

**SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN**

**Lic. Santiago Creel Miranda**  
Secretario de Gobernación

**Lic. María del Carmen Segura Rangel**  
Coordinadora General de Protección Civil

**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES**

**M. en I. Roberto Quaas Weppen**  
Director General

**Dra. Georgina Fernández Villagómez**  
Directora de Investigación

**Ing. Enrique Guevara Ortiz**  
Director de Instrumentación y Cómputo

**M. en I. Tomás Alberto Sánchez Pérez**  
Director de Difusión

**Lic. Gloria Luz Ortiz Espejel**  
Directora de Capacitación

**Lic. Luz María Flores Guerrero**  
Directora de Administración

**Profra. Carmen Pimentel Amador**  
Directora de Servicios Técnicos

1ª edición, noviembre 2003

**©SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN**

Abraham González Núm. 48,  
Col. Juárez, Deleg. Cuauhtémoc,  
C.P. 06699, México, D.F.

**©CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES**

Av. Delfín Madrigal Núm. 665,  
Col. Pedregal de Santo Domingo,  
Deleg. Coyoacán, C.P. 04360, México, D.F.

Teléfonos:

(55) 54 24 61 00

(55) 56 06 98 37

Fax: (55) 56 06 16 08

e-mail: [editor@cenapred.unam.mx](mailto:editor@cenapred.unam.mx)

[www.cenapred.unam.mx](http://www.cenapred.unam.mx)

©Autor: Rubén Darío Rivera Balboa

ISBN: 970-628-729-9

Edición: Violeta Ramos Radilla

Portada: Demetrio Vázquez Sánchez

Derechos reservados conforme a la ley

IMPRESO EN MÉXICO. *PRINTED IN MEXICO*

Distribución Nacional e Internacional: Centro Nacional de Prevención de Desastres

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

**PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS  
CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS**

**Rubén Darío Rivera Baiboa**

**Dirección de Investigación**

**Subdirección de Riesgos Químicos**

**Noviembre, 2003**

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ABSTRACT</b> .....	7
<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>II ANTECEDENTES</b> .....	11
2.1 CICLO DE VIDA DE UNA EMERGENCIA .....	11
2.2 ETAPAS DEL MANEJO DE UNA EMERGENCIA .....	12
2.3 RESPUESTA A EMERGENCIAS .....	13
2.3.1 Planeación de la respuesta .....	15
2.3.1.1 Personal .....	15
2.3.1.2 Capacitación .....	16
2.3.1.3 Comunicación .....	17
2.3.1.4 Área de aislamiento y refugios .....	17
2.3.1.5 Evacuación de la población .....	17
2.3.1.6 Rutas de evacuación .....	18
2.3.1.7 Descontaminación .....	18
2.3.1.8 Equipo .....	18
2.3.1.9 Atención médica .....	19
2.4 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA .....	19
2.5 DOCUMENTACIÓN .....	20
2.6 MANEJO DEL SITIO .....	21
2.6.1 Caracterización del sitio del accidente .....	21
2.6.1.1 Caracterización de los alrededores .....	21
2.6.1.2 Revisión del sitio .....	22
2.6.1.3 Vigilancia de las condiciones existentes en el sitio .....	22
2.6.2 Control del sitio del accidente .....	22
2.6.2.1 Seguridad en el sitio .....	23
2.6.2.2 Sistema de comunicación .....	24
2.6.2.3 Prácticas seguras de trabajo .....	24
<b>III PLANEACIÓN DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS</b> .....	25
3.1 PROCESO DE PLANEACIÓN .....	25
3.1.1 Determinación de la necesidad de un plan .....	26
3.1.2 Selección de los integrantes del equipo de planeación .....	28
3.1.3 Inicio de la elaboración del plan .....	28
3.1.3.1 Revisión de los planes existentes .....	28
3.1.3.2 Análisis de peligros .....	28
3.1.3.3 Evaluación de las capacidades de respuesta .....	30
3.1.4 Redacción del plan .....	32
3.1.5 Aprobación del plan .....	33
3.1.6 Revisión, prueba y mantenimiento del plan .....	33
<b>IV ESTADO ACTUAL DE LA ATENCIÓN A EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS EN MÉXICO</b> .....	35
4.1 ANTECEDENTES DEL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (SINAPROC) .....	35
4.2 FACTORES QUE DIFICULTAN LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS .....	36
4.2.1 Marco legal .....	36
4.2.2 Requisitos de capacitación .....	37
4.2.3 Participación en la planeación de emergencias .....	37
4.2.4 Deficiencias en la coordinación entre participantes .....	38
4.2.5 Deficiencias en los equipos y procedimientos de comunicación .....	38

4.2.6	Falta de personal con experiencia, financiamiento y sobre la continuidad en los programas	38
4.3	SITUACIÓN A NIVEL MUNICIPAL	39
4.3.1	Capacidad para identificar peligros, riesgos y vulnerabilidad, y para determinar las medidas de prevención	39
4.3.2	Capacidad para identificar y caracterizar los sistemas afectables	40
4.3.3	Estructura y organización del sistema municipal de protección civil	40
4.3.4	Capacidad operativa, recursos humanos y materiales	40
4.3.5	Nivel de coordinación del municipio con la unidad estatal y nacional de protección civil	41
4.3.6	Sistemas estatales de protección civil	41
4.3.7	Recursos financieros destinados a la prevención	41
4.3.8	Marco jurídico vigente	41
4.3.9	Participación social	42
4.3.10	Situación antes de la última contingencia	42

## **V CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS** ..... 43

5.1	LEGISLACIÓN Y ATRIBUCIONES	44
5.2	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	45
5.3	MANEJO DE PELIGROS	46
5.4	MANEJO DE RECURSOS	47
5.5	PLANEACIÓN	47
5.6	DIRECCIÓN, CONTROL Y COORDINACIÓN	49
5.7	COMUNICACIÓN Y AVISO	50
5.8	OPERACIONES	50
5.9	LOGÍSTICA E INSTALACIONES	52
5.10	CAPACITACIÓN	53
5.11	SIMULACROS	54
5.12	INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN	55
5.13	ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	55

## **VI CAPACIDAD DE RESPUESTA A EMERGENCIAS** ..... 57

6.1	EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE RESPUESTA	57
6.1.1	Procedimiento de Evaluación	58
6.1.1.1	Definición de los niveles de capacitación para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos	61
6.1.1.2	Descripción de los niveles de capacidad de las brigadas para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos	62
6.1.1.3	Descripción de los criterios para establecer los niveles de capacidad para la respuesta a emergencias con materiales peligrosos	63
6.1.2	Clasificación de Emergencias con Materiales Peligrosos	65
6.1.3	Niveles de Capacitación de los Participantes en las Brigadas de Respuesta a Emergencias de Acuerdo a las Clases de Materiales Peligrosos	67
6.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CAPACIDAD PARA BRIGADAS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS	69

## **VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** ..... 73

## **APÉNDICE A NIVELES DE CAPACITACIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN** ..... 75

A.1	NIVELES DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE ACUERDO A OSHA	75
A.1.1	Primera respuesta nivel de reconocimiento	75
A.1.2	Primera respuesta nivel de operaciones	75
A.1.3	Nivel técnico en materiales peligrosos	76
A.1.4	Nivel especialista en materiales peligrosos	76
A.1.5	Comandante de incidente en la escena	77
A.2	NIVELES DE CAPACITACIÓN DE ACUERDO AL ESTÁNDAR NFPA 472	77
A.2.1	Empleado especialista del sector privado C	77
A.2.2	Empleado especialista del sector privado B	78

A.2.3	Empleado especialista del sector privado A .....	79
A.2.4	Oficial en la rama de materiales peligrosos .....	80
A.2.5	Oficial de seguridad en la rama de materiales peligrosos .....	80
A.2.6	Técnico con especialidad en carrotanques .....	80
A.2.7	Técnico con especialidad en tanques de carga .....	80
A.2.8	Técnico con especialidad en tanques intermodales .....	81
A.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS .....	81
A.3.1	Clasificación de la ropa de protección de acuerdo a niveles .....	81
A.3.2	Factores para la selección del equipo de protección .....	86
A.3.3	Clasificación de la ropa de protección de acuerdo a NFPA .....	88
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>91</b>

## RESUMEN

El transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos es una actividad indispensable para el funcionamiento de la sociedad, ya que permite movilizar los productos terminados, las materias primas y los desechos de los procesos de producción. Durante la realización de esta actividad es posible que sucedan accidentes y la liberación de las sustancias peligrosas transportadas que podrían afectar a personas, propiedades y al ambiente.

Una emergencia con materiales y residuos peligrosos se define como un evento repentino que requiere de una acción inmediata. La *Ley General de Protección Civil* establece que en una situación de emergencia la primera actuación especializada corresponde a la autoridad municipal o delegacional que conozca de la emergencia, en caso de que ésta supere su capacidad de respuesta se recurrirá a la instancia estatal o federal correspondiente.

En este trabajo se revisa la situación existente en México para la atención de emergencias y, se establecen las bases para determinar y evaluar las capacidades para la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos que pueden ser aplicadas tanto a nivel municipal, como estatal y federal. Asimismo, se desarrollan los criterios y aspectos necesarios para la evaluación de los programas para la atención a emergencias; dicha evaluación está enfocada hacia el transporte; sin embargo, puede ser ampliada para incluir emergencias de otro tipo como son las de origen natural.

Como conclusión principal se indica la necesidad de establecer políticas, estrategias y acciones para la prevención y la preparación ante emergencias con materiales y residuos peligrosos, que incluyan el diagnóstico y evaluación de las capacidades para la respuesta a emergencias del Sistema Nacional de Protección Civil, y permitan determinar si una localidad o población es capaz de enfrentar adecuadamente a éstas.

## ABSTRACT

Transportation of chemical substances, hazardous materials and hazardous wastes is an essential activity for the functioning of the society, since it enables to mobilize finished products, raw materials and wastes of productive processes. During transportation is possible the occurrence of accidents, and hazardous substances can be released affecting people, properties and the environment.

Emergencies of wastes and hazardous materials is defined as a sudden event which requires an immediate action. *Civil Protection General Law* establishes that in case of an emergency situation the first specialized response must be realized by the municipal or local authority who known about the emergency. in case of the emergency overcomes response capability, authorities must appeal to state or federal authorities.

This document revises present situation in Mexico about emergency response, and it establishes basis for to specify and to evaluate capabilities for emergency response with wastes and hazardous materials, procedures could be applied at municipal, state and federal levels. Also this document establishes criteria and needed aspects for the evaluation of emergency response programs, the evaluation is developed to include others kinds of emergencies like natural disasters.

The document concluded the necessity of politics, strategies and actions aimed to prevention and awareness in wastes and hazardous materials emergencies, including the assessment and evaluation of emergency response capabilities of the National System for Civil Protection, and also they allow to determine if a city would be able to face properly possible emergencies

# I INTRODUCCIÓN

El transporte y almacenamiento de materiales y residuos peligrosos es inherente a cualquier sociedad industrializada. Los procesos de manufactura dependen de un movimiento continuo de materiales, productos y residuos; sin embargo, durante su manejo es probable se presente una liberación accidental que puede afectar a personas, propiedades y al ambiente. Cuando ocurre una liberación de sustancias o es probable que ocurra como consecuencia de un accidente, los organismos de atención a emergencias deben actuar para controlar y proteger a la población de las posibles sustancias peligrosas.

En instalaciones fijas la atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos en el interior de dichas instalaciones es una responsabilidad del propietario o de la administración. Cuando un incidente ocurre en el interior de una instalación y la afectación no rebasa los límites de propiedad, la atención será responsabilidad del propietario o administrador de la empresa, y de requerirse ayuda de organismos externos deberá ser solicitada y autorizada por él. Cuando el incidente rebasa los límites de propiedad de la empresa las autoridades deberán participar en la atención de la emergencia, limitándose en primer lugar a la atención fuera de la instalación, protegiendo a la población afectable y su ingreso a la instalación deberá ser permitida por los responsables de la empresa o instalación.

La atención a emergencias en el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos presenta diferencias con respecto a la correspondiente a las instalaciones fijas, la principal diferencia se debe a que el propietario de los materiales o residuos peligrosos, o la empresa responsable del traslado puede encontrarse alejada del sitio del accidente o incidente por lo cual la atención puede dificultarse y retrasarse en caso de contar con los recursos necesarios para la atención, de esta manera necesariamente el primero en dar respuesta a la emergencia, excluyendo al operador de la unidad de transporte, será alguna autoridad responsable de la protección civil cercana al sitio del accidente o incidente. Cuando la respuesta se realiza de manera oportuna en cuanto al lapso de tiempo necesario para el arribo al sitio y la atención es calificada, el incidente puede controlarse antes de que las consecuencias sean mayores.

La *Ley General de Protección Civil* indica que en una situación de emergencia la primera instancia de actuación especializada corresponde a la autoridad municipal o delegacional que conozca de la situación de emergencia; en caso de que ésta supere su capacidad de respuesta, acudirá a la instancia estatal correspondiente; si ésta resultase insuficiente se procederá a informar a los niveles federales. De acuerdo a lo anterior es necesario que las autoridades responsables de la atención a emergencias establezcan los programas y planes para la prevención y preparación, con el objetivo de disminuir la probabilidad de que se presente una emergencia y reducir la seriedad de las consecuencias, al anticiparse a los problemas y plantear posibles soluciones. Asimismo, dentro de esta estrategia es necesario que se evalúe y establezca la capacidad para atender emergencias con materiales y residuos peligrosos, considerando la magnitud de los peligros y riesgos existentes en su área de influencia.

El presente documento tiene como propósito principal establecer las bases para determinar y evaluar las capacidades de atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos, mediante el registro y análisis de los recursos humanos y materiales disponibles, el cual puede aplicarse a nivel local, estatal o nacional; este procedimiento es sistemático y permite uniformizar la evaluación de la capacidad de respuesta. Además, se desarrollan en este documento los criterios y aspectos necesarios para la evaluación de los programas para la atención de emergencias que pueden aplicarse en los diferentes niveles de autoridad.

Este trabajo presenta en el capítulo 1 una introducción al contenido del mismo; el capítulo 2 incluye una descripción de las etapas que constituyen una emergencia y las acciones necesarias para su manejo; en el capítulo 3 se describe el proceso para la elaboración de planes de respuesta a emergencias; en el capítulo 4 se hace una revisión de la situación existente en el país para la atención de emergencias y los factores que la dificultan, especialmente a nivel municipal; el capítulo 5 contiene la descripción de los componentes y elementos a considerarse para la revisión, análisis y evaluación de los programas de atención a emergencias con materiales y residuos peligrosos; en el capítulo 6 se desarrolla un procedimiento para determinar el nivel

de capacidad de las brigadas para emergencia de acuerdo a los recursos humanos y materiales disponibles, y para evaluar la capacidad de respuesta de acuerdo a los diferentes tipos de emergencias con materiales y residuos peligrosos. Por último se incluyen las conclusiones obtenidas y recomendaciones para mejorar los aspectos relacionados con la atención a emergencias; asimismo, se incluye un apéndice en el cual se describe la clasificación de los conjuntos empleados para la protección personal y los niveles de capacitación establecidos por la *Agencia de Salud e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos (Occupational Safety and Health Administration)* y la *Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association)*, para quienes participan en la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos.