

08-011

## **Emergency Action Plans in major accidents of chemical industries. Formulation of a reference model**

Ana Acosta Fernández; Francisco Aguayo González; María Estela Peralta Álvarez; María Jesús Ávila Gutiérrez; Susana Suárez Fernández-Miranda

Universidad de Sevilla;

In this document, a complete methodological proposal on the realization of an Emergency Action Plan (EAP) is developed, to serve as guide to industries in which dangerous chemical substances are present and affected by the Directive 2012/18/UE and the Royal Decree 840/2015. First, a search on the best available techniques and current legislation is realized, pointing all the necessary steps previous to the realization of the actual EAP, and the variety of documents apart from the EAP that must be generated to complement it. Once all the previous information has been gathered, the methodology on the elaboration of an EAP is proposed, including information related to the industry, the chemicals present in it, the risks and accidents probabilities, the installation organization for emergencies, the Administration cooperation, the population information, the actuation, etc.

This document, as mentioned, comprises every necessary step to achieve in an optimal way a complete EAP. This is advantageous related to this prevention field, as it includes information and documents that complement the EAP and eases its elaboration and comprehension, which is not covered currently in the Best Available Techniques.

**Keywords:** Emergency action plan; hazard; major accident; chemicals; damage; preventive measures

## **Planes de Emergencia Exterior en accidentes graves de industrias químicas. Formulación de un modelo de referencia**

En el presente trabajo se plantea una propuesta metodológica de realización de un Plan de Emergencia Exterior (PEE), para servir como guía a industrias donde haya presentes sustancias químicas peligrosas y afectadas por la Directiva 2012/18/UE y el Real Decreto 840/2015. En primer lugar se realiza un exhaustivo estado del arte relativo a las mejores técnicas disponibles referentes a planes de emergencia para accidentes graves en industrias químicas, así como el estudio de la legislación vigente, indicando los documentos y procedimientos a tener en cuenta en un PEE. Con la información especificada se desarrolla una guía de implantación que incluye una propuesta metodológica para la elaboración de un PEE completo, incluyendo información sobre la industria, sustancias presentes, riesgos y probabilidades de accidentes, organización de la instalación frente a emergencias, cooperación con la administración, información a la población, actuación, etc.

Este trabajo realizado engloba todos los pasos necesarios para facilitar y optimizar la elaboración de los Planes de Emergencia Exterior, suponiendo un importante avance en este campo de la prevención, pues incluye también información y documentos complementarios al PEE que facilitan su elaboración y comprensión, lo cual no queda reflejado en la actualidad dentro de las Mejores Técnicas Disponibles.

**Palabras clave:** Plan de emergencia exterior; riesgo; accidente grave; sustancia química; daño; medidas de prevención

Correspondencia: Ana Acosta anayta92@gmail.com



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## 1. Introducción

El 24 de junio de 1982 se aprobó una Directiva comunitaria sobre los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales, en la que se establecían las directrices básicas para prevenir los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales y limitar sus consecuencias para el hombre y el medio ambiente. Esta Directiva se conoce como Directiva 82/501/CEE o Directiva SEVESO, en memoria de uno de los accidentes ocurridos en la década de los años 70 que motivaron su creación, modificada por las Directivas 96/82/CE (conocida como SEVESO II), 2003/105/CE (que la modifica) y 2012/18/UE (conocida como SEVESO III), traspuesta a la legislación española por medio del RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (Aguayo, 2016) (Bertazzi et al., 1998) (Diario oficial de las comunidades europeas [DOE], 1982) (DOE, 1996) (DOE, 2012).

Un accidente grave se define en SEVESO III como “un hecho, como una emisión, incendio o explosión importantes, que resulte de un proceso no controlado durante el funcionamiento de cualquier establecimiento al que se aplique la presente Directiva, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para la salud humana o el medio ambiente, dentro o fuera del establecimiento, y en el que intervengan una o varias sustancias peligrosas”.

Una sustancia peligrosa es “toda sustancia o mezcla incluida en la parte 1 o enumerada en la parte 2 del anexo I, también en forma de materia prima, producto, subproducto, residuo o producto intermedio” (DOE, 2012).

Un Plan de Emergencia Exterior (PEE) consiste en los planes especiales de comunidad autónoma ante el riesgo de accidentes graves en establecimientos en los que se encuentran sustancias peligrosas, que se encarga de establecer las medidas de prevención y de información, así como la organización y los procedimientos de actuación y coordinación de los medios y recursos de la propia comunidad autónoma, de otras Administraciones Públicas asignadas al plan, y de entidades públicas y privadas, con el objeto de prevenir y, en su caso, mitigar las consecuencias de estos accidentes sobre la población, el medio ambiente y los bienes que puedan verse afectados (Dirección general de protección civil [DGPC], 2016).

## 2. Objetivos

El objeto de este documento es realizar un modelo que sirva de referencia a la hora de elaborar un Plan de Emergencia Exterior frente a accidentes graves en los que intervengan sustancias químicas, y aplicarlo en un caso de estudio.

Se ha realizado una búsqueda de documentos de este tipo que puedan existir. Así, se ha encontrado que existen distintas guías para elaborar un PEE. En Occupational Safety and Health Administration [OSHA] (2001) se describen los contenidos que debe tener el PEE para proteger al empresario y los empleados y que indique cuándo es necesario una acción inmediata, de forma muy completa con respecto a los apartados y contenidos, pero no tanto a cómo deben llevarse a cabo. En Occupational Safety and Health Division [OSHD] (2003) se definen los elementos que debe contener un PEE, a grandes rasgos y sin entrar mucho en detalle de dónde obtener cada uno de los datos. En Federal Emergency Management Agency [FEMA] (2010) se realiza un exhaustivo análisis de diferentes tipos de Plan que pueden llevarse a cabo y sus pasos a seguir, pero sin entrar en un gran desarrollo. En CARE (2005) se proporciona una guía para preparar el proceso de planificación de emergencias para oficinas de Estado, respondiendo a una serie de preguntas que hay que plantearse, pero sin llegar a desarrollar los contenidos. Existen también documentos para la elaboración de Planes de Emergencia Exterior para eventos públicos o especiales (explicados sucintamente en Protective services and Pennsylvania Emergency Management Agency).

Por lo tanto, parece necesario realizar una guía metodológica que contemple todos los pasos a seguir para elaborar un Plan de Emergencia Exterior completo, que indique de qué otros documentos previos se puede obtener la información.

### 3. Metodología

Dentro de la normativa de aplicación a este estudio cabe destacar la ya mencionada Directiva 2012/18/UE y el Real Decreto 1196/2003. Entre otras cosas, en éstas se definen los apartados de que debe constar un Plan de Emergencia Exterior, así como otros documentos de elaboración previa por parte del industrial.

En la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE, se establecen normas para la prevención de los accidentes graves que podrían resultar de determinadas actividades industriales y sustancias peligrosas, y la limitación de sus consecuencias para la salud humana y el medio ambiente. Su objetivo es adoptar medidas de precaución adecuadas para asegurar un alto nivel de protección de toda la Unión Europea para los ciudadanos, las poblaciones y el medio ambiente en caso de ocurrencia de accidente grave, cuyo impacto puede extenderse más allá de las respectivas fronteras nacionales. El objeto de esta Directiva es continuar con la labor de la Directiva 96/82/CE para reducir la probabilidad y las consecuencias de esos accidentes y tener un mejor nivel de protección de toda la Unión.

Dentro de las obligaciones del industrial se encuentran: redactar un documento escrito en el que se defina su política de prevención de accidentes graves, presentar un informe de seguridad, elaborar el Plan de Emergencia Interior y proporcionar la información necesaria requerida para la elaboración del Plan de Emergencia Exterior con respecto a las medidas que deban tomarse en el exterior del establecimiento (Boletín Oficial del Estado [BOE], 2015) (DOE, 2015).

En el Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, se incorporan los cambios que introduce el Real Decreto 1254/1999 (derogado por el Real Decreto 840/2015, que es la adecuación a la ley española de la Directriz 2012/18/UE) en la adopción de políticas de prevención de accidentes graves, el establecimiento de sistemas de gestión de seguridad, el desarrollo de planes de autoprotección, la elaboración de informes de seguridad, la consideración del efecto dominó, la realización de inspecciones y la ordenación territorial. Su objeto es establecer los criterios mínimos que habrán de observar las distintas administraciones públicas y los titulares de los establecimientos para la prevención y el control de los riesgos de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

El **RD 1196/2003** clasifica los accidentes en distintas categorías:

1. **Categoría 1:** aquellos para los que se prevean, como única consecuencia, daños materiales en el establecimiento accidentado, y no se prevean daños de ningún tipo en el exterior de éste.
2. **Categoría 2:** aquellos para los que se prevean, como consecuencias, posibles víctimas y daños materiales en el establecimiento, mientras que las repercusiones exteriores se limitan a daños leves o efectos adversos sobre el medio ambiente en zonas limitadas.
3. **Categoría 3:** aquellos para los que se prevean, como consecuencias, posibles víctimas, daños materiales graves o alteraciones graves del medio ambiente en zonas extensas y en el exterior del establecimiento.

Asimismo, se distingue entre accidentes graves de tipo mecánico, térmico y químico, cuyas consecuencias definen el establecimiento de las zonas de intervención (zona en la que las

consecuencias de los accidentes producen un nivel de daños que justifica la aplicación inmediata de medidas de protección) y de alerta (zona en la que las consecuencias de los accidentes provocan efectos que, aunque perceptibles para la población, no justifican la intervención, excepto para los grupos críticos de población) (BOE, 2003).

Durante la elaboración de la metodología propuesta también se han tenido en cuenta las mejores técnicas disponibles, de las cuales cabe destacar las relativas a evaluación de riesgos y ejecución de planes de emergencia y evacuación, así como cálculo de vulnerabilidad, identificación de riesgos, determinación de frecuencias, evaluación de alcances, cálculo de daños, determinación del riesgo, investigación de accidentes y gestión del riesgo.

#### 4. Propuesta metodológica

La propuesta realizada incluye los apartados que deben contemplar no sólo el documento del Plan de Emergencia Exterior, sino todos los documentos previos necesarios para su realización (estudio de seguridad, análisis cuantitativo de riesgos, política de prevención de accidentes graves, informe de seguridad y plan de emergencia interior). A partir de los apartados contemplados en esos documentos, se elabora la guía para el Plan de Emergencia Exterior, tal como se presenta a continuación de forma sucinta y esquemática (BOE, 2003) (BOE, 2015) (DGPC, 1994) (Uijt & Ale, 2005).

**Tabla 1. Propuesta metodológica**

Apartado	Subapartado	Índice
1. Objeto y ámbito	a. Objeto del Plan b. Ámbito de aplicación del Plan	
	c. Descripción general del establecimiento objeto de planificación	i. Características constructivas y ocupación ii. Accesibilidad y vías de evacuación iii. Ubicación de los medios externos iv. Instalaciones (identificación, servicios, planos, actividades) y zonas de accidentes graves
	d. Entorno geográfico	Emplazamiento, geografía y topografía, demografía, geología, hidrología, meteorología, red viaria, elementos históricos, ecología, redes y servicios públicos, datos del censo industrial
2. Bases y criterios	a. Metodología de identificación y valoración del riesgo	i. Metodología utilizada: selección según probabilidad y gravedad ii. Recursos necesarios para implantar los procedimientos, y procedimiento de revisión continua iii. Accidentes susceptibles de activar el Plan y consecuencias (sucesos iniciadores, tabla de accidentes característicos y gravedad)
	b. Criterios de planificación	
3. Zonas objeto de planificación	a. Zonas de planificación obtenidas	
	b. Inventario de elementos vulnerables	i. Naturaleza, situación y extensión de elementos vulnerables ii. Alcance del riesgo en las zonas

**Tabla 1. Propuesta metodológica (continuación 1)**

<b>Apartado</b>	<b>Subapartado</b>	<b>Índice</b>
4. Definición y planificación de las medidas de protección	a. Procedimientos previstos b. Medidas y procedimientos superfluos c. Actuaciones previstas d. Medios y recursos previstos	
	e. Medidas de protección	i. Magnitudes físicas ii. Características del medio iii. Población afectada iv. Alcance de las consecuencias
5. Estructura y organización del Plan	a. Dirección del Plan	Nombres y cargos de personas autorizadas y forma de contacto
	b. Centros de coordinación	i. Ubicación y localización alternativa ii. Secuencia de avisos y llamadas
	c. Comité asesor	Datos de representantes de Delegación del Gobierno, municipios, grupos de acción y establecimientos
	d. Gabinete de información e. Organización de los grupos de acción	
6. Operatividad del Plan	a. Criterios de notificación del accidente	i. Nombre del establecimiento ii. Categoría del accidente iii. Instalación y zonas afectadas iv. Sustancias y cantidades involucradas v. Tipo de accidente vi. Consecuencias del accidente vii. Medidas adoptadas viii. Medidas de apoyo exterior de control
	b. Canales de notificación del accidente	
	c. Criterios de activación del PEE	
7. Procedimientos de actuación del Plan	a. Medidas para alerta rápida b. Procedimiento en primeros momentos c. Procedimiento de grupos de acción d. Coordinación de recursos e. Medidas para asistencia paliativa in situ f. Organización operaciones paliativas externas g. Medidas información a servicios de emergencias h. Procedimiento seguimiento i. Procedimiento final de la emergencia	
8. Información a la población durante la emergencia	a. Medidas para proporcionar información sobre el accidente, los riesgos y los sistemas de avisos b. Medidas para proporcionar información sobre el comportamiento a adoptar	

**Tabla 1. Propuesta metodológica (continuación 2)**

Apartado	Subapartado
9. Catálogo de medios y recursos	a. Información sobre la localización en el territorio b. Disponibilidad en condiciones de emergencia c. Procedimiento de movilización d. Titularidad
10. Implantación del Plan	a. Programas de dotación y mejora de recursos y medios b. Programas de formación continua a grupos de acción c. Programas de información a la población
11. Mantenimiento del Plan	a. Programa de comprobaciones periódicas de equipos y recomendaciones del fabricante b. Ejercicios de adiestramiento c. Procedimientos para la ejecución y evaluación de simulacros d. Evaluación de la eficacia de la información a la población e. Sistema de distribución de las revisiones del Plan

La metodología propuesta es más completa que las existentes anteriormente, pues engloba toda la información derivada de las mejores técnicas disponibles aplicables, así como la legislación y otras guías existentes. Asimismo, se añaden puntos correspondientes a documentos previos, por lo que toda la información necesaria para un Plan de Emergencia Exterior estaría contenida en un mismo volumen, sin necesidad de consultar el PEI o el informe de seguridad, por ejemplo.

## 5. Resultados

Una vez estudiada la legislación existente en el campo de estudio de este trabajo, se presenta el modelo de referencia a seguir, propuesto para servir de guía a las instalaciones industriales susceptibles de provocar un accidente grave a la hora de recopilar la información necesaria a aportar a la administración competente para colaborar con la elaboración del Plan de Emergencia Exterior, en base a todo lo estudiado anteriormente sobre la legislación existente y las mejores técnicas disponibles.

Además de todos los pasos necesarios a seguir para elaborar el Plan de Emergencia Exterior, así como toda la información que éste requiere, se ha propuesto una metodología para los documentos previos a la realización de dicho PEE: estudio de seguridad, análisis cuantitativo de riesgos, política de prevención de accidentes graves, informe de seguridad y Plan de Emergencia Interior. Uniendo todo lo anterior, la metodología propuesta queda como se indica en las Tablas 2 a 12, por apartado del documento.

El caso de estudio se trata del Plan de Emergencia Exterior de la compañía química BASF en Guadalajara, con fecha del año 2012. BASF es una compañía química alemana, que constituye el mayor productor de compuestos químicos a nivel mundial. Está presente en más de ochenta países de los cinco continentes. El Plan de Emergencia Exterior utilizado en este Capítulo se corresponde con una filial de la empresa alemana, denominada BASF Coatings, S.A., que se dedica a la fabricación de pinturas para la industria en general (Junta comunidades Castilla-La Mancha [JCCLM], 2012) (Wikipedia, the free encyclopedia, 2016).

En las Tablas 2 a 12 se compara el Plan de Emergencia Exterior de BASF Coatings, S.A. con la propuesta realizada, presentando las mejoras propuestas.

**Tabla 2. Objeto y Ámbito**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Objeto	SÍ		
Ámbito de aplicación	SÍ	Hace alusión al marco legal	
Descripción general del establecimiento y sus actividades	SÍ	Introduce la definición de conceptos para facilitar la comprensión del PEE, así como datos de plantilla	
Sustancias utilizadas y nivel de afectación	SÍ	No especifica número CAS ni designación IUPAC	Profundizar en el nivel de información proporcionado sobre las sustancias
Coordenadas	SÍ		
Entorno geográfico	SÍ		
Mapa topográfico	SÍ		
Datos demográficos del entorno	SÍ		
Datos de urbanismo	SÍ		
Puntos singulares a proteger en el entorno	SÍ		
Puntos que puedan constituir una fuente de daños	SÍ	Sólo considera fuentes del propio establecimiento	Incluir también posibles fuentes de daños de los alrededores del establecimiento
Vías de comunicación y acceso	SÍ		
Usos del suelo y agua	SÍ		
Ecología	SÍ		
Datos meteorológicos	SÍ	Sólo indica valores promedio de temperatura ambiente media, humedad relativa, velocidad del viento y estabilidad	Incluir otros datos que pueden ser de interés, como la dirección del viento, la radiación solar, las lluvias, etc., e incluso podría ser interesante incluir datos de inmisión de contaminantes
Red de asistencia sanitaria	SÍ		
Plano de implantación	SÍ		
Convenios o pactos de ayuda entre establecimientos del entorno	NO		

**Tabla 3. Bases y Criterios**

<b>Metodología propuesta</b>	<b>¿Contemplada en caso de estudio?</b>	<b>Debilidades y fortalezas</b>	<b>Mejoras propuestas</b>
Métodos de identificación de riesgos	NO		
Métodos de evaluación de frecuencias	NO		
Métodos de cálculo de alcances	SÍ	Indica la metodología que se ha seguido y la secuencia utilizada	
Determinación de sucesos iniciadores	SÍ		
Descripción de los escenarios de accidente grave	SÍ	Explicados tanto para el establecimiento como de cara al exterior	
Determinación de la evolución y consecuencias	SÍ	Para las condiciones de cálculo remite a un documento anterior	Es aconsejable incluir toda la información relativa a los cálculos, aunque sea repetir con otro documento
Medios para la identificación constante de nuevas fuentes de peligro	NO		
Tabla de los accidentes característicos	SÍ	Separados por categoría e indicando las hipótesis que pueden provocarlos, así como las distancias de las zonas de planificación	

**Tabla 4. Zonas objeto de Planificación**

<b>Metodología propuesta</b>	<b>¿Contemplada en caso de estudio?</b>	<b>Debilidades y fortalezas</b>	<b>Mejoras propuestas</b>
Elementos vulnerables de interés	SÍ		
Zonas de planificación	SÍ	Muy detalladas y con diferenciación entre tipo de consecuencia. Consideración del efecto dominó	

**Tabla 5. Definición y Planificación de las Medidas de Protección**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Procedimientos, medidas de prevención y protección	SÍ		
Previsión de actuaciones	SÍ		
Previsión de medios y recursos	SÍ		

**Tabla 6. Estructura y Organización del Plan**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Dirección	SÍ		
Ubicación del Centro de Coordinación	SÍ		
Secuencia de avisos y llamadas	SÍ		
Comité asesor	SÍ		
Gabinete de información	SÍ		
Grupos de acción	SÍ		

**Tabla 7. Operatividad del Plan**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Criterios de notificación del accidente	SÍ	Separando entre incidente y accidente	
Canales de notificación del accidente	SÍ		
Criterios de activación del PEE	SÍ	El formato tabla ayuda a la comprensión	

**Tabla 8. Procedimientos de Actuación del Plan**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Medidas para recibir una alerta rápida de incidentes	NO		
Procedimientos de alerta del personal adscrito	SÍ		
Procedimientos de actuación	SÍ	Distinción entre incidente y accidentes de distintas categorías	
Ubicación del puesto de mando	SÍ		

**Tabla 8. Procedimientos de Actuación del Plan (continuación)**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Medidas y procedimientos de coordinación	SÍ		
Medidas de asistencia paliativa	SÍ		
Organización de operaciones paliativas externas	SÍ		
Medidas para informar a los servicios de emergencias	SÍ		
Procedimiento de seguimiento	SÍ		
Procedimiento de fin de emergencia	SÍ		

**Tabla 9. Información a la Población durante la Emergencia**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Medidas para la información a la población	SÍ	Especificadas en función del tipo de accidente. Inclusión de tabla resumen	

**Tabla 10. Catálogo de Medios y Recursos**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Procedimientos de movilización de recursos y medios	SÍ		

**Tabla 11. Implantación del Plan**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Programas dotación y mejora de recursos y medios	NO		
Programas formación continua a grupos de acción	SÍ		
Programas de información a la población	SÍ		

**Tabla 12. Mantenimiento del Plan**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Programas de comprobaciones periódicas	SÍ	No especifica el programa de comprobación de equipos	Se recomienda incluir un calendario de comprobaciones, así como los manuales de los equipos y las recomendaciones del fabricante

**Tabla 12. Mantenimiento del Plan (continuación)**

Metodología propuesta	¿Contemplada en caso de estudio?	Debilidades y fortalezas	Mejoras propuestas
Ejercicios de adiestramiento	SÍ		
Procedimientos para la ejecución y evaluación de simulacros	SÍ		
Evaluación de la eficacia de información a la población	NO		
Sistema de revisión del PEE	SÍ		

Las medidas de mejora que se proponen incluyen:

- Mayor información sobre las sustancias presentes en el establecimiento, indicando no sólo su clasificación según la Directiva de accidentes graves. Sí se incluyen las fichas de datos de seguridad en un anexo, pero en el propio documento no hace alusión a él. En general, en el documento no se hace alusión al anexo que aplica a cada caso, por lo que resulta algo lioso.
- En la evaluación de las fuentes de riesgo debe considerarse también los riesgos de procedencia exterior, así como los procedimientos a seguir en caso de desastre natural o de otra índole.
- Incluir datos meteorológicos más completos, ya que, por ejemplo, además de la temperatura también resulta de interés la radiación solar e incluso la presión, y además de la velocidad del viento también es primordial hacia dónde fluye. También se considera interesante la introducción de los niveles de inmisión de contaminantes en la zona, pues habría que considerar posibles reacciones de escapes y vertidos con las sustancias presentes en el ambiente.
- Mencionar las relaciones con otros establecimientos del entorno, y formas de colaboración entre ellos en caso de una emergencia. Si no existen instalaciones colindantes, esto no está especificado en el PEE.
- Se presentan los riesgos existentes en la instalación, pero no se explica de qué forma se ha llegado a esos resultados ni la metodología seguida. Tampoco se realiza una estimación de la probabilidad de ocurrencia y la frecuencia de los accidentes derivados de dichos riesgos. Tampoco se incluyen formas de identificación de nuevas fuentes de peligro que podrían derivarse de modificaciones o mejoras en las instalaciones.
- Incluir los cálculos de la evaluación de consecuencias en el documento, aunque sea como anexo, y no remitir a otro documento anterior del establecimiento.
- Incluir medidas para recibir alertas rápidas de incidentes, ya que también puede mejorarse mucho aprendiendo de ellos.
- Incluir programas para mejorar la actuación de los recursos y los medios, aprendiendo de los errores anteriores.
- Se recomienda incluir un calendario de comprobaciones periódicas de equipos e instalaciones, que se siga rigurosamente, para detectar cuanto antes las posibles anomalías. También es aconsejable incluir o, al menos, indicar dónde pueden encontrarse, los manuales de los equipos, en especial si se dispone de un modo de empleo especial para situaciones de emergencia, su forma de paro seguro, etc.
- También es aconsejable incluir programas de comprobación de eficacia de la información a

la población, para optimizar las actuaciones de respuesta y disminuir los riesgos sobre ella.

En general, el plan carece de sistemas de búsqueda de mejora en los procedimientos presentados, así como de retroalimentación con respecto a si las medidas que se están utilizando, o la forma de comunicación con la población, está resultando eficaz, lo cual es muy aconsejable para una mejora continua del Plan y una disminución del tiempo de reacción ante emergencias.

También se proporcionan datos sobre las funciones de cada uno de los integrantes del organigrama de actuación del PEE, e incluye algunos otros grupos no contemplados en la propuesta, como el grupo de apoyo técnico, el grupo de seguridad química y el voluntariado, así como coordinación con el Plan de Actuación Municipal y el Plan de Emergencia Interior, pero se observa carencia en cuanto a los medios y las formas de comunicación a establecer entre unos y otros.

## 6. Conclusiones

Tras la realización de este trabajo, cabe comentar que el campo de los planes de emergencia está bastante definido, y cuenta con numerosas fuentes de información que sirvan de ayuda a quienes las necesiten, si bien es cierto que no son tan fáciles de encontrar como cabría esperar.

Existe extensa legislación al respecto y, tras la búsqueda bibliográfica realizada de Planes de Emergencia que sirviesen de ejemplo, se puede decir que las industrias tienen bastante claro los pasos a seguir y la información a proporcionar, aunque ésta no llegue a la población tan eficazmente como debería.

Existen numerosas técnicas de análisis de riesgo, en las cuales sería interesante profundizar, determinando cuál de cada una de ellas es la más adecuada para determinado tipo de industria.

No obstante, a pesar de la información disponible, parece necesario un documento como el presente, que englobe todos los aspectos relacionados con el Plan de Emergencia Exterior, que sirva de guía y facilite la comprensión para aquellas personas que no conocen muy bien el tema.

## 7. Bibliografía

*A guide to emergency action planning, 2003.* North Carolina: Occupational Safety and Health Division, N.C. Department of labor.

*A guide to the emergency preparedness planning process, 2005.* CARE.

Aguayo, F. (2016, Junio). Planes de emergencias y autoprotección internos por accidentes graves. Evacuación. Directriz básica de protección civil para el control de la planificación ante el riesgo de accidentes graves. Planes de emergencia de protección civil. Gestión de emergencias y crisis por accidentes graves. En *Seguridad industrial*. Tema de la asignatura de seguridad industrial impartida en el máster universitario en seguridad integral en la industria y prevención de riesgos laborales, Escuela politécnica superior, Universidad de Sevilla.

BASF. Obtenido 2 de diciembre del 2016, de Wikipedia, The Free Encyclopedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/BASF>

Bertazzi, P. A., Bernucci, I., Brambilla, G., Consonni, D., & Pesatori, A. C. (1998). The Seveso studies on early and long-term effects of dioxin exposure: a review. *Environmental Health Perspectives*, 106, supplement 2, pp. 625-633.

*Developing and maintaining emergency operations plans, 2010.* U.S.: Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of homeland security.

- España. Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. *Boletín Oficial del Estado*, 20 de octubre de 2015, núm. 251, pp. 97531-97567.
- España. Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas. *Boletín Oficial del Estado*, 9 de octubre de 2003, núm. 242, pp. 36428-36471.
- Guía técnica: metodologías para el análisis de riesgos. Visión general, 1994.* Madrid: ministerio del interior, dirección general de protección civil.
- How to plan for workplace emergencies and evacuations, 2001.* U.S.: Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of labor.
- Plan de emergencia exterior de BASF Coatings, S. A., 2012.* Guadalajara: Junta Comunidades Castilla-La Mancha, Dirección general de protección ciudadana.
- Plan de emergencia exterior.* Obtenido el 25 de julio de 2016, de España: ministerio del interior, dirección general de protección civil y emergencias: <http://www.proaida.es/obligaciones/planemergenciaexterior.htm#top>
- Public event emergency action plan guide.* Protective services, Red deer county.
- Special event emergency action plan guide.* Pennsylvania: Pennsylvania Emergency Management Agency, Bureau of plans.
- Uijt, P. & Ale, B. (2005, Diciembre). *Guidelines for quantitative risk assesment 'Purple book' (3ª edición).* La Haya: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Unión Europea. Directiva 82/501/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 2 de agosto de 1982, núm. 230, pp. 1-18.
- Unión Europea. Directiva 96/82/CE del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 14 de enero de 1997, núm. 10, pp. 13-33.
- Unión Europea. Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 24 de julio de 2012, núm. 197, pp. 1-37.