiles, de peróxidos orgánicos o de sustancias que reaccionan espontáneamente con una TDDA inferior a 55°C, deberán ser incluidas en el documento de embarque de conformidad con lo establecido en la NOM-043-SCT.

**6.4.4** Las cisternas portátiles deberán diseñarse para una presión de prueba de 0.4 MPa (4 bar), como mínimo.

**6.4.5** Las cisternas portátiles deberán ir provistas de dispositivos indicadores de temperatura.

**6.4.6** Las cisternas portátiles deberán ir provistas de dispositivos de descompresión y dispositivos de descompresión de emergencia. Los dispositivos de vacío también podrán utilizarse. Los dispositivos de descompresión deberán funcionar a presiones determinadas en función de las propiedades de la sustancia y de las características de construcción de la cisterna portátil. No se permite instalar elementos fusibles en el depósito.

**6.4.7** Los dispositivos de descompresión deberán llevar válvulas del tipo de resorte, adaptadas de manera que impidan una acumulación excesiva de presión en el interior de la cisterna portátil debida a la emisión de los productos de descomposición y vapores que se desprendan a una temperatura de 50°C. El caudal y la presión de inicio de las válvulas se determinarán en función de los resultados de las pruebas especificadas en el punto 6.4.1 del presente proyecto. No obstante, la presión de inicio de abertura no deberá ser, en ningún caso, tal que, el líquido pueda derramarse por la(s) válvula(s) en caso de volcadura de la cisterna portátil.

**6.4.8** Los dispositivos de descompresión de emergencia podrán ser del tipo resorte, de ruptura, o de ambos tipos, y estarán concebidos de manera que permitan la evacuación de todos los productos de descomposición y vapores emitidos estando la cisterna totalmente envuelta en flamas (llamas) durante una hora como mínimo, según se puede calcular mediante la fórmula siguiente:

$$q = 70961 \times F \times A^{0.82}$$

en la que:

q = absorción de calor [W]

A = superficie en contacto con el líquido [m<sup>2</sup>]

F = factor de aislamiento;

F = 1, si el depósito no tiene aislamiento, o

$$F = \frac{U(923 - T)}{47032} \text{ en los depósitos con aislamiento}$$

siendo:

K = conductividad térmica de la capa aislante [W · m<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>]

L = espesor de la capa aislante [m]

U = K/L = coeficiente de transmisión térmica del aislamiento [W · m<sup>-2</sup> · K<sup>-1</sup>]

T = Temperatura de la sustancia en el momento de la descompresión [K]

La presión de inicio de abertura del o de los dispositivos de descompresión de emergencia deberá ser superior a la que se especifica en el punto 6.4.7 de este Proyecto y se determinará en función de los resultados de las pruebas indicadas en el punto 6.4.1 de la presente normatividad. Las dimensiones de los dispositivos de descompresión de emergencia deberán ser tales que la presión máxima en el interior de la cisterna no sobrepase nunca su presión de prueba.<sup>5</sup>

**6.4.9** Para las cisternas portátiles con aislamiento térmico, el caudal y la tara de los dispositivos de descompresión de emergencia se determinarán suponiendo una pérdida de aislamiento de 1% de la superficie.

<sup>5</sup> En el apéndice 5 del Manual de Pruebas y Criterios de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de la ONU, figura un método para determinar las dimensiones de los dispositivos de descompresión de emergencia.

**6.4.10** Los dispositivos de vacío y las válvulas del tipo resorte deberán ir provistos de paraflamas (parallamas). Deberá tenerse en cuenta la reducción del caudal causada por los paraflamas (parallamas).

**6.4.11** Los equipos de servicio, tales como las válvulas y tubos exteriores, deberán ir dispuestos de manera que no quede en ellos ningún resto de sustancias tras el llenado de la cisterna portátil.

**6.4.12** Las cisternas portátiles podrán estar provistas de un aislamiento térmico o ir protegidas por un parasol. Si la TDAA de las sustancias en el interior de la cisterna portátil es igual o inferior a 55°C, o si la cisterna portátil es de aluminio, ésta deberá estar completamente aislada. La superficie externa deberá tener un acabado de color blanco o de metal pulido.

**6.4.13** El grado de llenado no sobrepasará el 90% a 15°C.

**6.4.14** El marcado prescrito en el inciso "a" de este numeral, incluirá el número ONU y el nombre técnico, con la concentración que se autorice para la sustancia en cuestión.

- a) En la cisterna portátil misma o en una placa de metal sólidamente fijada a la cisterna se deben marcar, además, los siguientes datos:

Nombre de la empresa explotadora

Masa bruta máxima autorizada \_\_\_\_\_ kg

Tara \_\_\_\_\_ kg

#### **6.5 Instrucciones de transporte en cisternas portátiles**

Los peróxidos orgánicos y las sustancias que reaccionan espontáneamente expresamente mencionados en la instrucción sobre cisternas portátiles T23, que figura en el numeral 6.5.1 del presente Proyecto, pueden transportarse en cisternas portátiles.

**6.5.1** Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles indican las especificaciones aplicables a una cisterna portátil cuando se usa para el transporte de determinadas sustancias. Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles T1 a T22 especifican la presión mínima de prueba aplicable, el espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia), y las prescripciones relativas a los dispositivos de descompresión y a los orificios en la parte baja.

**TABLA 1. INSTRUCCIONES DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTATILES T1 – T22**

Estas instrucciones de transporte en cisternas portátiles se aplican a las sustancias líquidas y sólidas de las clases 3 a 9. Se deben cumplir las especificaciones generales de la parte I de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, instrucciones y uso de envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos y de la NOM-032-SCT2/2009, Especificaciones y Características Relativas al Diseño, la Construcción, la Inspección y la Prueba de Cisternas Portátiles Destinadas al Transporte de las Sustancias de las Clases 1 y 3 a 9.				
Instrucción de transporte en cisternas portátiles	Presión mínima de prueba (bar)	Espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia)	Dispositivos de Descompresión <sup>6</sup>	Orificios en la parte baja
T1	1.5	Véase 6.5.2	Normales	Véase 6.5.3
T2	1.5	Véase 6.5.2	Normales	Véase 6.5.4
T3	2.65	Véase 6.5.2	Normales	Véase 6.5.3
T4	2.65	Véase 6.5.2	Normales	Véase 6.5.4
T5	2.65	Véase 6.5.2	Véase 6.5.5	No permitidos
T6	4	Véase 6.5.2	Normales	Véase 6.5.3
T7	4	Véase 6.5.2	Normales	Véase 6.5.4
T8	4	Véase 6.5.2	Normales	No permitidos

<sup>6</sup> En los casos en los que aparezca la palabra "Normales", se aplicarán todas las especificaciones de los numerales 6.5.5 al 6.5.7.

T9	4	6 mm	Normales	No permitidos
T10	4	6 mm	Véase 6.5.5	No permitidos
T11	6	Véase 6.5.2	Normales	Véase 6.5.4
T12	6	Véase 6.5.2	Véase 6.5.5	Véase 6.5.4
T13	6	6 mm	Normales	No permitidos
T14	6	6 mm	Véase 6.5.5	No permitidos
T15	10	Véase 6.5.2	Normales	Véase 6.5.4
T16	10	Véase 6.5.2	Véase 6.5.5	Véase 6.5.4
T17	10	6 mm	Normales	Véase 6.5.4
T18	10	6 mm	Véase 6.5.5	Véase 6.5.4
T19	10	6 mm	Véase 6.5.5	No permitidos
T20	10	8 mm	Véase 6.5.5	No permitidos
T21	10	10 mm	Normales	No permitidos
T22	10	10 mm	Véase 6.5.5	No permitidos

**6.5.2** En los depósitos cuyo diámetro no sea superior a 1.80 m, la virola, los fondos y las tapas de las bocas de hombre deben tener al menos 5 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor igual si son de otro metal. En los depósitos cuyo diámetro exceda de 1.80 m, deben tener al menos 6 mm de espesor si son de acero de referencia o el espesor equivalente del metal que se utilice, aun cuando se trate de sustancias sólidas en polvo o granulares pertenecientes a los grupos de envase y embalaje II o III, este espesor mínimo puede reducirse a un valor no inferior a 5 mm de acero de referencia o al espesor equivalente del metal que se utilice.

**6.5.3** Los orificios de vaciado por el fondo de las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de ciertas sustancias sólidas, cristalizables o muy viscosas deben estar provistos, como mínimo, de dos dispositivos de cierre, montados en serie e independientes entre sí. El diseño del equipo debe comprender:

- A)** Un obturador externo instalado lo más cerca posible del depósito; y
- B)** Un dispositivo de cierre hermético a los líquidos en la extremidad de la tubería de vaciado, que puede ser una brida ciega sujeta por tornillos o un tapón roscado.

**6.5.4** Cada abertura de vaciado por el fondo, con la salvedad de lo dispuesto en 6.5.3, debe estar provista de tres dispositivos de cierre, montados en serie e independientes entre sí. El diseño del equipo debe comprender:

**a)** Un obturador interno de cierre automático, es decir, un obturador montado dentro del depósito, o en una brida soldada o en su contrabrida, de modo que:

- i)** Los dispositivos de control del funcionamiento del obturador estén diseñados para impedir cualquier apertura fortuita por choque o por inadvertencia;
- ii)** El obturador pueda ser accionado desde arriba o desde abajo;
- iii)** Se pueda verificar desde el suelo, en la medida de lo posible, la posición del obturador (abierto o cerrado);
- iv)** Salvo en el caso de las cisternas portátiles con una capacidad no superior a los 1,000 litros, se pueda cerrar el obturador desde un lugar accesible de la cisterna portátil situado a distancia del propio obturador; y
- v)** El obturador conserve su eficacia en caso de avería del dispositivo exterior de control de funcionamiento del obturador.

**b)** Un obturador externo situado lo más cerca posible del depósito; y

**c)** Un dispositivo de cierre hermético a los líquidos, en la extremidad de la tubería de vaciado, que puede ser una brida ciega sujeta por tornillos o un tapón roscado.

**6.5.5** Cuando así se disponga para determinadas sustancias las instrucciones y uso sobre cisternas portátiles indicada en la columna 10 de la NOM-002-SCT, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados y descrita en el numeral 6.5.1 del presente Proyecto, las cisternas portátiles deberán estar provistas de un dispositivo de descompresión. Excepto en el caso de las cisternas portátiles destinadas especialmente al transporte de una sustancia y provistas de un dispositivo de descompresión aprobado, que esté construido con materiales compatibles con la carga, tal dispositivo debe llevar un disco de ruptura por encima de un dispositivo de descompresión de muelle. Cuando se inserte en serie un disco de ruptura con el dispositivo de descompresión prescrito, el espacio comprendido entre el disco de ruptura y dicho dispositivo deberá conectarse a un manómetro u otro indicador adecuado que permita detectar una rotura, una perforación o un defecto de hermeticidad del disco, susceptible de perturbar el funcionamiento del sistema de descompresión. El disco de ruptura debe ceder a una presión nominal superior en un 10% a aquella a la que empieza a funcionar el dispositivo de descompresión.

**6.5.6** Los dispositivos de descompresión deben estar diseñados de manera que impidan la entrada de sustancias extrañas, fugas de líquido o todo aumento peligroso de la presión.

**6.5.7** Toda cisterna portátil con una capacidad no inferior a 1,900 litros y todo compartimento independiente de una cisterna portátil con una capacidad similar, deben estar provistos de al menos un dispositivo de descompresión de muelle y pueden, además, estar provistos de un disco de ruptura o de un elemento fusible montado en paralelo con los dispositivos de muelle, excepto cuando en la instrucción pertinente de transporte sobre cisternas portátiles del 6.5.1 haya una referencia al 6.5.5 que lo prohíba. Los dispositivos de descompresión deben tener un caudal suficiente para impedir la rotura del depósito como consecuencia de un exceso de presión o de un vacío resultantes del llenado, el vaciado o del calentamiento del contenido.

**6.5.8** Toda cisterna portátil de una capacidad inferior a 1,900 litros debe estar provista de un dispositivo de descompresión, que puede consistir en un disco de ruptura si éste reúne los requisitos que se establecen en 6.5.10. Si no se utiliza un dispositivo de descompresión de muelle, el disco de ruptura debe ceder a una presión nominal igual a la presión de prueba.

**6.5.9** Cuando el depósito está preparado para el vaciado a presión, el conducto de alimentación debe estar provisto de un dispositivo de descompresión adecuado, que se debe ajustar para que funcione a una presión no superior a la Presión de Servicio Máxima Autorizada (PSMA) del depósito, y se debe instalar un obturador lo más cerca posible del depósito.

**6.5.10** Sin perjuicio de lo dispuesto en 6.5.5, los discos de ruptura se deben ajustar para que cedan a una presión nominal igual a la presión de prueba en toda la gama de temperaturas de cálculo. Si se utilizan discos de ruptura se debe prestar especial atención a las especificaciones de 6.5.11 y 6.5.5.

**6.5.11** Los equipos de servicio deben estar dispuestos de forma que no corran el riesgo de ser arrancados o dañados durante las operaciones de transporte y manipulación. Si la unión entre el bastidor y el depósito permite un movimiento relativo entre ellos, los equipos de servicio deben estar sujetos de forma que ese movimiento no produzca ningún daño a los órganos activos. Los accesorios exteriores de vaciado (conexiones de tubería, dispositivos de cierre), el obturador y su asiento deben estar protegidos contra el riesgo de ser arrancados por fuerzas exteriores (por ejemplo mediante el uso de dispositivos de cizallamiento). Los dispositivos de llenado y vaciado (incluidas las bridas y los tapones roscados) y las tapas protectoras, si las hubiere, deben poder fijarse para evitar su apertura fortuita.

**TABLA 2. INSTRUCCION DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTATILES T23**

La presente instrucción se aplica a peróxidos orgánicos de la división 5.2. Se deben cumplir las especificaciones generales de la Parte I de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, Instrucciones y uso de envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos y de la NOM-032-SCT2/2008, Especificaciones y Características Relativas al Diseño, la Construcción, la Inspección y la Prueba de Cisternas Portátiles Destinadas al Transporte de las Sustancias de las Clases 1 y 3 a 9.

No. ONU	Substancia	Presión mínima de prueba (bar)	Espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia)	Orificios en la parte baja	Dispositivos de descompresión	Grado de llenado	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia
3109	PEROXIDO ORGANICO LIQUIDO TIPO F Hidroperóxido de terc-butilo <sup>(a)</sup> , al 72%, como máximo, en agua	4	Véase 6.5.2	Véase 6.5.4	Véase 6.5.6 6.4.6 6.4.7 6.4.8	Véase 6.4.13		
	Hidroperóxido de cumilo, al 90%, como máximo, en Diluyente tipo A							
	Peróxido de di-terc-butilo, al 32%, como máximo en diluyente tipo A							
	Hidroperóxido de isopropilcumilo, al 72%, como máximo, en diluyente tipo A							
	Hidroperóxido de p-mentilo, al 72%, como máximo, en diluyente tipo A							
	Hidroperóxido de pinanilo, al 56%, como máximo, en diluyente tipo A							
3110	PEROXIDO ORGANICO SOLIDO TIPO F Peróxido de dicumilo <sup>(b)</sup>	4	Véase 6.5.2	Véase 6.5.4	Véase 6.5.6 6.4.6 6.4.7 6.4.8	Véase 6.4.13		
3119	PEROXIDOS ORGANICOS LIQUIDOS TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA	4	Véase 6.5.2	Véase 6.5.4	Véase 6.5.6 6.4.6 6.4.7 6.4.8	Véase 6.4.13	(c)	(c)
	Acido peroxiacético destilado, del tipo F, estabilizado <sup>(d)</sup>						+ 30°C	+ 35°C
	Peroxiacetato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en diluyente tipo B						+30°C	+35°C

<sup>(a)</sup> A condición de que se haya hecho lo necesario para obtener un grado de seguridad equivalente al de un 65% de hidroperóxido de terc-butilo y un 35% de agua.

<sup>(b)</sup> Cantidad máxima por cisterna portátil, 2,000 kg.

<sup>(c)</sup> Con la aprobación de la autoridad competente.

<sup>(d)</sup> Preparación obtenida mediante la destilación del ácido peroxiacético que se produce a partir del ácido peroxiacético en concentración máxima de 41% en agua, con oxígeno activo total (ácido peroxiacético + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) = 9.5%, que satisface los criterios de 5.3.2 f).

**Tabla 2. INSTRUCCION DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTATILES T23 (Cont.)**

La presente instrucción se aplica a peróxidos orgánicos de la división 5.2. Se deben cumplir las especificaciones generales de la Parte I de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, Instrucciones y uso de envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos y de la NOM-032-SCT2/2008, Especificaciones y Características Relativas al Diseño, la Construcción, la Inspección y la Prueba de Cisternas Portátiles Destinadas al Transporte de las Substancias de las Clases 1 y 3 a 9.

No. ONU	Substancia	Presión mínima de prueba (bar)	Espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia)	Orificios en la parte baja	Dispositivos de descompresión	Grado de llenado	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia
3119 (cont.)	Peroxiethylhexanoato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en diluyente tipo B						+15°C	+20°C
	Peroxipivalato de terc-butilo, al 27%, como máximo, en diluyente tipo B						+5°C	+10°C
	Peroxi-3,5,5-trimetilhexanoato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en diluyente tipo B						+35°C	+40°C
	Peróxido de di-(3,5,5-trimetilhexanoilo), al 38%, como máximo, en diluyente tipo A						0°C	+5°C
3120	PEROXIDO ORGANICO SOLIDO TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA	4	Véase 6.5.2	Véase 6.5.4	Véase 6.5.6 6.4.6 6.4.7 6.4.8	Véase 6.4.13	(c)	(c)
3229	LIQUIDO DE REACCION ESPONTANEA TIPO F	4	Véase 6.5.2	Véase 6.5.4	Véase 6.5.6 6.4.6 6.4.7 6.4.8	Véase 6.4.13		
3230	SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA TIPO F	4	Véase 6.5.2	Véase 6.5.4	Véase 6.5.6 6.4.6 6.4.7 6.4.8	Véase 6.4.13		
3239	LIQUIDO DE REACCION ESPONTANEA CON TEMPERATURA REGULADA	4	Véase 6.5.2	Véase 6.5.4	Véase 6.5.6 6.4.6 6.4.7 6.4.8	Véase 6.4.13	(c)	(c)
3240	SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA CON TEMPERATURA REGULADA	4	Véase 6.5.2	Véase 6.5.4	Véase 6.5.6 6.4.6 6.4.7 6.4.8	Véase 6.4.13	(c)	(c)

<sup>(c)</sup> Con la aprobación de la autoridad competente.

## 6.6 Especificaciones especiales de envases y embalajes para los peróxidos orgánicos

**6.6.1** Todos los recipientes destinados a los peróxidos orgánicos deberán ser cerrados “de forma efectiva”. Cuando a causa de la evolución del gas puedan originarse presiones internas significativas en el envase y embalaje, se podrá instalar un dispositivo de purga siempre que el gas emitido no cause ningún peligro, pues en ese caso se habrá de limitar la razón de llenado. El dispositivo de purga deberá estar construido de forma que el líquido no pueda salir del envase y embalaje cuando éste se encuentre en posición vertical y habrá de poder evitar la entrada de impurezas. El envase y embalaje exterior, si existe, deberá estar diseñado de forma que no interfiera en el funcionamiento del dispositivo de purga.

## 6.7 Utilización de los envases y embalajes

**6.7.1** “Los envases y embalajes destinados a los peróxidos orgánicos se ajustarán a las condiciones del grupo de envase y embalaje II (para sustancias medianamente peligrosas). Para evitar el confinamiento excesivo, no se utilizarán envases y embalajes de metal que satisfagan los criterios del grupo de envase y embalaje I (para sustancias muy peligrosas).

**6.7.2** Los métodos de envase y embalaje de los peróxidos orgánicos se indican en la instrucción de envase y embalaje P520 y se representan con las claves OP1 a OP8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, Instrucciones y uso de envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Las cantidades indicadas para cada método de envase y embalaje son las máximas autorizadas por envase y embalaje.

**6.7.3** En los Anexos I y II, se indican los métodos de envase y embalaje apropiados para cada peróxido orgánico y cada sustancia que reacciona espontáneamente catalogados hasta el momento.

**6.7.4** Con objeto de determinar el método de envase y embalaje apropiado para los peróxidos orgánicos nuevos o las nuevas sustancias de reacción espontánea o para preparados nuevos de peróxidos orgánicos y sustancias de reacción espontánea ya catalogados se aplicará el procedimiento siguiente:

- a) PEROXIDO ORGANICO DE TIPO “B” o SUBSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA DE TIPO “B”:  
Se le asignará el método de envase y embalaje OP5, a condición de que el peróxido orgánico (o la sustancia de reacción espontánea) satisfaga los criterios enunciados en el punto 5.3.2, inciso b) en un envase y embalaje autorizado por tal método. Si el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) sólo satisface dichos criterios en un embalaje más pequeño que los autorizados por el método de envase y embalaje OP5 (es decir, uno de los envases indicados para los métodos OP1 a OP4), se le asignará el método de envase y embalaje correspondiente al número OP inferior.
- b) PEROXIDO ORGANICO DE TIPO “C” o SUBSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA DE TIPO “C”:  
Se le asignará el método de envase y embalaje OP6, a condición de que el peróxido orgánico (o la sustancia de reacción espontánea) satisfaga los criterios enunciados en el punto 5.3.2, inciso c) en un envase y embalaje autorizado por tal método.  
Si el peróxido orgánico (o la sustancia de reacción espontánea) sólo satisface dichos criterios en un embalaje más pequeño que los autorizados por el método de envase y embalaje OP6, se le asignará el método de envase y embalaje correspondiente al número OP inferior;
- c) PEROXIDO ORGANICO DE TIPO “D” o SUBSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA DE TIPO “D”:  
Se asignará el método de envase y embalaje OP7;
- d) PEROXIDO ORGANICO DE TIPO “E” o SUBSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA DE TIPO “E”:  
Se asignará el método de envase y embalaje OP8;
- e) PEROXIDO ORGANICO DE TIPO “F” o SUBSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA DE TIPO “F”:  
Se asignará el método de envase y embalaje OP8.

### 6.8 Uso de recipientes intermedios para graneles (RIG's)

**6.8.1** Los peróxidos orgánicos catalogados hasta el momento, que se mencionan expresamente en la instrucción de envase y embalaje IBC520 de la Norma Oficial Mexicana NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, instrucciones y uso de envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, podrán transportarse en RIG de conformidad con esa instrucción.

**6.8.2** Los otros peróxidos orgánicos y sustancias de reacción espontánea de Tipo F podrán transportarse en RIG en las condiciones establecidas en el numeral 6.8, si sobre la base de los resultados de las pruebas correspondientes, dicho transporte se puede realizar sin peligro. Las pruebas aludidas serán tales que permitan:

- a) Comprobar que el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) satisface los criterios de clasificación enunciados en el punto 5.3.2, inciso f) casilla terminal F del Anexo 3;
- b) Verificar la compatibilidad de todos los materiales que normalmente están en contacto con la sustancia durante el transporte;
- c) Determinar, cuando proceda, la temperatura de regulación y la de emergencia correspondientes al transporte de la sustancia en el RIG de que se trate, en función de la TDAA;
- d) Proyectar, cuando proceda, los dispositivos de descompresión, y los dispositivos de descompresión de emergencia; y
- e) Determinar las especificaciones especiales, que eventualmente pueden ser necesarias, para garantizar la seguridad del transporte de la sustancia.

**6.8.3** Para las sustancias que reaccionan espontáneamente se exige regulación de temperatura de acuerdo con el numeral 6.2.1 del presente Proyecto. Para los peróxidos orgánicos se requiere regulación de temperatura de acuerdo con el numeral 6.2.6 de este Proyecto. Las especificaciones relativas a la regulación de la temperatura se dan en el numeral 6.2 de este Proyecto.

**6.8.4** Se consideran casos de emergencia, la descomposición autoacelerada y la inmersión total en flamas. Para evitar la rotura por explosión de los RIG metálicos o compuestos y provistos de un revestimiento metálico integral, los dispositivos de descompresión de emergencia deberán estar diseñados de forma que dejen salir todos los productos de descomposición y los vapores que se produzcan durante la descomposición autoacelerada o durante un periodo de inmersión total en llamas de al menos una hora, calculado según las ecuaciones que se indican en el numeral 6.4.8.

## 7. Insensibilización

**7.1** A fin de garantizar la seguridad durante el transporte, los peróxidos orgánicos se insensibilizan, en muchos casos, con líquidos o sólidos orgánicos, sólidos inorgánicos o agua. Cuando se prescriba un determinado porcentaje de una sustancia, tal proporción se entenderá referida a la masa, redondeando la cifra decimal al entero más próximo. En general, el grado de insensibilización deberá ser tal que, en caso de derrame o incendio, no se concentre el peróxido hasta el punto de que entrañe peligro.

**7.2** A menos que se determine otra cosa para un preparado determinado de peróxido orgánico, los diluyentes que se utilicen para la insensibilización responden a las definiciones siguientes:

- a) Diluyentes del tipo A: líquidos orgánicos compatibles con el peróxido orgánico y que tienen un punto de ebullición de al menos 150°C. Los diluyentes del tipo A pueden utilizarse para la insensibilización de cualquier tipo de peróxidos orgánicos;
- b) Diluyentes del tipo B: líquidos orgánicos compatibles con el peróxido orgánico y que tienen un punto de ebullición inferior a 150°C pero al menos igual a 60°C, y un punto de inflamación de 5°C como mínimo. Los diluyentes del tipo B pueden emplearse para la insensibilización de todos los peróxidos orgánicos siempre que su punto de ebullición sea por lo menos 60°C más elevado que la TDAA en un envase y embalaje de 50 kg.

**7.3** Podrán añadirse otros diluyentes distintos de los tipos A o B a los preparados de peróxidos orgánicos que figuran en el Anexo 1, a condición de que sean compatibles. Sin embargo, la sustitución, total o parcial, de un diluyente del tipo A o B por otro de propiedades diferentes obliga a efectuar una nueva evaluación del preparado según el procedimiento normal de aceptación para la división 5.2.

**7.4** El agua podrá utilizarse para insensibilizar únicamente los peróxidos orgánicos respecto de los cuales en el Anexo 1 o en el certificado de aprobación previsto en el punto 5.2.6 del presente Proyecto de Norma se indique que se les ha agregado agua o que están en dispersión estable en agua.

**7.5** Pueden utilizarse sólidos orgánicos e inorgánicos para la insensibilización de peróxidos orgánicos, a condición de que sean compatibles.

**7.6** Por líquidos y sólidos compatibles se entiende aquellos que no alteran ni la estabilidad térmica ni el tipo de peligrosidad del preparado de peróxido orgánico.

## 8. Etiquetado

**8.1** Los Envases y Embalajes que contengan peróxidos orgánicos pertenecientes a los tipos B, C, D, E o F llevarán la etiqueta correspondiente a la división 5.2 (véase NOM-003-SCT/2008). Dicha etiqueta significa también que el producto puede ser inflamable, razón por la que no se prescribe la etiqueta de riesgo secundario de "LIQUIDO INFLAMABLE" (véase NOM-003-SCT/2008). Se utilizarán, además, las siguientes etiquetas indicativas de riesgos secundarios:

- a) Una etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" (véase NOM-003-SCT/2008) para los peróxidos orgánicos de tipo B, a menos que la autoridad competente haya permitido prescindir de ella respecto de un determinado envase y embalaje fundándose en que, según los resultados de las pruebas, el peróxido no experimenta en aquél reacciones propias de los explosivos.
- b) Una etiqueta de riesgo secundario de "CORROSIVO" (véase NOM-003-SCT/2008), en los casos en que se cumplan los criterios relativos al grupo de envase y embalaje I o II de la clase 8.

**TABLA 3. ELEMENTOS QUE DEBEN FIGURAR EN LAS ETIQUETAS PARA PEROXIDOS ORGANICOS**

	Tipo A	Tipo B	Tipo C y D	Tipo E y F	Tipo G <sup>7*</sup>
<b>Símbolo</b>	Bomba explotando	Bomba explotando y flama	Flama	Flama	Esta categoría de peligro no tiene elementos de etiqueta asignados.
<b>Palabra de advertencia</b>	Peligro	Peligro	Peligro	Precaución	
<b>Indicación de peligro</b>	Puede provocar una explosión al calentarse	Puede provocar un incendio o una explosión al calentarse	Puede provocar un incendio al calentarse	Puede provocar un incendio al calentarse	

### 8.2 Procedimiento de decisión e indicaciones complementarias

Los procedimientos de decisión y las indicaciones complementarias siguientes no forman parte del sistema de clasificación armonizado de la ONU, que figuran aquí como orientación adicional. Se recomienda que la persona que se encargue de la clasificación estudie los criterios de clasificación antes y durante la aplicación de este procedimiento de acuerdo con las definiciones de este Proyecto.

<sup>7</sup> El tipo G no tiene elementos de comunicación de peligro asignados, pero debería comprobarse si la sustancia no posee propiedades correspondientes a otras clases de peligro.

### **8.2.1 Procedimiento de decisión**

Para clasificar un peróxido orgánico deberán realizarse las series de pruebas A a H tal como se describen en la parte II del Manual de Pruebas y Criterios de las Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de la ONU. La clasificación se hará con arreglo al procedimiento indicado en el numeral 5.2 del presente Proyecto.

### **9. Bibliografía**

- Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Reglamentación Modelo, Organización de las Naciones Unidas, decimoquinta edición revisada, Nueva York y Ginebra, 2005.
- Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), primera edición revisada, Organización de las Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra, 2005.
- Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Manual de Pruebas y Criterios, cuarta edición revisada, Organización de las Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra, 2003, Parte II y III.
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

### **10. Concordancia con normas internacionales**

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana es equivalente con:

- Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Reglamentación Modelo, Organización de las Naciones Unidas, decimoquinta edición revisada, Nueva York y Ginebra, 2005. Volumen I, Capítulo 2.5.
- Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), primera edición revisada, Organización de las Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra, 2005, Capítulo 2.15.
- Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Manual de Pruebas y Criterios, cuarta edición revisada, Organización de las Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra, 2003, Parte II y III.

### **11. Observancia**

Con fundamento en lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, y en el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana tiene carácter de obligatorio.

### **12. Vigilancia**

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de las Direcciones Generales con injerencia y la Secretaría de Seguridad Pública, a través de la Policía Federal Preventiva, en el ámbito de sus respectivas competencias se coordinarán en la vigilancia, verificación e inspección de los servicios de autotransporte federal y transporte privado, siendo las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento del presente Proyecto de la Norma Oficial Mexicana.

### **13. Evaluación de la conformidad**

Se realizará a través de los siguientes lineamientos:

Para el caso del transporte carretero, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Seguridad Pública, en el ámbito de sus respectivas competencias, se coordinarán en la vigilancia, verificación e inspección de los servicios de autotransporte federal y transporte privado.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes podrá realizar visitas de inspección, a través de los servidores públicos comisionados que exhiban identificación vigente y orden de visita, en la que se indiquen las especificaciones cuyo cumplimiento habrá de inspeccionarse y quienes también podrán imponer las sanciones respectivas.

De toda visita de inspección se levantará acta debidamente circunstanciada, en presencia de dos testigos propuestos por la persona que haya atendido la visita o por el servidor público comisionado, la cual deberá contener nombre y firma del servidor público que realiza la inspección. Una vez elaborada el acta, el servidor público que realiza la inspección proporcionará una copia de la misma a la persona que atendió la visita.

Los permisionarios, están obligados a proporcionar a los servidores públicos comisionados por la Secretaría todos los datos o informes que le sean requeridos y permitir el acceso a sus instalaciones para cumplir su cometido.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes podrá autorizar a terceros para que lleven a cabo verificaciones de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Así mismo, se verificarán los siguientes aspectos:

- Verificar de acuerdo al Documento de Embarque que los peróxidos orgánicos se encuentren plenamente identificados con la designación oficial del transporte que incluye: número UN, y división de riesgo, de acuerdo a sus características.
- Los envases, embalajes, que contengan peróxidos orgánicos deberán estar marcados con el símbolo UN.
- Los envases, embalajes, que contengan peróxidos orgánicos deberán estar debidamente identificados con las etiquetas de riesgo, así mismo los recipientes intermedios a granel (RIG's) y cisternas portátiles deben tener sus carteles correspondientes.
- Los envases, embalajes, recipientes intermedios a granel (RIG's) y cisternas portátiles que contengan peróxidos orgánicos, durante su transporte deberán ser transportados bajo un estricto control de temperatura.
- Para el transporte de peróxidos orgánicos en cisternas portátiles se deberán verificar que se cumplan con las especificaciones de diseño.
- Constatar el correcto acondicionamiento de los envases, embalajes, recipientes intermedios para granel (RIG's) y cisternas portátiles.

#### **14. Vigencia**

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana entrará en vigor 60 días naturales después de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

#### **15. Transitorio**

**Unico.-** Con la entrada en vigor del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se sustituye a la Norma Oficial Mexicana NOM-027-SCT2/1994, Disposiciones generales para el envase, embalaje y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la división 5.2 peróxidos orgánicos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de octubre de 1995 y ratificada el 25 de septiembre de 2002.

México, D.F., a 8 de mayo de 2009.- El Subsecretario de Transporte y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Transporte Terrestre, **Humberto Treviño Landois**.- Rúbrica.

## ANEXOS

## ANEXO 1. LISTA DE PEROXIDOS ORGANICOS, EN ENVASES Y EMBALAJES, CLASIFICADOS HASTA EL MOMENTO

En la columna "Método de envase y embalaje", las claves "OP1" a "OP8" hacen referencia a los métodos que figuran en la instrucción de envase y embalaje P520 de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002/1-SCT/2009, "Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, Instrucciones y uso de envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para granel para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Los peróxidos que se transporten deberán ajustarse a la clasificación y a las temperaturas de regulación y emergencia (derivadas de la TDAA) tal como se indica. Para las sustancias cuyo transporte en RIG está autorizado, véase la instrucción de envase y embalaje IBC520 de la Norma antes señalada, y para aquéllas cuyo transporte en cisternas portátiles está autorizado, véase la instrucción de transporte en cisternas portátiles T23 de la Norma antes aludida.

## ANEXO 1. LISTA DE PEROXIDOS ORGANICOS CATALOGADOS HASTA EL MOMENTO

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
ACIDO 3-CLOROPEROXIBENZOICO	> 57 - 86			≥ 14		OP1			3102	3)
"	≤ 57			> 3	≥ 40	OP7			3106	
"	≤ 77			≥ 6	≥ 17	OP7			3106	
ACIDO PEROXIACETICO TIPO D, estabilizado	≤ 43					OP7			3105	13) 14) 19)
ACIDO PEROXIACETICO TIPO E, estabilizado	≤ 43					OP8			3107	13) 15) 19)
ACIDO PEROXIACETICO TIPO F, estabilizado	≤ 43					OP8			3109	13) 16) 19)
ACIDO PEROXILAURICO	≥ 100					OP8	+35	+40	3118	
3,3-DI-(terc-AMILPEROXI)BUTIRATO DE ETILO	≤ 67	≥ 33				OP7			3105	
1,1-DI-(terc-AMILPEROXI) CICLOHEXANO	> 80 - 100					OP5			3101	3)
DI-terc BUTILPEROXIAZELATO	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
2,2-DI-(terc-BUTILPEROXI)BUTANO	≤ 52	≥ 48				OP6			3103	
3,3-DI-(terc-BUTILPEROXI)BUTIRATO DE ETILO	> 77 - 100					OP5			3103	
"	≤ 77	≥ 23				OP7			3205	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
1,6-DI-(terc-BUTILPEROXI-CARBONILOXI)-HEXANO	≤ 72	≥ 28				OP5			3103	
1,1-DI-(terc-BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	> 80 - 100					OP5			3101	3)
"	> 52 - 80	≥ 20				OP5			3103	
"	> 42 - 52	> 48				OP7			3105	
"	≤ 42	≥ 13		> 45		OP7			3106	
"	≤ 42	≥ 58				OP8			3109	
"	≤ 27	≥ 25				OP8			3107	21)
"	≤ 13	≥ 13	≥ 74			OP8			3109	

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
2,2-DI-(4,4-DI-(terc-BUTILPEROXI)CICLOHEXIL)PROPANO	≤ 42			≥ 58		OP7			3106	
"	≤ 22		≥ 78			OP8			3107	
DI-(2-terc-BUTILPEROXIISOPROPIL)BENCENO(S)	> 42 – 100			≤ 57		OP7			3106	
"	≤ 42			≥ 58					Exento	29)
1-(2 terc-BUTILPEROXIISOPROPIL)-3-ISOPROPIL-BENCENO	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
"	≤ 42			≥ 58		OP8			3108	
2,2-DI-(terc-BUTILPEROXI)PROPANO	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			3106	
1,1-DI-(terc-BUTILPEROXI)-3,3,5-TRIMETILCICLOHEXANO	≤ 77		≥ 23			OP5			3103	
"	≤ 57			≥ 43		OP8			3110	
"	≤ 57	≥ 43				OP8			3107	
"	≤ 32	≥ 26	≥ 42			OP8			3107	
4,4-DI-(terc-BUTILPEROXI)VALERIANATO DE n-BUTILO	> 52 – 100					OP5			3103	
"	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	
DIHIDROPEROXIDO DE DI-ISOPROPILBENCENO	≤ 82	≥ 5			≥ 5	OP7			3106	24)
2,5-DIMETIL-2,5-DI-(BENZOILPEROXI)HEXANO	> 82 – 100					OP5			3102	3)
"	≤ 82			≥ 18		OP7			3106	
"	≤ 82				≥ 18	OP5			3104	
2,5-DIMETIL-2,5-DI-(terc-BUTILPEROXI)HEXANO	> 52 – 100					OP7			3105	
"	≤ 77			≥ 23		OP8			3108	
"	≤ 47, en forma de pasta					OP8			3108	
"	≤ 52	≥ 48				OP8			3109	
2,5-DIMETIL-2,5-DI-(terc-BUTILPEROXI)HEXANO-3	> 86-100					OP5			3101	3)
"	> 52 - 86	≥ 14				OP5			3103	26)
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
2,5-DIMETIL-2,5-DI-(2-ETILHEXANOILPEROXI) HEXANO	≤ 100					OP5	+ 20	+ 25	3113	
2,5-DIMETIL-2,5-DIHIDROPEROXIHEXANO	≤ 82				≥ 18	OP6			3104	

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
2,5-DIMETIL-2,5-DI-(3,5,5-TRIMETILHEXANOILPEROXI) HEXANO	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
DIPEROXIFTALATO DE terc-BUTILO	> 42 - 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 52, en pasta					OP7			3106	20)
"	≤ 42	≥ 58				OP8			3107	
ETIL2-PEROXIHEXILCARBONATO DE terc AMILO	≤ 100					OP7			3105	
2,2-DI-(HIDROPEROXI)PROPANO	≤ 27			≥ 73		OP5			3102	3)
HIDROPEROXIDO DE terc-AMILO	≤ 88	≥ 6			≥ 6	OP8			3107	
HIDROPEROXIDO DE terc-BUTILO	> 79 - 90				≥ 10	OP5			3103	13)
"	≤ 80	≥ 20				OP7			3105	4) 13)
"	≤ 79				> 14	OP8			3107	13) 23)
"	≤ 72				≥ 28	OP8			3109	13)
HIDROPEROXIDO DE terc-BUTILO + PEROXIDO DE DI-terc-BUTILO	<82 + > 9				≥ 7	OP5			3103	13)
HIDROPEROXIDO DE CUMILO	> 90 - 98	≤ 10				OP8			3107	13)
"	≤ 90	≥ 10				OP8			3109	13) 18)
HIDROPEROXIDO DE ISOPROPILCUMILO	≤ 72	≥ 28				OP8			3109	13)
HIDROPEROXIDO DE p-MENTILO	> 72 - 100					OP7			3105	13)
"	≤ 72	≥ 28				OP8			3109	27)
HIDROPEROXIDO DE PINANILO	> 56 - 100					OP7			3105	13)
"	≤ 56	≥ 44				OP8			3109	
HIDROPEROXIDO DE 1,1,3,3-TETRAMETIL-BUTILO	≤ 100					OP7			3105	
MONOPEROXIMALEATO DE terc-BUTILO	> 52 - 100					OP5			3102	3)
"	≤ 52	≥ 48				OP6			3103	
"	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	
"	≤ 52, en forma de pasta					OP8			3108	
DI-(2-NEODECANOILPEROXIISOPROPIL)-BENCENO	≤ 52	≥ 48				OP7	-10	0	3115	
PEROXIACETATO DE terc-AMILO	≤ 62	≥ 38				OP7			3105	
PEROXIACETATO DE terc-BUTILO	> 52 - 77	≥ 23				OP5			3101	3)
"	> 32 - 52	≥ 48				OP6			3103	
"	≤ 32		≥ 68			OP8			3109	

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
PEROXIBENZOATO DE terc-AMILO	≤ 100					OP5			3103	
PEROXIBENZOATO DE terc-BUTILO	> 77 - 100					OP5			3103	
"	> 52 - 77	≥ 23				OP7			3105	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
PEROXIBUTILFUMARATO DE terc-BUTILO	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
PEROXICARBONATO DE ISOPROPILO sec-AMILO	≤ 77	≥ 23				OP5			3103	
PEROXICARBONATO DE POLI-terc-BUTILO Y DE POLIETER	≤ 52		≥ 48			OP8			3107	
PEROXICROTONATO DE terc-BUTILO	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
PEROXIDICARBONATO DE DI-(4-terc-BUTILCICLOHEXILO)	≤ 100					OP6	+ 30	+ 35	3114	
"	≤ 42, en dispersión estable en agua					OP8	+ 30	+ 35	3119	
PEROXIDICARBONATO DE DI-n-BUTILO	> 27 - 52		≥ 48			OP7	- 15	- 5	3115	
"	≤ 42 en dispersión estable en agua (helado)					OP8	- 15	- 5	3118	
PEROXIDICARBONATO DE DI-n-BUTILO (cont.)	> 27		≥ 73			OP8	- 10	0	3117	
PEROXIDICARBONATO DE DI-sec-BUTILO	> 52 - 100					OP4	- 20	- 10	3113	
"	≤ 52		> 48			OP7	- 15	- 5	3115	
PEROXIDICARBONATO DE DICETILO	≤ 100					OP7	+ 30	+ 35	3116	
"	≤ 42, en dispersión estable en agua					OP8	+ 30	+ 35	3119	
PEROXIDICARBONATO DE DICICLOHEXILO	> 91 - 100					OP3	+ 5	+ 15	3112	3)
"	≤ 91				>9	OP5	+ 5	+ 15	3114	
"	≤ 42, en dispersión estable en agua					OP8	+15	+20	3119	
PEROXIDICARBONATO DE DI-(2-ETILHEXILO)	> 77 - 100					OP5A	- 20	- 10	3113	
"	≤ 77		≥ 23			OP7A	- 15	- 5	3115	
"	≤ 62, en dispersión estable en agua					OP8	- 15	- 5	3117	

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
"	≤ 52, en dispersión estable en agua					OP8B	- 15	- 5	3119	
"	≤ 52, en dispersión estable en agua (helado)					OP8B	- 15	- 5	3120	
PEROXIDICARBONATO DE DI-(2-ETOXIETILO)	≤ 52		≥ 48			OP7	-10	0	3115	
PEROXIDICARBONATO DE DI-(FENOXI-2 ETILO)	> 85 - 100					OP5			3102	3)
"	≤ 85				≥ 15	OP7			3106	
PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO	> 52 - 100					OP2	- 15	-5	3112	3)
"	≤ 52		≥ 48			OP7	- 20	-10	3115	
"	≤ 28	≥ 72				OP7	- 15	-5	3115	
PEROXIDICARBONATO DE DIMIRISTILO	≤ 100					OP7	+ 20	+ 25	3116	
"	≤ 42, en dispersión estable en agua					OP8	+ 20	+ 25	3119	
PEROXIDICARBONATO DE DI(METOXI-3 BUTILO)	≤ 52		≥ 48			OP7	-5	+5	3115	
PEROXIDICARBONATO DE DI-n-PROPILO	≤ 100 ≤ 77					OP3 OP5	- 25 -20	- 15 -10	3113 3113	
PEROXIDICARBONATO DE ISOPROPILO Sec-BUTILO+PEROXIDICARBONATO DE DI-sec-BUTILO+PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO	≤ 32 + ≤ 28 + ≤ 12 -15	≥ 38				OP7	- 20	-10	3115	
"	≤ 52 + ≤ 28 + ≤ 22					OP5	-20	-10	3111	3)
PEROXIDIETILACETATO DE terc-BUTILO	≤ 100					OP5	+20	+25	3113	
PEROXIDO DE ACETILACETONA	≤ 42	≥ 48			≥ 8	OP7			3105	2)
"	≤ 32, en forma de pasta					OP7			3106	20)
PEROXIDO DE ACETILO Y CICLOHEXANO SULFONILO	≤ 82				≥ 12	OP4	-10	0	3112	3)
"	≤ 32		≥ 68			OP7	-10	0	3115	
PEROXIDO DE terc-BUTILCUMILO	> 42 - 100					OP8			3107	
"	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
PEROXIDO DE DIACETILO	≤ 27		≥ 73			OP7	+ 20	+ 25	3115	7) 13)
PEROXIDO DE DI-terc-AMILO	≤ 100					OP8			3107	
PEROXIDO DE DI (METIL-3 BENZOILO)+PEROXIDO DE BENZOILO Y DE METIL -3 BENZOILO + PEROXIDO DE DIBENZOILO	≤ 20 + ≤ 18 + ≤ 4		≤ 20			OP7	+ 35	+ 40	3115	
PEROXIDO DE DIBENZOILO	> 51 - 100			≤ 48		OP2			3102	3)
"	> 77 - 94				≥ 6	OP4			3102	3)
"	> 52 - 62, en forma de pasta					OP7			3106	20)
"	> 35 - 52			≥ 48		OP7			3106	
"	> 36 - 42	≥ 18			≤ 40	OP8			3107	
"	≤ 77				≤ 23	OP6			3104	
"	≤ 62			≥ 48	≥ 10	OP7			3106	
PEROXIDO DE DIBENZOILO	≤ 56,5, en forma de pasta				≥ 15	OP8			3108	
"	≤ 52, en forma de pasta					OP8			3108	20)
"	≤ 42, en dispersión estable en agua					OP8			3109	
"	≤ 35			≥ 65					Exento	29)
PEROXIDO DE DI-terc-BUTILO	> 52 - 100					OP8			3107	
"	≤ 52		≥ 48			OP8			3109	25)
PEROXIDO DE DI-(4-CLOROBENZOILO)	≤ 77				≥ 23	OP5			3102	3)
"	≤ 52, en forma de pasta					OP7			3106	20)
"	≤ 32			≥ 68					Exento	29)
PEROXIDO DE DICUMILO	> 52 - 100			≤ 57		OP8			3110	12)
"	≤ 52			≥ 48					Exento	29)
PEROXIDO DE DIDECANOILO	≤ 100					OP6	+ 30	+ 35	3114	
PEROXIDO DE DI-(2,4-DICLOROBENZOILO)	≤ 77				≥ 23	OP5			3102	3)
"	≤ 52, en forma pasta con aceite de silicona					OP7			3106	
PEROXIDO DE DI-(1-HIDROXICICLOHEXILO)	≤ 100					OP7			3106	
PEROXIDO DE DIISOBUTIRILO	> 32 - 52		≥ 48			OP5	- 20	- 10	3111	3)
"	≤ 32		≥ 68			OP7	- 20	- 10	3115	

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
PEROXIDO DE DILAUROILO	≤ 100					OP7			3106	
"	≤ 42, en dispersión estable en agua					OP8			3109	
PEROXIDO DE DI-(2-METILBENZOILO)	≤ 87				≥ 13	OP5	+ 30	+ 35	3112	3)
PEROXIDO DE DI-(4-METILBENZOILO)	≤ 52, en forma de pasta con aceite de silicona					OP7			3106	
PEROXIDO DE DI-n-NONANOILO	≤ 100					OP7	0	+ 10	3116	
PEROXIDO DE DI-n-OCTANOILO	≤ 100					OP5	+ 10	+ 15	3114	
PEROXIDO DE DIPROPIONILO	≤ 27		≥ 73			OP8	+ 15	+ 20	3117	
***PEROXIDO DE DI-(3,5,5-TRIMETILHEXANOILO)	> 38 - 82	≥ 18				OP7	0	+ 10	3115	
"	≤ 52, en dispersión estable en agua					OP8	+ 10	+ 15	3119	
"	≤ 38	≥ 62				OP8	+ 20	+ 25	3119	
PEROXIDO DE DISUCCINILO	> 72 - 100					OP4			3102	3) 17)
"	≤ 72				≥ 28	OP7	+10	+15	3116	
PEROXIDO ORGANICO LIQUIDO, MUESTRA						OP2			3103	11)
PEROXIDO ORGANICO LIQUIDO, MUESTRA CON TEMPERATURA REGULADA						OP2			3113	11)
*PEROXIDO ORGANICO SOLIDO, MUESTRA						OP2			3114	11)
PEROXIDO ORGANICO SOLIDO, MUESTRA CON TEMPERATURA REGULADA						OP2			3114	11)
PEROXIDO(S) DE CICLOHEXANONA	≤ 91				≥ 9	OP6			3104	13)
"	≤ 72	≥ 28				OP7			3105	5)
"	≤ 72, en forma de pasta					OP77			3106	5) 20)
"	≤ 32			≥ 68					Exento	
PEROXIDO(S) DE METILCICLOHEXANONA	≤ 67		≥ 33			OP7	+ 35	+ 40	3115	
PEROXIDO(S) DE METILETILCETONA	Véase observación 8	≥ 48				OP5			3101	3) 8) 13)
"	Véase observación 9	> 55				OP7			3105	9)
"	Véase observación 10	> 60				OP8			3107	10)

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
PEROXIDO(S) DE METILISOBUTILCETONA	≤ 62	≥ 19				OP7			3105	22)
PEROXIDOS DE DIACETONA ALCOHOL	≤ 57		≥ 26		≥ 8	OP7	+ 40	+ 45	3115	6)
PEROXIESTEARILCARBONATO DE terc-BUTILO	≤ 100					OP7			3106	
PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE terc-AMILO	≤ 100					OP7	+ 20	+ 25	3115	
PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE terc-BUTILO	> 52 - 100					OP6	+ 20	+ 25	3113	
"	> 32 - 52		≥ 48			OP8	+ 30	+ 35	3117	
"	≤ 52			≥ 48		OP8	+20	+25	3118	
"	≤ 32		≥ 68			OP8	+40	+45	3119	
PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE terc-BUTILO + 2,2-DI-(terc-BUTILPEROXI) BUTANO	≤ 12 + ≤ 14	≥ 14		≥ 60		OP7			3106	
"	≤ 31 + ≤ 36		≥ 33			OP7	+ 35	+ 40	3115	
PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE 1,1,3,3-TETRAMETILBUTILO	≤ 100					OP7	+ 15	+ 20	3115	
PEROXI-2-ETILHEXILCARBONATO DE terc-BUTILO	≤ 100									
PEROXIISOBUTIRATO DE terc-BUTILO	> 52 - 77		> 23			OP5	+15	+20	3111	3)
"	≤ 52		> 48			OP7	+15	+20	3115	
PEROXIISOPROPILCARBONATO DE terc-BUTILO	≤ 77	≥ 23				OP5			3103	
PEROXI-2-METILBENZOATO DE terc-BUTILO	≤ 100					OP5			3103	
PEROXINEODECANOATO DE terc-AMILO	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+ 10	3115	
PEROXINEODECANOATO DE terc-BUTILO	> 77 - 100					OP7	- 5	+ 5	3115	
"	≤ 77		≥ 23			OP7	0	10	3115	
"	≤ 52, en dispersión estable en agua					OP8	0	+ 10	3119	
"	≤ 42, en dispersión estable en agua (helado)					OP8	0	+ 10	3118	
"	≤ 32	≥ 68				OP8	0	+10	3119	

PEROXIDO ORGANICO	Concentración (%)	Diluyente del Tipo "A" (%)	Diluyente del Tipo "B" (%)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de envase y/o embalaje	Temperatura (°C) de regulación	Temperatura (°C) de emergencia	Número (epígrafe genérico)	Riesgos secundarios y observaciones
PEROXINEODECANOATO DE CUMILO	≤ 77		> 23			OP7	- 10	0	3115	
"	≤ 52, en dispersión estable en agua					OP8	-10	0	3119	
PEROXINEODECANOATO DE terc-HEXILO	≤ 71	≥ 29				OP7	0	+10	3115	
PEROXINEODECANOATO DE 1,1,3,3-TETRA-METILBUTILO	≤ 72		≥ 28			OP7	-5	+5	3115	
"	≤ 52, en dispersión estable en agua					OP8	-5	+5	3119	
PEROXINEOHEPTANOATO DE terc-BUTILO	≤ 77	≥ 23				OP7	0	+10	3115	
"	≤ 42, en dispersión estable en agua					OP8	0	+10	3117	
PEROXINEOHEPTANOATO DE CUMILO	≤ 77	≥ 23				OP7	-10	0	3115	
PEROXINEOHEPTANOATO DIMETIL-1,1 HIDROXI -3 BUTILO	≤ 52	≥ 48				OP8	0	+10	3117	
PEROXIPIVALATO DE terc-AMILO	≤ 77		≥ 23			OP5	+10	+ 15	3113	
PEROXIPIVALATO DE terc-BUTILO	> 67 - 77	≥ 23				OP5	0	+ 10	3113	
"	> 27 - 67		≥ 33			OP7	0	+ 10	3115	
"	≤ 27		≥ 73			OP8	+ 30	+ 35	3119	
PEROXIPIVALATO DE CUMILO	≤ 77		≥ 23			OP7	- 5	+ 5	3115	
PEROXIPIVALATO DE (ETIL-2 HEXANOIL-PEROXI)-1 DIMETIL-1,3 BUTILO	≤ 52	≥ 45	≥ 10			OP7	- 20	- 10	3115	
PEROXIPIVALATO DE terc-HEXILO	≤ 72		≥ 28			OP7	+ 10	+ 15	3115	
1,1,3,3-PEROXIPIVALATO DE TETRAMETIL-BUTILO	≤ 77	≥ 23				OP7	0	+ 10	3115	
PEROXI-3,5,5-TRIMETILHEXANOATO DE terc-AMILO	≤ 100					OP5			3101	3)
PEROXI-3,5,5-TRIMETILHEXANOATO DE terc-BUTILO	> 32 - 100					OP7			3105	
"	≤ 32		≥ 68			OP8			3109	
3,6,9-TRITIL-3,6,9-TRIMETIL-1,4,7-TRIPEROXONANO	≤ 42	≥ 58				OP7			3105	28)

**Notas de Anexo 1:**

- 1) El diluyente del tipo B podrá sustituirse siempre por el del tipo A. El punto de ebullición del diluyente del tipo B debería ser como mínimo 60°C superior a la TDAA del peróxido orgánico.
- 2) El 4.7%, como máximo, de oxígeno activo.
- 3) Se prescribe etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" (véase NOM-003-SCT/2008).
- 4) El diluyente podrá sustituirse por peróxido de di-terc-butilo.
- 5) El 9%, como máximo, de oxígeno activo.
- 6) Con un 9%, como máximo, de peróxido de hidrógeno; el 10%, como máximo, de oxígeno activo.
- 7) Sólo se autorizan los envases y embalajes no metálicos.
- 8) Más del 10% de oxígeno activo y 10.7% como máximo, con o sin agua.
- 9) El 10%, como máximo, de oxígeno activo, con o sin agua.
- 10) El 8.2%, como máximo, de oxígeno activo, con o sin agua.
- 11) Véase numeral 5.2.7 del presente Proyecto.
- 12) Para el PEROXIDO ORGANICO DE TIPO F se autorizan, en función de los resultados obtenidos en pruebas a gran escala, hasta 2,000 kg por recipiente.
- 13) Se prescribe la etiqueta de riesgo secundario de "CORROSIVO" (véase NOM-003-SCT/2008).
- 14) Preparados de ácido peroxiacético que satisfacen los criterios del numeral 5.3.2, inciso d).
- 15) Preparados de ácido peroxiacético que satisfacen los criterios del numeral 5.3.2, inciso e).
- 16) Preparados de ácido peroxiacético que satisfacen los criterios del numeral 5.3.2, inciso f).
- 17) Este peróxido orgánico pierde estabilidad térmica si se le agrega agua.
- 18) Para las concentraciones inferiores al 80% no se prescribe etiqueta de riesgo secundario de "CORROSIVO".
- 19) Mezclas con peróxido de hidrógeno, agua y ácido(s).
- 20) Con diluyente del tipo A, con agua o sin ella.
- 21) Con un mínimo de 25%, en masa, de diluyente de tipo A, y además etilbenceno.
- 22) Con un mínimo de 19%, en masa, de diluyente de tipo A, y además metilisobutilcetona.
- 23) Con menos del 6% de di-terc-butilperóxido.
- 24) Con un 8%, como máximo, de 1-isopropilhidroperóxido-4-isopropilhidroxibenceno.
- 25) Diluyente del tipo B, con punto de ebullición superior a 110°C.
- 26) Con menos del 0.5 % de hidroperóxidos.
- 27) Para las concentraciones superiores al 56%, es obligatoria la etiqueta de riesgo secundario de "CORROSIVO" (véase NOM-003-SCT/2008).
- 28) Oxígeno activo disponible = 7.6% en diluyente del tipo A con un punto de ebullición comprendido entre 200 y 260°C.
- 29) No sujeta a los requisitos que este Proyecto de Norma establece para la división 5.2.

## ANEXO 2. METODO DE ENVASE Y EMBALAJE, DE LAS CLAVES "OP1" A "OP8"

SUBSTANCIAS QUE REACCIONAN ESPONTANEAMENTE	CONCENTRACION (%)	METODO DE ENVASE Y/O EMBALAJE	TEMPERATURA DE REGULACION (°C)	TEMPERATURA DE EMERGENCIA (°C)	EPIGRAFE GENERICO ONU	OBSERVACIONES
AZODICARBONAMIDA, PREPARADO DE TIPO B, CON TEMPERATURA REGULADA	<100	OP5			3232	1) 2)
AZODICARBONAMIDA PREPARADO DE TIPO C	<100	OP6			3224	3)
AZODICARBONAMIDA PREPARADO DE TIPO C CON TEMPERATURA REGULADA	<100	OP6			3234	4)
AZODICARBONAMIDA, PREPARADO DE TIPO D	<100	OP7			3226	5)
AZODICARBONAMIDA, PREPARADO DE TIPO D, CON TEMPERATURA REGULADA	<100	OP7			3236	6)
AZO-2,2' BIS (DIMETIL-2,4 METOXI-4 VALERONITRILO)	100	OP7	-5	+5	3236	
AZO-2,2' BIS (DIMETIL-2,4 VALERONITRILO)	100	OP7	+10	+15	3236	
AZO-2,2' BIS (METIL-2 PROPIONATO DE ETILO)	100	OP7	+20	+25	3235	
AZO-1,1' BIS (HEXAHIDRO-BENZONITRILO)	100	OP7			3226	
AZO-2,2' BIS (ISOBUTIRONITRILO)	100	OP6	+40	+45	3234	
2,2'-AZO-2-2' BIS (ISOBUTIRONITRILO) en forma de pasta de base acuosa	50	OP6			3224	
AZO-2,2' BIS (METIL-2 BUTIRONITRILO)	100	OP7	+35	+40	3236	
BIS (ALICARBONATO) DE DIETILENGLICOL+ PEROXIDICARBONATO DE DISOPROPILO	88+12	OP8	-10	0	3237	
CLORURO DE DIAZO-2 NAFTOL-1 SULFONILO-4	100	OP5			3222	2)
CLORURO DE DIAZO-2 NAFTOL-1 SULFONILO-5	100	OP5			3222	2)
CLORURO DOBLE DE CINCO Y DE 4-BENCILETILAMINO 3 - ETOXI BENZENODIAZONIO	100	OP7			3226	
CLORURO DOBLE DE CINCO Y DE 4-BENCILMETILAMINO 3 - ETOXI BENZENODIAZONIO	100	OP7	+40	+45	3236	
CLORURO DOBLE DE CINCO Y DE 3-CLORO-4-DIETILAMINO BENZENODIAZONIO	100	OP7			3226	
CLORURO DOBLE DE CINCO Y DE 2,5-DIETOXI 4-(FENILSULFONIL) BENZENODIAZONIO	67	OP7	+40	+45	3236	
CLORURO DOBLE DE CINCO Y DE 2,5-DIETOXI 4-MORFOLINA BENZENODIAZONIO	67-100	OP7	+35	+40	3236	

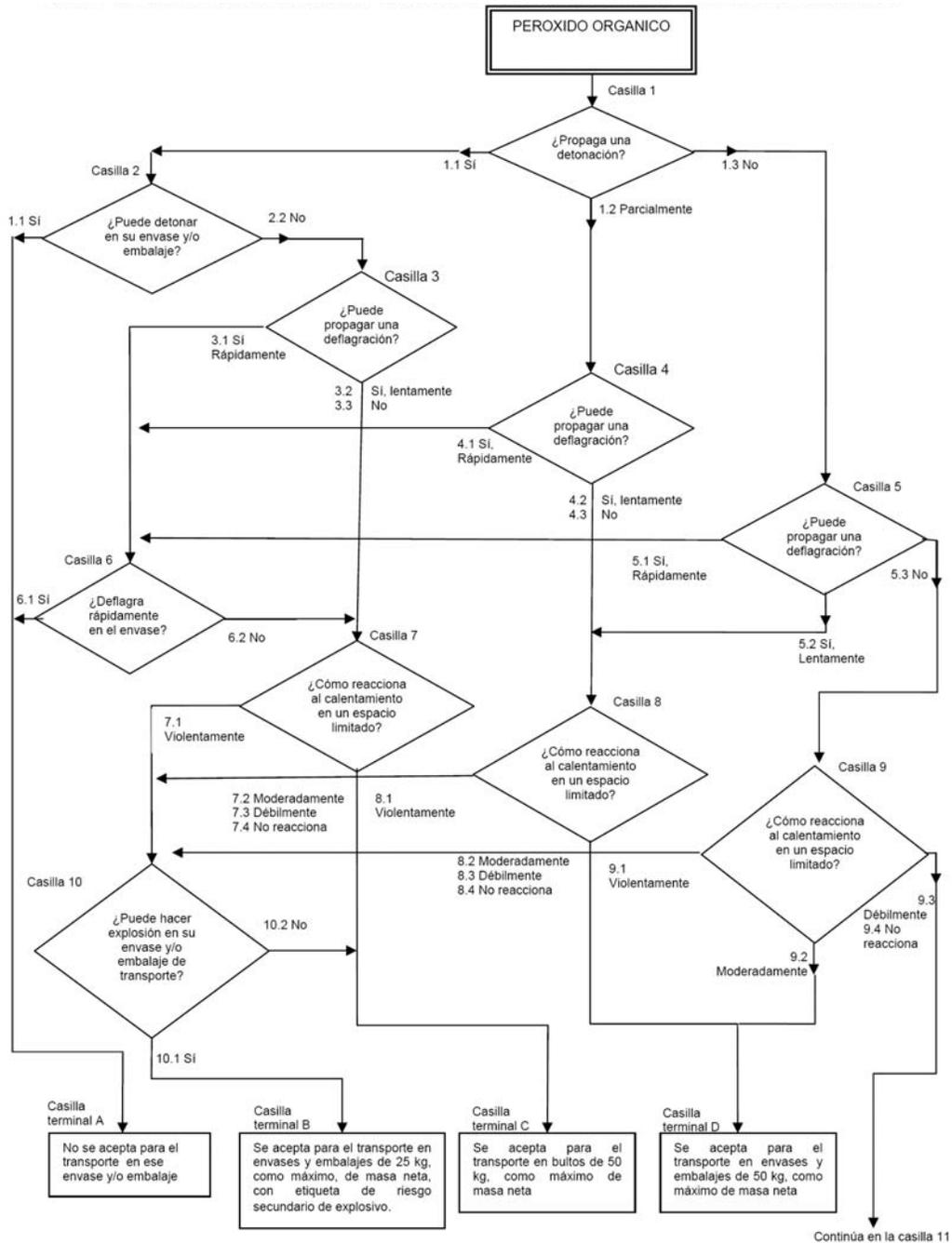
SUBSTANCIAS QUE REACCIONAN ESPONTANEAMENTE	CONCENTRACION (%)	METODO DE ENVASE Y/O EMBALAJE	TEMPERATURA DE REGULACION (°C)	TEMPERATURA DE EMERGENCIA (°C)	EPIGRAFE GENERICO ONU	OBSERVACIONES
CLORURO DOBLE DE CINC Y DE 2,5-DIETOXI 4-MORFOLINA BENZENODIAZONIO	66	OP7	+40	+45	3236	
CLORURO DOBLE DE CINC Y DE 4-BENCILETILAMINO 3 - ETOXI BENZENODIAZONIO	100	OP7	+40	+45	3236	
CLORURO DOBLE DE CINC Y DE 2,5 -DIMETOXI 4-(METIL-4 FENILSULFONIL), BENZENODIAZONIO	79	OP7	+40	+45	3236	
CLORURO DOBLE DE CINC Y DE 4 DIPROPILAMINO BENZENODIAZONIO	100	OP7			3226	
CLORURO DOBLE DE CINC Y DE 2-(N,N-ETOXI-CARBONILFENILAMINO) 3-METOXI 4-(N-METIL N-CICLOHEXILAMINO) BENZENODIAZONIO	63-92	OP7	+40	+45	3236	
CLORURO DOBLE DE CINC Y DE 2-(N,N-ETOXI-CARBONILFENILAMINO) 3-METOXI 4-(N-METIL N-CICLOHEXILAMINO) BENZENODIAZONIO	62	OP7	+35	+40	3236	
CLORURO DOBLE DE CINC Y DE (2 HIDROXI-2 ETOXI)-2-(PIRROLIDINA-1)-1 BENZENODIAZONIO	100	OP7	+45	+50	3236	
CLORURO DOBLE DE CINC Y DE 3-(2 HIDROXI-2 ETOXI)-3-(PIRROLIDINA-1)-4 BENZENODIAZONIO	100	OP7	+40	+45	3236	
2-DIAZO 1-NAFTOL 4-SULFONATO DEL COPOLIMERO ACETONA-PIROGALOL	100	OP8			3228	
2-DIAZO 1-NAFTOL 4-SULFONATO DE SODIO	100	OP7			3226	
2-DIAZO 1-NAFTOL 5-SULFONATO DE SODIO	100	OP7			3226	
N,N'-DINITROSO N,N'-DIMETIL-TEREFTALAMIDA, EN FORMA DE PASTA	72	OP6			3224	
N,N'-DINITROSO PENTAMETILENTETRAMIDA	82	OP6			3224	7)
ESTER DIAZO-2-NAFTOL-1 DEL ACIDO SULFONICO, MEZCLA TIPO D	<100	OP7			3226	9)
N-FORMIL-2-(NITROMETILENO) 1,3-PERHIDROTIAZINA	100	OP7	+45	+50	3236	
HIDRAZIDA DE BENCENO EN FORMA DE PASTA	52	OP7			3226	
HIDRAZIDA DE DIFENILOXIDO 4,4'-DISULFONIL	100	OP7			3226	
HIDRAZIDA DE SULFONIL BENCENO	100	OP7			3226	

SUBSTANCIAS QUE REACCIONAN ESPONTANEAMENTE	CONCENTRACION (%)	METODO DE ENVASE Y/O EMBALAJE	TEMPERATURA DE REGULACION (°C)	TEMPERATURA DE EMERGENCIA (°C)	EPIGRAFE GENERICO ONU	OBSERVACIONES
HIDROGENOSULFATO DE (N,N METILAMINOETILCARBONIL)-2 (DIMETIL-3, 4 FENILSULFONIL) BENCENODIAZONIO	96	OP7	+45	+50	3236	
4-METIL BENCENOSULFONIL-HIDRACIDA	100	OP7			3226	
MUESTRA DE LIQUIDO DE REACCION ESPONTANEA		OP2			3223	8)
MUESTRA DE LIQUIDO DE REACCION ESPONTANEA, CON TEMPERATURA REGULADA		OP2			3223	8)
MUESTRA DE SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA		OP2			3224	8)
MUESTRA DE SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA CON TEMPERATURA REGULADA		OP2			3234	8)
NITRATO DE TETRAMINA PALADIO (II)	100	OP6	30	35	3234	
4-NITROSO FENOL	100	OP7	35	40	3236	
SULFATO DE 2,5-DIETOXI-4-(4-MORFOLINIL) BENCENODIAZONIO	100	OP7			3226	
TETRACLOROCINCATO (2:1) DE 2,5-DIBUTOXI-4-(4-MORFOLINIL) BENCENODIAZONIO	100	OP8			3228	
TETRAFLUORUROBORATO DE DIETOXI-2,5MORFOLINA-4 BENCENODIAZONIO	100	OP7	30	35	3236	
TETRAFLUORUROBORATO DE METIL-3 (1-PIRROLIDINIL-1)-4-BENCENODIAZONIO	95	OP6	45	50	3234	
TRICLOROCINCATO (-1) DE 4-(DIMETIL-AMINO) BENCENODIAZONIO	100	OP8			3228	
MUESTRA DE SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA		OP2			3224	8)

### Notas de Anexo 2:

- 1) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios del numeral 5.3.2, inciso b) de este Proyecto. La temperatura de regulación y la de emergencia se determinarán por el procedimiento previsto en 6.2.2 a 6.2.4.
- 2) Se exige etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" (véase NOM-003-SCT/2008).
- 3) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios del 5.3.2, inciso c), del presente Proyecto.
- 4) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios del 5.3.2 inciso c). La temperatura de regulación y la de emergencia se determinarán por el procedimiento previsto en 6.2.2 a 6.2.4.
- 5) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios del 5.3.2 inciso d).
- 6) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios del 5.3.2, inciso d). La temperatura de regulación y la de emergencia se determinarán por el procedimiento previsto en 6.2.2 a 6.2.4.
- 7) Con un diluyente compatible que tenga un punto de ebullición de no menos de 150°C.
- 8) Véase 5.3.2, inciso b).
- 9) Este epígrafe se aplica a las mezclas de ésteres del ácido 2-diazo-1-naftol-4-sulfónico y del ácido 2-diazo-1-naftol-5-sulfónico que satisfacen los criterios del 2.4.2.3.3.2 d).

**ANEXO 3. DIAGRAMA-CUESTIONARIO PARA LA CLASIFICACION DE LOS PEROXIDOS ORGANICOS**



**ANEXO 3. DIAGRAMA-CUESTIONARIO PAR LA CLASIFICACION DE  
LOS PEROXIDOS ORGANICOS (Continuación)**