



Región de Murcia
Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE



ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO	7
1.1.- MARCO LEGAL	8
2.- ÁMBITO DEL PLANQUIAL	10
2.1.- ÁMBITO GEOGRÁFICO	13
3.- BASES Y CRITERIOS	16
3.1.- INTRODUCCIÓN	16
3.2.- IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	17
3.2.1.- Conceptos de riesgo y vulnerabilidad en las industrias que utilizan productos peligrosos.	17
3.2.2.- La identificación del riesgo en los establecimientos afectados por el nivel superior del R.D. 1254/1999.	25
3.2.3.- Fenómenos peligrosos derivados de los accidentes en los que están involucradas sustancias peligrosas.	29
3.2.3.1.- Fenómenos mecánicos peligrosos y sus efectos.	29
3.2.3.2.- Fenómenos térmicos peligrosos y sus efectos.	30
3.2.3.3.- Fenómenos químicos peligrosos y sus efectos.	31
3.2.3.4.- Alteraciones graves del Medio Ambiente.	32
3.2.4.- Descripción de la metodología utilizada para la identificación del riesgo en los establecimientos del polígono químico de Alcantarilla	33
3.2.4.1.- DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.	33
3.2.4.1.1.- Breve descripción de las instalaciones	33
3.2.4.1.2.- Breve descripción de las actividades y operaciones en las plantas de Síntesis de DERIVADOS QUÍMICOS, SA.:	34
3.2.4.1.3.- Inventario de sustancias y/o productos peligrosos	46
3.2.4.1.4.- Identificación del riesgo en DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.	55



3.2.4.1.5.- Riesgos externos al establecimiento	63
3.2.4.2.- FURFURAL ESPAÑOL, S.A.	65
3.2.4.2.1- Breve descripción de las instalaciones:.....	65
3.2.4.2.2.- Breve descripción de las actividades y operaciones en FURFURAL ESPAÑOL, S.A.	67
3.2.4.2.3.- Identificación del riesgo en FURFURAL ESPAÑOL, S.A.	73
3.2.4.2.4.- Riesgos externos al establecimiento	78
3.3.- DEFINICIÓN DE LAS ZONAS OBJETO DE PLANIFICACIÓN	79
3.3.1.- Zonas de planificación.....	79
3.3.2.- Valores umbral adoptados para delimitar las zonas de planificación para accidentes de tipo térmico.	80
3.3.3.- Valores umbral adoptados para delimitar las zonas de planificación para accidentes de tipo mecánico.....	81
3.3.4.- Valores umbral adoptados para delimitar las zonas de planificación para accidentes de tipo tóxico.....	82
3.4.- CÁLCULO DE CONSECUENCIAS EN EL POLÍGONO QUÍMICO DE ALCANTARILLA	85
3.4.1.- Condiciones meteorológicas:.....	85
3.4.2.- Modelos de cálculo.....	86
3.5.- CONSIDERACIONES RELATIVAS A LAS CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES DEL POLÍGONO QUÍMICO DE ALCANTARILLA	86
3.6.- EFECTO DOMINO.....	88
3.6.1.- Afectación a los establecimientos cercanos.	88
3.7.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN UTILIZADOS (MEDIDAS DE PROTECCIÓN).....	89
3.8.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	94
4.- DEFINICIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN	97
4.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA POBLACIÓN	97



4.1.1.- Sistemas de avisos.....	97
4.1.1.1.- Sirenas.....	98
4.1.1.2.- Avisos telefónicos masivos	98
4.1.1.3.- Medios de comunicación:.....	99
4.1.1.4.- Megafonía móvil.....	99
4.1.1.5- Página Web	100
4.1.2.- Control de accesos.....	100
4.1.3.- Confinamiento	100
4.1.4.- Alejamiento.....	101
4.1.5.- Evacuación.....	101
4.1.6.- Autoprotección.....	103
4.2.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	104
5.- CLASIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ACCIDENTES	104
5.1.- CATEGORÍA 1	104
5.2.- CATEGORÍA 2.....	105
5.3.- CATEGORÍA 3.....	105
6.- NIVELES DE RESPUESTA DEL PLAN.....	105
6.1.- NIVEL 0.....	105
6.2.- NIVEL 1.....	106
6.3.- NIVEL 2.....	107
6.4.- NIVEL 3.....	107
6.5.- FIN DE LA EMERGENCIA.....	109
7.- CENTROS DE COORDINACIÓN.....	110
7.1.- CENTROS DE COORDINACIÓN PERMANENTES	110



7.1.1.- Centro de Coordinación de Emergencias de la Región de Murcia (CEARM)	110
7.1.2.- Centros de Coordinación Municipal de Alcantarilla y Murcia.....	111
7.1.3. Centro de Coordinación de la empresa afectada.....	112
7.2.- CENTRO DE COORDINACIÓN PARA LA EMERGENCIA.....	112
7.2.1.- CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA (CECOP Y CECOPI).	112
8.- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN	113
8.1.- DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DEL PLAN	113
8.2.- COMITÉ ASESOR.	116
8.2.1.- Integrantes.....	116
8.2.2.- Funciones.....	118
8.3.- ALCALDES DE ALCANTARILLA y MURCIA	118
8.4.- GABINETE DE INFORMACIÓN.....	119
8.4.1.- Integrantes.....	119
8.4.2.- Funciones.....	119
8.5.- JEFE DE OPERACIONES	120
8.5.1.- Funciones.....	120
8.6.- PUESTO DE MANDO AVANZADO (PUMA).....	121
8.6.1.- Integrantes.....	121
8.6.2.- Funciones.....	121
8.7.- GRUPOS DE ACCIÓN.....	122
8.7.1.- Grupo de Seguridad Química.	122
8.7.1.1.- Integrantes.	123
8.7.1.2.- Funciones	123
8.7.2.- Grupo de Intervención.	124



8.7.2.1.- Integrantes.....	124
8.7.2.2.- Funciones	125
8.7.3.- Grupo sanitario	126
8.7.3.1.- Integrantes.....	127
8.7.3.2.- Funciones	127
8.7.4.- Grupo logístico	127
8.7.4.1.- Integrantes.....	128
8.7.4.2.- Funciones	128
8.7.5.- Grupo de acción social	128
8.7.5.1.- Integrantes.....	129
8.7.5.2.- Funciones	129
8.7.6.- Grupo de orden	130
8.7.6.1.- Integrantes.....	130
8.7.6.2.- Funciones	130
8.7.7.- Colaboración del voluntariado de Protección Civil.....	130
9.- ZONAS OBJETO DE PLANIFICACIÓN.....	132
10.- ANEXOS.....	133
ANEXO I.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE AVISOS A LA POBLACIÓN.....	133
ANEXO II MEDIDAS BÁSICAS DE AUTOPROTECCIÓN EN EL CONFINAMIENTO.....	139
ANEXO III.- RUTAS Y CONTROL DE ACCESOS.....	141
ANEXO IV.- FICHA DE PETICIÓN DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA.	146
ANEXO V.- FICHAS RESUMIDAS DE ACCIDENTE.....	147



1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

El Plan de Emergencia Exterior del Sector Químico de Alcantarilla (PLANQUIAL), es un plan especial de Comunidad Autónoma ante el riesgo de accidentes graves en establecimientos en los que se encuentran sustancias peligrosas. En este plan se establecen 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 población, el medio ambiente y los bienes que puedan verse afectados.

El PLANQUIAL se ha realizado con los nuevos criterios establecidos 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.

Al tener que hacer frente a situaciones de accidentes de extrema gravedad que pueden originarse en espacios de tiempo muy cortos, se necesitará la movilización de numerosos recursos humanos y materiales en breves períodos temporales, por lo que es esencial una planificación previa a todos los niveles: Dirección, actuaciones, medidas de protección, etc. Por todo ello el PLANQUIAL debe establecer un sistema de coordinación de los recursos y medios tanto públicos como privados y determinar la estructura jerárquica y funcional de las autoridades, organismos y empresas llamados a intervenir.

Son funciones básicas del PLANQUIAL las siguientes:

- Determinar las zonas de intervención y alerta.
- Prever la estructura organizativa y los procedimientos de intervención para las situaciones de emergencia por accidentes graves.
- Prever los procedimientos de coordinación con el Plan Estatal para garantizar su adecuada integración.
- Establecer los sistemas de articulación con las organizaciones de las administraciones municipales y definir los criterios para la elaboración de los Planes de Actuación Municipal de las mismas.
- Especificar los procedimientos de información a la población sobre las medidas de seguridad que deban tomarse y sobre el comportamiento a adoptar en caso de accidente.
- Catalogar los medios y recursos específicos a disposición de las actuaciones previstas.



- Garantizar la implantación y mantenimiento del plan.

Para cubrir los objetivos mencionados el PLANQUIAL está dividido en tres volúmenes funcionalmente diferenciados. Cada uno de ellos cubre un sector distinto de la actuación en la emergencia. Por lo tanto, el empleo de cada uno de los volúmenes dependerá de su contenido específico. Los usos a los que se destinan cada uno de los volúmenes son los siguientes:

- Planificación y organización: recoge entre otra información los riesgos que se pueden producir, las zonas objeto de planificación, las medidas de protección y la estructura del PLANQUIAL.
- Operatividad del PLANQUIAL: recoge entre otra información los procedimientos de notificación y de actuación de los distintos grupos de intervención, así como la información a la población durante la emergencia y el Catálogo de Medios y Recursos.
- Implantación y Mantenimiento: recoge los criterios de asignación de medios y recursos, los programas de formación e información, las actuaciones que se realizarán para llevar a cabo el mantenimiento y revisiones del PLANQUIAL, así como los requisitos de los Planes de Actuación Municipal.

El contenido detallado de cada uno de los volúmenes se ha desarrollado de acuerdo con lo especificado en el artículo 7 de la Directriz Básica.

Una vez aprobado el PLANQUIAL se le dotará de todos aquellos medios que se consideren necesarios para garantizar su operatividad.

1.1.- MARCO LEGAL

El presente Plan se ha elaborado teniendo en cuenta las normas y disposiciones vigentes que se citan a continuación:

- Estatuto de Autonomía para la Región de Murcia (Ley Orgánica 4/1982, de 9 de junio. *(BOE 19-6-1982)*).

- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local. *(B.O.E. 3-4-1985)*

- Real Decreto Legislativo 781/1986, de 18 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Disposiciones Legales vigentes en materia de Régimen Local. *(B.O.E. 22 y 23 -4- 1986)*

- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil. *(BOE nº 22, de 25-01-85)*



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil. (*BOE nº 105, de 1-5-92*).
- Plan Territorial de Protección Civil de la Región de Murcia (PLATEMUR) (*BORM 18/9/2002*)
- Decreto Regional 53/2001, de 15 de junio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Presidencia. (*BORM nº 146 26-6-2001*)
- Decreto Regional 67/97 por el que se implanta el Servicio de Atención de llamadas de Urgencia a través del teléfono único 112.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio de Industria. (*BOE. 23-7-1992*).
- 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. (*BOE 9-10-2003*)
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (*BOE de 20-07- 1999*).
- Real Decreto 119/2005 de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 948/2005 de 29 de julio por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999 de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Decreto Regional 97/2000, sobre determinación orgánica de las actuaciones y aplicación de las medidas previstas en el Real Decreto 1254/1999. (*BORM 24-7-2000*)
- Ley 10/1998, de 21 de abril de 1.998, de residuos. (*BOE del 22-4-1998*)
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (*BOE del 4-3-2003*).
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (*BOE del 5-6-1995 y posteriores modificaciones*).
- Orden de 20 de febrero de 1995, por la que se actualizan los anexos técnicos del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y



preparados peligrosos. (BOE del 23-2-1995 y corrección de errores en BOE 5-4-1995).

- Real Decreto 379/2001 de 6 de abril de 1991 por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ1 hasta MIE-APQ7. (BOE nº 112 de 10 de mayo de 2001).

- Real Decreto 230/1998 de 16 de febrero de 1998. Reglamento de Explosivos. (BOE del 12-3-1998 y corrección de errores BOE 2-7-1998)

2.- ÁMBITO DEL PLANQUIAL

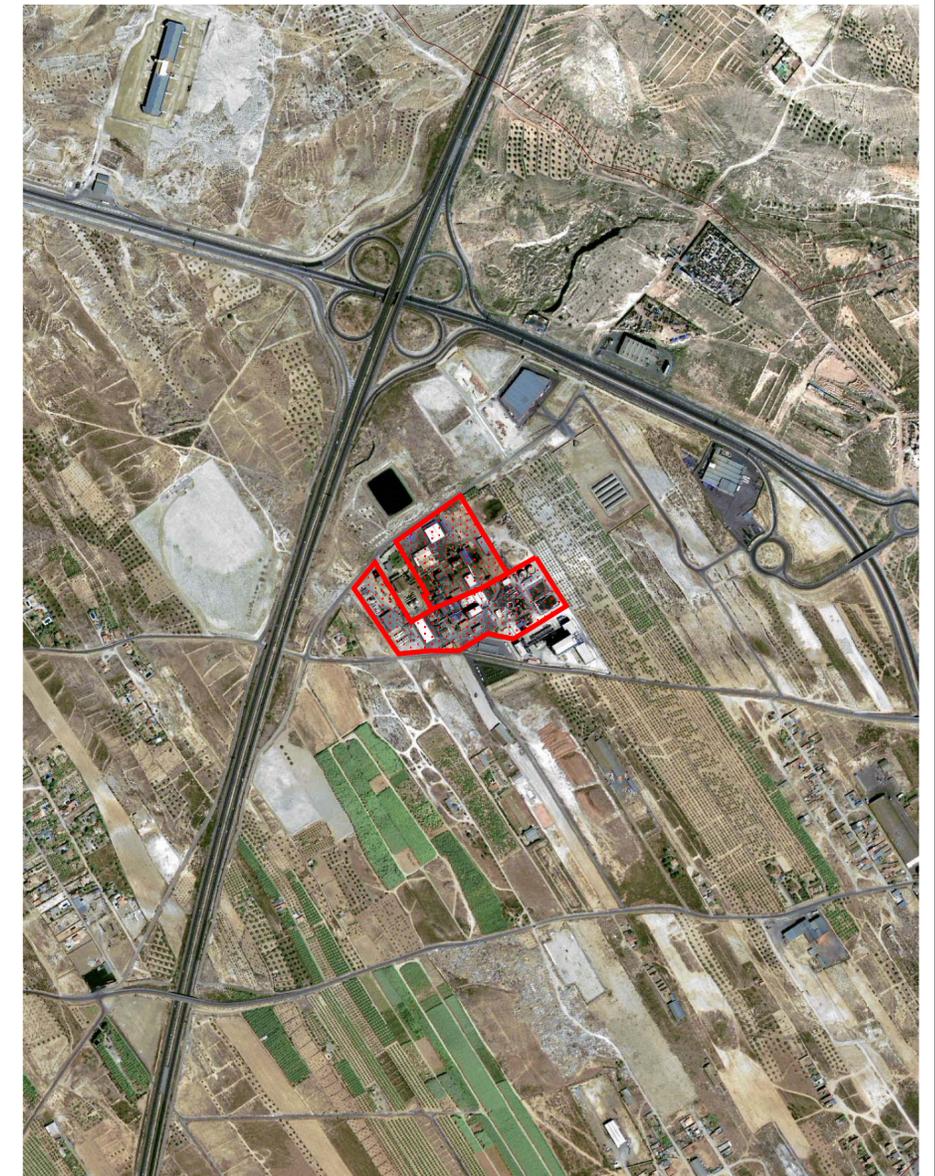
El Polígono Industrial Químico de Alcantarilla está formado por las instalaciones de DERIVADOS QUÍMICOS S.A. y las instalaciones de FURFURAL ESPAÑOL S.A., así como APROFURSA., no afectada. (NOVOCHEM 2000, está actualmente fuera de servicio, si bien a principios de 2006, Derivados Químicos, S.A. notificó la utilización de la capacidad de almacenamiento de Novochem 2000 para ampliación de su parque de inflamables, y asumiendo la "titularidad del riesgo" que de ello pueda derivarse.)

La instalación de DERIVADOS QUÍMICOS S.A. está afectada por el nivel superior del RD 1254/99 de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, y por tanto, el órgano competente de la Comunidad Autónoma debe elaborar, en colaboración con los industriales de los Establecimientos afectados, un Plan de Emergencia Exterior (PEE) para prevenir y, en su caso mitigar, las consecuencias de los posibles accidentes graves previamente analizados, clasificados y evaluados, que establezca las medidas de protección más idóneas, los recursos humanos y materiales necesarios y el esquema de coordinación con las autoridades, órganos y servicios llamados a intervenir. El Decreto Regional 97/2000, de 14 de julio, asigna a la Dirección General de Protección Civil la competencia para elaborar dicho PEE.

Las instalaciones de FURFURAL ESPAÑOL S.A. están afectadas por el nivel inferior de la legislación relativa a accidentes graves (RD 1254/1999), y por tanto no existe la obligación por parte del órgano competente de la Comunidad Autónoma de realizar un Plan de Emergencia Exterior sobre esta empresa, si bien por la proximidad entre establecimientos, queda incluida en el ámbito del PLANQUIAL.

El establecimiento de Aprofursa, situado en el mismo polígono, no está afectado.

A continuación se incluye ortofotomapa con las empresas implantadas en el Polígono químico de Alcantarilla y un mapa de emplazamiento topográfico.



 Empresa
 Limites Administrativos



REGION DE MURCIA

ENERO 2006

CONSEJERIA DE PRESIDENCIA
 DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL



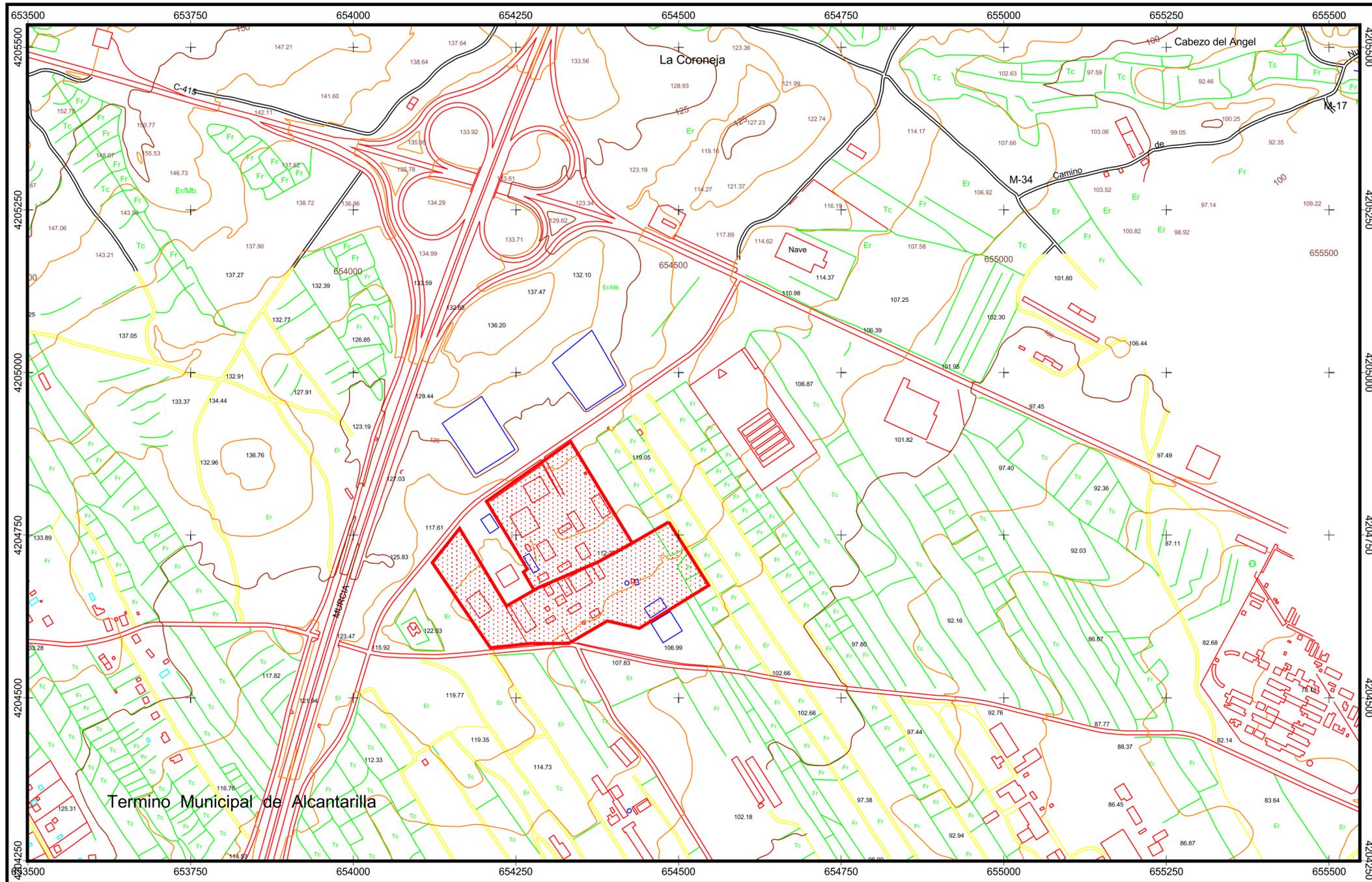
PLAN EMERGENCIA EXTERIOR SECTOR
QUIMICO DE ALCANTARILLA

ORTOIMAGEN SATELITE QuickBird 2003

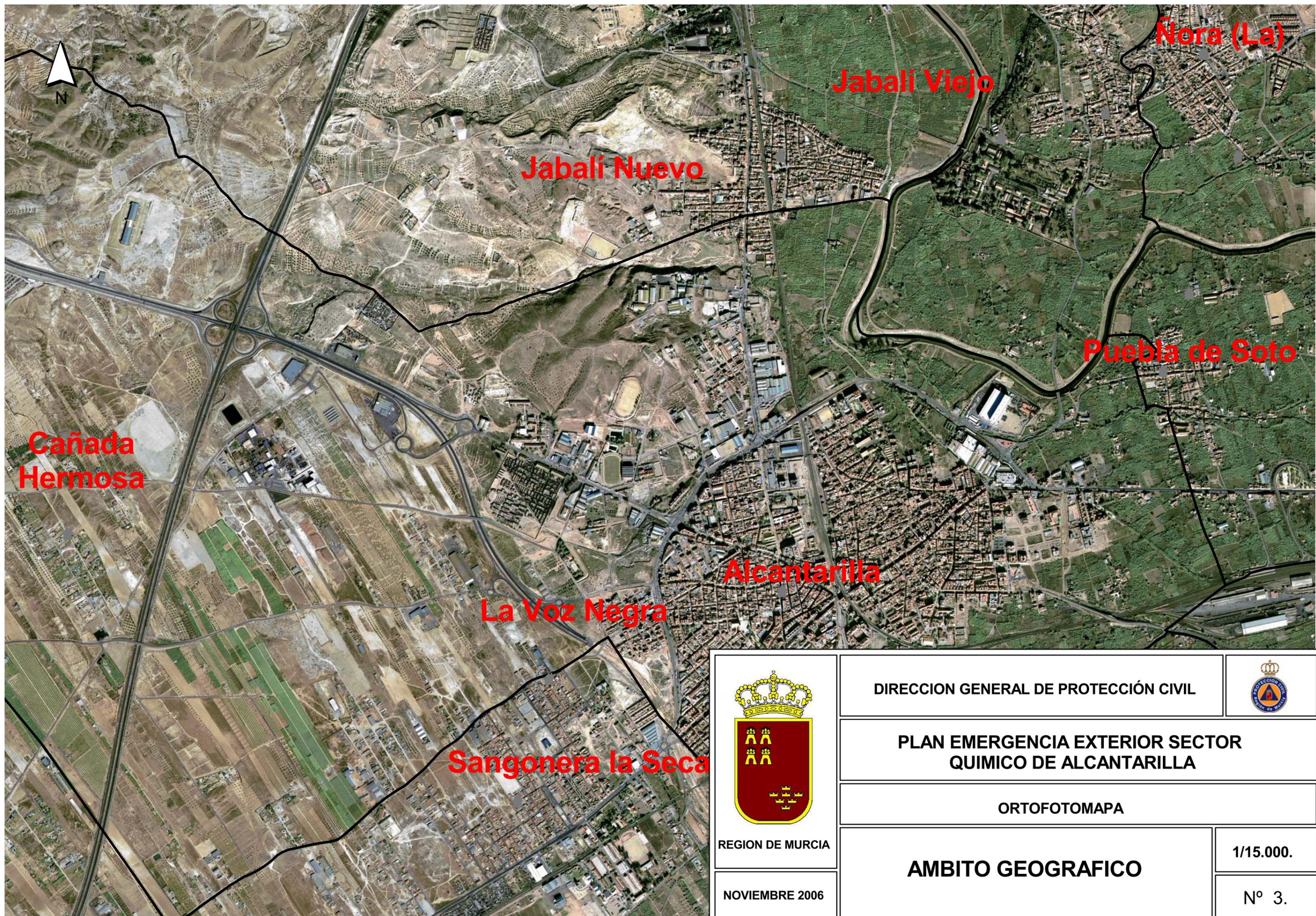
ORTOFOTOMAPA

1/1.500.
1/10.000.

Nº 1.



 REGION DE MURCIA	CONSEJERIA DE PRESIDENCIA DIRECCION GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL		
	PLAN EMERGENCIA EXTERIOR SECTOR QUIMICO DE ALCANTARILLA		
	MAPA TOPOGRAFICO REGIONAL		
	EMPLAZAMIENTO		1/5.000
ENERO 2006			Nº 2.



Cañada Hermosa

Jabalí Nuevo

Jabalí Viejo

Nora (La)

Puebla de Soto

Alcantarilla

La Voz Negra

Sangonera la Seca



REGION DE MURCIA

NOVIEMBRE 2006

DIRECCION GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL



PLAN EMERGENCIA EXTERIOR SECTOR QUIMICO DE ALCANTARILLA

ORTOFOTOMAPA

AMBITO GEOGRAFICO

1/15.000.

Nº 3.



2.1.- ÁMBITO GEOGRÁFICO

El Polígono Industrial Químico de Alcantarilla se ubica en la zona noroccidental del municipio de Alcantarilla, de la que dista 2,5 Km y el área de influencia del mayor de los posibles accidentes que se pudieran producir, incluiría a este Término Municipal. Igualmente, al este, afectaría al Municipio de Murcia en sus pedanías Sangonera la Verde, El Palmar, Javalí Nuevo, Javalí Viejo, Puebla de Soto San Ginés, La Ñora y Sangonera la Seca. Al norte y ya fuera del área de intervención, a mas de 2'5 km algunas urbanizaciones de Las Torres de Cotillas y la Ribera de Molina. Todos ellos en el centro de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Como quiera que la empresa se ha comprometido a ampliar las medidas de seguridad a fin de minimizar los riesgos en su establecimiento, este PEE, va a considerar como ámbito geográfico un radio de 5 km, que abarcaría sobradamente el peor de los radios de intervención, si bien no cubre toda la zona de alerta para una hipótesis accidental recogida en este PEE.

Con este mismo radio, y una vez realizados los cambios anunciados, el PLANQUIAL, al igual que el resto de los PEE, recogerá en esta distancia el peor de los radios de alerta.

Las vías de comunicación mas próximas a las instalaciones son la A-7: Autovía de Murcia a Almería, y la C-415: Autovía El Palmar-Caravaca de la Cruz, de las que hay que desviarse hacia el Camino Viejo de Pliego donde se encuentra el acceso a los establecimientos.

También puede accederse por la Vereda Real de Ganados, que dista 500 metros de la carretera comarcal de Alcantarilla a Mula (C-415), así como a través de un acceso particular por la carretera de Barqueros, p.k. 2'5.

El Polígono ocupa una finca triangular de unos 106.425 m², de los que 48.000 m² pertenecen a Derivados Químicos SA., estando construidos unos 5.800 m².

Furfural Español S.A. ocupa una superficie de 32.472 m².

En la misma finca se encuentran las instalaciones de Novochem 2000, actualmente fuera de servicio. Y Aprofursa, dedicada a la producción y distribución de energía.

Como barreras artificiales del polígono cabe destacar:

- Un muro de hormigón de unos 3 m. de altura a lo largo del mismo, excepto de la zona que bordea la carretera comarcal, donde existe una zanja.
- Zanja bordeando la carretera denominada Camino Viejo de Pliego, de aproximadamente 1,30 m. de ancho y 60 cm de profundidad.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Muros de contención de hormigón de unos 3 m. de altura (uno de ellos situando en la delimitación de los establecimientos de Novochem 2000 S.A. y Derivados Químicos S.A., y los otros dos, situados en el establecimiento de Furfural Español S.A..
- Muro en la parte inferior, terminando en valla superior de altura total de 2,5 m., delimitando las instalaciones de Aprofursa.

Los Municipios y pedanías más cercanos al polígono son:

- Alcantarilla, a unos 2,5 Km y cuyo último censo de población (09/05/03) es de 36.868 habitantes.
- Murcia, a unos 10 Km. y un censo de 367.000 habitantes (31/12/01)
- Sangonera la Seca (pedanía de Murcia) a 2-3 Km y censo de 4.300 habitantes (31/12/01)
- Otras pedanías de Murcia a distancia similar, y población aproximada son La Ñora y Javalí Nuevo.
- A algo más de 2'2 km (fuera del radio de intervención), algunas urbanizaciones del Municipio de Las Torres de Cotillas.

El río Segura discurre a unos 2,8 Km al noreste, existiendo en las inmediaciones del polígono dos pequeños embalses que se abastecen del trasvase Tajo-Segura, y al norte, la presa de la Contraparada.

El cauce de Rambla Salada, a 3 Km al noroeste, se encuentra tradicionalmente seco.

Como sierras destacables, podemos mencionar la del Cura al Suroeste, y la del Puerto al sureste.



3.- BASES Y CRITERIOS

3.1.- INTRODUCCIÓN

El presente capítulo constituye las BASES Y CRITERIOS del Plan de Emergencia Exterior del Sector Químico de Alcantarilla y forma parte del documento PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE.

Las BASES Y CRITERIOS se han elaborado siguiendo las indicaciones y los contenidos especificados por la Directriz Básica, en adelante DB, en su artículo 7.3.2., cuya transcripción se incluye a continuación:

7.3.2. Bases y criterios.

En el PEE deben estar convenientemente descritos y referenciados los fundamentos científicos y técnicos en que se basa el plan, tanto en lo referente a la identificación y valoración del riesgo como al establecimiento de las zonas y criterios de planificación. Se establece como contenido mínimo a considerar el siguiente:

- 1. Justificación y descripción de la metodología utilizada para la identificación del riesgo.*
- 2. Justificación y descripción de la metodología utilizada para la valoración del riesgo.*
- 3. Definición de las zonas objeto de planificación.*
- 4. Justificación y descripción de los criterios de planificación utilizados.*

La presentación formal de los contenidos mínimos de las Bases y Criterios se ha estructurado de la siguiente forma:

- **Apartado 3.1. Introducción.**
- **Apartado 3.2. Identificación del riesgo en el establecimiento afectado por el nivel superior del RD 1254/1999, así como del afectado a nivel inferior** En él se definen los conceptos de riesgo y vulnerabilidad, así como los tipos de fenómenos peligrosos que pueden provocar las sustancias y productos y sus efectos sobre las personas y el medio ambiente. También se describe la metodología utilizada para la identificación del riesgo en el establecimiento de DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.(nivel superior) y FURFURAL ESPAÑOL, S.A. (nivel inferior)
- **Apartado 3.3. Definición de las zonas objeto de planificación.** En este apartado se describen los valores umbral establecido para delimitar las zonas de planificación para accidentes de tipo mecánico, tóxico y térmico.



- **Apartado 3.4. Cálculo de consecuencias en DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.** Se indican aquí los criterios generales empleados para determinar las condiciones de cálculo de las hipótesis de incidentes planteadas. También se indican las características meteorológicas y ambientales utilizadas en la simulación. En este mismo apartado, también se indica la misma información para **FURFURAL ESPAÑOL, S.A.**
- **Apartado 3.5. Fichas resumidas de accidente.** Se ha incluido una ficha resumida por cada uno de los accidentes considerados en el PLANQUIAL, en las que se muestra la información más relevante. El contenido de este apartado figura en el anexo V.
- **Apartado 3.6. Consideraciones relativas a las consecuencias de accidentes de DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.** En este apartado se muestra algunas consideraciones cualitativas relativas a los accidentes cuyas consecuencias están influenciadas por las condiciones del entorno.
- **Apartado 3.7. Efecto Dominó en DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.** En el que se indica, de qué manera pueden verse afectados el resto de establecimientos del polígono por accidentes ocurridos en Derivados Químicos, S.A.
- **Apartado 3.8. Justificación y descripción de los criterios de planificación utilizados (Medidas de protección).**
- **3.9 Bibliografía consultada.**

3.2.- IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

3.2.1.- CONCEPTOS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD EN LAS INDUSTRIAS QUE UTILIZAN PRODUCTOS PELIGROSOS.

En un contexto general “riesgo” se define como la probabilidad de ocurrencia de un daño determinado sobre la salud humana, los bienes materiales o el medio ambiente, como consecuencia de la exposición a un “peligro” (debido a un producto químico, una tecnología, un accidente natural,...). Aplicada a esta actividad (establecimientos en los que intervienen sustancias peligrosas), y de acuerdo con el Artículo 1.2 de la DB, se entiende por riesgo “la probabilidad de que se produzca un efecto dañino específico en un periodo de tiempo determinado o en circunstancias determinadas”

Los conceptos de **probabilidad** y **daño** expresados factorialmente definen el concepto matemático de **riesgo**:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad (frecuencia)} \times \text{daño (consecuencia)}$$



Una forma generalizada de expresar ambos factores se lleva a cabo para el primero mediante el número de fallos esperados -que daría origen al accidente postulado- en la unidad de tiempo, y la estimación del número de víctimas que se producirían en cada evento para el segundo. El producto de ambos proporciona el número de víctimas en la unidad de tiempo elegida -generalmente un año-.

Por otra parte, se entiende por “análisis del riesgo” el uso de la información disponible para identificar los peligros existentes y estimar el nivel de riesgo presente. Por “evaluación de riesgos” se entiende el proceso por el cual se juzga la aceptabilidad o no del riesgo estimado.

En el ámbito aquí considerado, el objetivo último de los análisis de riesgos es la prevención de la ocurrencia o, si ocurre el accidente, la mitigación de los efectos. Los estudios de análisis de riesgos tienen una serie de utilidades que dependerán del grado de profundidad de los mismos. Entre éstas podemos destacar las siguientes:

- Informan acerca de los accidentes graves que podrían presentarse.
- Permite planificar e implantar medios de prevención no establecidos en el diseño original de la instalación.
- Informan acerca de las carencias en materia de elementos de detección y/o alarmas.
- Orientan sobre las necesidades de las instalaciones fijas de protección y de los equipos de protección individual.
- La conveniencia de planificar las emergencias exteriores y sus interfases con los planes de emergencia interior.
- La necesidad de disponer de sistemas de protección para las poblaciones vulnerables del entorno.
- Aportan la información necesaria para la planificación de las emergencias y para el establecimiento de los medios materiales y humanos necesarios para el equipo de primera intervención en caso de accidente.
- Las posibilidades de que se presente el efecto dominó en el propio establecimiento y/o sobre instalaciones situadas en establecimientos vecinos.
- La necesidad de tener personal con la responsabilidad y la formación necesaria para llevar a cabo labores de comunicación en caso de crisis.
- La conveniencia de establecer pactos de ayuda mutua con los establecimientos del entorno.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Los criterios para la planificación y realización de simulacros con intervención de ayuda externa.
- Los criterios para la ordenación del uso del territorio.

Conviene que el análisis y evaluación de riesgos lo efectúe un equipo multidisciplinar especializado en cada uno de los aspectos que intervienen en el diseño, construcción y operación de la instalación, coordinados por un experto en seguridad, preferentemente externo a la empresa.

Un análisis de riesgos está constituido por una serie de etapas, tal y como se indica en la figura 3.0, que se comenta a continuación.

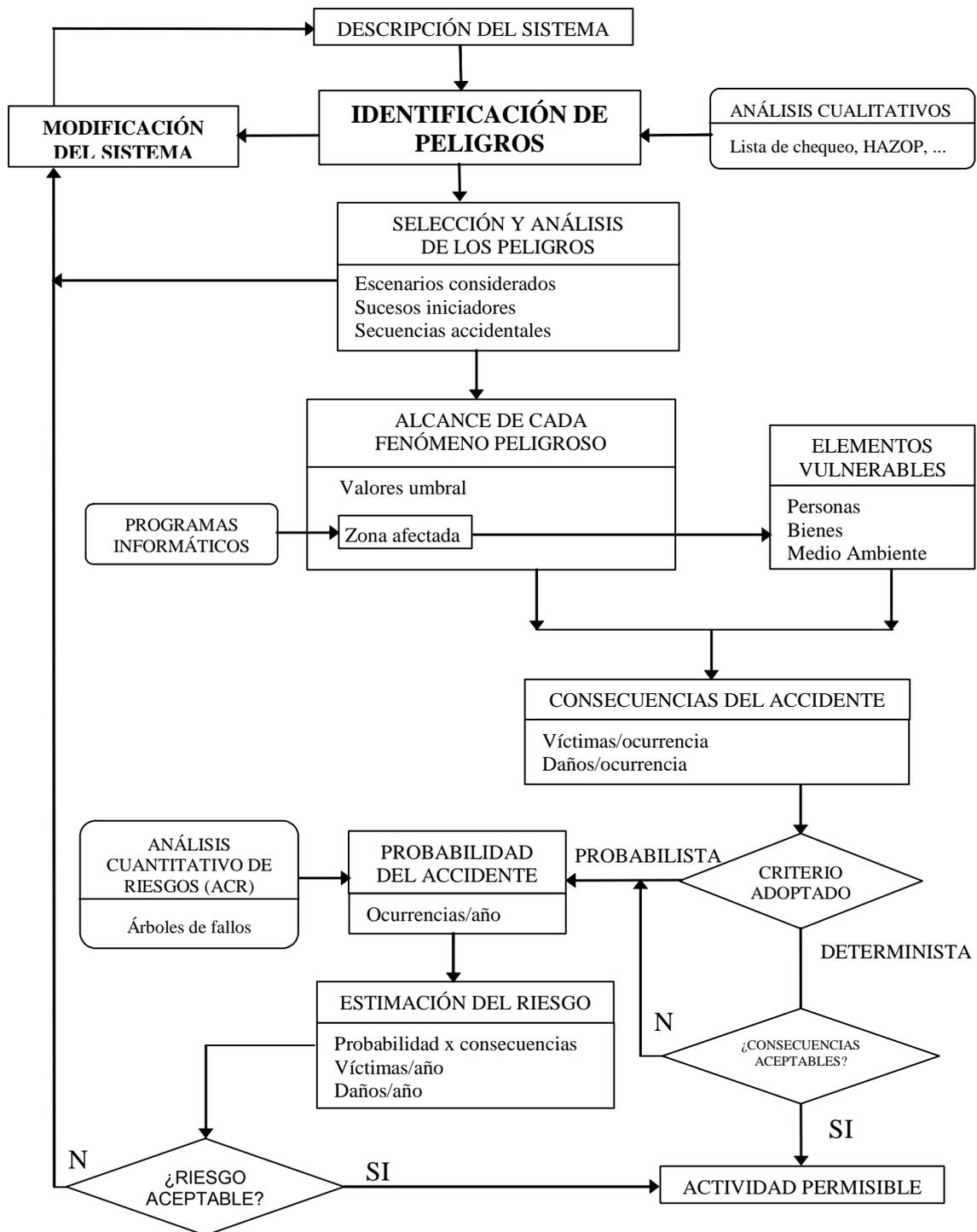


Figura 3.0. Etapas del análisis y evaluación de riesgos.



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La primera etapa en un análisis del riesgo es una descripción detallada del sistema que se va a estudiar. Esta descripción podría incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

- **Información técnica sobre la instalación**, donde se incluyan diagramas de flujo, diagramas de tuberías e instrumentación, planos de implantación de unidades, etc, además de una descripción de las condiciones de operación en el establecimiento (puesta en marcha, operación continua o discontinua, parada y mantenimiento).
- **Información sobre la organización de la empresa**, donde se describa la política de seguridad de la empresa en cuanto a prevención y protección frente a accidentes graves.
- **Información sobre las sustancias**. Fundamentalmente se deben conocer las principales características físicas químicas de las sustancias peligrosas a través de sus correspondientes fichas de datos de seguridad (Según el RD 99/2003), así como la información relativa a las cantidades y condiciones de almacenamiento y proceso de dichas sustancias.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

La **identificación de riesgos o peligros** es la fase del estudio del Análisis del riesgo cuyo objetivo es la consecución de una lista de todas las desviaciones que puedan producir un efecto adverso significativo y tengan la posibilidad razonable de producirse.

Esta etapa da respuesta a la pregunta “¿Qué puede ir mal?”. La naturaleza de la cuestión es puramente cualitativa, y da origen a la identificación de posibles causas desencadenantes. Para abordar una identificación de peligros, deben tenerse en cuenta todas las desviaciones cuya ocurrencia sea probable, incluso si ésta parece pequeña (aunque no despreciable). Para ello debe acudir al sentido común de la ingeniería, a la experiencia acumulada sobre el proceso en estudio y sobre otros similares, lo que permitirá descartar, sin un razonamiento matemático previo, las desviaciones altamente improbables. La identificación de circunstancias que pueden dar lugar a desarrollos peligrosos es crucial: un peligro no identificado es un peligro que no va a ser considerado en los análisis posteriores. El proceso racional de identificación se realiza en dos fases bien diferenciadas: la primera para detectar posibles accidentes, y la segunda para la caracterización de sus causas, o sea, los sucesos o cadenas de sucesos que provocan el incidente no deseado. La primera fase es relativamente sencilla, pero debe realizarse con mucha atención ya que condiciona el desenlace de la segunda.



Para evitar las omisiones en este apartado se cuenta con la experiencia del personal involucrado, pero además se han desarrollado una serie de herramientas poderosas: códigos de diseño y buenas prácticas, listas de comprobación, análisis histórico de incidentes, métodos basados en índices de riesgo, análisis general de desviaciones (What-if analysis), análisis de riesgo y operabilidad (HAZOP), análisis de modos de fallo y sus efectos (FMEA), etc.

SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PELIGROS

Una vez que se han identificado los peligros, se establecen los escenarios accidentales que se van a considerar. En estos escenarios deben indicarse los posibles sucesos iniciadores y se debe describir la secuencia de los sucesos que pueden conducir a los accidentes (secuencias accidentales).

En primer lugar se seleccionan aquellas circunstancias que a priori presentan mayor nivel de peligro debido a las características del producto o a la severidad de las operaciones (presión, temperatura, alta reactividad.). En segundo lugar se analizan y seleccionan otros peligros menos evidentes (“ocultos”) que, en general, necesitan causas desencadenantes.

ALCANCE DE CADA UNO DE LOS FENÓMENOS PELIGROSOS

Una vez que se han identificado las circunstancias que pueden razonablemente provocar efectos peligrosos, es necesario disponer de modelos de cálculo de consecuencias que cuantifiquen el alcance espacial de la magnitud que provoca el daño (radiación térmica, presión máxima de una onda, dosis de tóxico..), pero para ello es necesario conocer los valores límite de las magnitudes citadas para los diferentes niveles de daño que pueden provocar, aspecto desarrollado en el apartado 3.3, que define las zonas objeto de planificación.

Existe una etapa, a menudo no explicitada, en la que se efectúa la selección de los modelos adecuados, que se explican en el apartado 3.4. Justificación y descripción de la metodología utilizada para la valoración del riesgo.

CONSECUENCIAS DEL ACCIDENTE

El cálculo de consecuencias implica dos etapas. Por un lado, como se ha indicado anteriormente, la estimación del alcance de los fenómenos peligrosos de cada accidente, determinados por una serie de valores umbrales, que da lugar a las zonas de peligrosidad. En numerosas ocasiones la determinación del alcance de los fenómenos peligrosos es denominado Análisis de consecuencias. Sin embargo, en sentido estricto, para que el análisis de consecuencias sea completo, se deben



inventariar, temporal y espacialmente, los elementos vulnerables (personas, bienes y medio ambiente), ubicados dentro y fuera del establecimiento, tomando como límites de evaluación los alcances máximos de los accidentes postulados. De esta manera se determinan las zonas de vulnerabilidad. Finalmente, la intersección de las zonas de peligrosidad con las zonas de vulnerabilidad permite definir las zonas de planificación. Para el desarrollo de esta etapa se necesitará, por lo tanto, información general sobre el emplazamiento y la instalación, donde se describan los elementos principales del entorno (núcleos de población, otras instalaciones, carreteras, vías de acceso, elementos naturales o históricos de interés, etc), así como la ubicación de las áreas de la propia instalación (oficinas, área de procesos, etc).

CRITERIOS PROBABILISTA Y DETERMINISTA

La siguiente etapa del análisis de riesgos tiene como objetivo responder a la pregunta “¿Con qué frecuencia?”. Una vez identificados los sucesos que pueden dar origen a daños importantes, y estimada la magnitud de éstos, procede cuantificar la verosimilitud de dichos sucesos, ya sea en términos de su frecuencia o de la probabilidad de que tengan lugar durante la vida estimada de la instalación.

Actualmente se dispone de procedimientos que permiten determinar las frecuencias de ocurrencia de accidentes como consecuencia de fallos de los sistemas constituyentes de las instalaciones (inicialmente aplicados a la tecnología nuclear y, posteriormente, a la industria química). Dichas metodologías, denominadas Análisis Cuantitativos de Riesgos (ACR), aplicadas a una instalación o elemento de la misma, parten del establecimiento de la secuencia que pueda conducir a la materialización de un accidente determinado (árbol de fallos) así como de la valoración de las frecuencias de fallo de cada uno de los elementos constitutivos del árbol; la valoración conjunta permite cuantificar la probabilidad total de ocurrencia del accidente postulado.

Sin entrar en mayores consideraciones, se deduce de lo expuesto la incertidumbre de la evaluación final, inversamente relacionada con el nivel de fiabilidad de las frecuencias de partida. Por otro lado, debe reconocerse la dificultad, más aún, la imposibilidad, de cuantificar ciertos eventos desencadenantes como sabotajes, causas naturales (seísmos, inundaciones, ...) impacto de objetos, efectos dominó provocados por otros accidentes de la propia instalación u otras colindantes, etc. No obstante, la aplicación de estas metodologías proporciona una información de gran interés para detectar posibles errores de diseño, fallos de los sistemas de control, de operación, de mantenimiento, etc, cuya detección y corrección permite optimizar la seguridad de la instalación.

Estrictamente, tal y como se ha definido el concepto de riesgo, sería preciso efectuar los ACR en todos los accidentes postulados (criterio probabilista), pero dada las dificultades que conlleva la aplicación de dicha metodología y establecer un valor umbral de riesgo “satisfactorio”, se suele adoptar el criterio determinista, es decir, se definen las zonas donde se pueden producir daños, independientemente de su



probabilidad de ocurrencia. El criterio determinista es, obviamente, una opción más conservadora que la probabilista.

Adoptar uno u otro criterio es potestativo de la Autoridad Competente, que podrá exigir la realización de un análisis cuantitativo del riesgo por parte de las empresas afectadas por el RD 1254/99, tal y como se establece en el artículo 4.4.4 de la DB, que textualmente indica:

(...) cuando la autoridad competente lo considere oportuno, en función de las circunstancias específicas del entorno, instalaciones, procesos y productos de la actividad industrial, pudiendo exigir un ACR, dando un razonamiento justificativo de tal requerimiento y de la finalidad para la que se precisa. En el caso de que se realice un ACR, en él se compararán los mapas de isolíneas de riesgo individual obtenidos para cada accidente con los criterios de aceptabilidad del riesgo fijados. (...) La autoridad competente en cada caso fijará los criterios que serán, en cualquier caso, comparables a estándares adoptados internacionalmente.



3.2.2.- LA IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO EN LOS ESTABLECIMIENTOS AFECTADOS POR EL NIVEL SUPERIOR DEL R.D. 1254/1999.

La identificación del riesgo en los establecimientos en los que estén presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 3 de las Partes 1 y 2 del Anexo I del Real Decreto 1254/99 debe ser llevada a cabo por los propios industriales, que han de elaborar un documento, denominado Informe de Seguridad, donde se demuestre que se han identificado y evaluado los riesgos de accidentes. Esta obligación se establece en el artículo 9 del RD 1254/99:

Artículo 9. Informe de Seguridad.

- 1. Los industriales de establecimientos en los que estén presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 3 de las Partes 1 y 2 del Anexo I están obligados a elaborar un informe de seguridad, que tenga por objeto:*

*(...) b) Demostrar que **se han identificado y evaluado los riesgos de accidentes**, con especial rigor en los casos en los que éstos puedan generar consecuencias graves, y que se han tomado las medidas necesarias para prevenirlos y para limitar sus consecuencias para las personas, los bienes y el medio ambiente; (...)*

Por otro lado, los industriales deben elaborar el documento Política de Prevención de Accidentes Graves, artículo 7 del RD 1254/99, donde se especifica que esta política deberá abarcar y reflejar los objetivos u principios de actuación generales (...) relativos a:

(...) b) Identificación y evaluación de los riesgos de accidente grave.

El Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la DB, desarrolla el contenido de la identificación y evaluación de los riesgos de accidentes graves que se debe incluir en la Política de Prevención de Accidentes Graves.

Detalle de la metodología desarrollada para la identificación y evaluación sistemática de los riesgos derivados de la actividad del establecimiento y de las sustancias y materiales manipulados o producidos, el análisis de sus posibles consecuencias en aquél y sus zonas limítrofes, incluyendo los procedimientos para la definición de medidas, tanto para la prevención de accidentes como para el control de sus efectos.

Desarrollo de un procedimiento que permita determinar los elementos susceptibles de provocar riesgos, que puedan ser origen de accidentes graves, y contemple los medios para la identificación constante de nuevas fuentes potenciales de peligro no contempladas inicialmente o la modificación de las existentes.



(...)La identificación y evaluación de riesgos se considera en todas las etapas de funcionamiento del establecimiento, desde su proyecto hasta su retirada de servicio, incluyendo los peligros potenciales que se producen o identifican en aquéllas, las condiciones de operación de los procesos (...), incidentes y posibles emergencias, fallos del sistema de gestión de seguridad

Este documento forma parte del Informe de Seguridad, cuyo contenido también se establece en el RD 1196/2003:

- Información básica para la elaboración de planes de emergencia exterior (IBA).
- Información sobre la política de prevención de accidentes graves y el sistema de gestión de la seguridad.
- Análisis de riesgo.

En este último apartado, Análisis del Riesgo, es donde el industrial ha de identificar y evaluar los riesgos de accidentes de su establecimiento. El contenido del Análisis del riesgo se especifica en el artículo 4.4. de la DB:

4.4 Análisis del riesgo.

Los objetivos del análisis del riesgo son identificar los accidentes graves que puedan ocurrir en el establecimiento, así como el cálculo de las consecuencias y daños producidos por aquellos. De esta forma, quedarán determinados los que pueden ser calificados como accidentes de categorías 2 y 3, según la clasificación recogida en el artículo 1 de esta directriz.

El análisis del riesgo presentará expresamente el siguiente contenido:

- *Identificación de peligros de accidentes graves.*
- *Cálculo de consecuencias. Zonas de riesgo según valores umbrales.*
- *Cálculo de vulnerabilidad.*
- *Relación de accidentes graves identificados.*
- *Medidas de prevención, control y mitigación.*

El apartado 4.4.1 de la DB indica los contenidos del apartado Identificación de peligros de accidentes graves que deben incluirse por parte de los industriales en el documento Análisis del riesgo:

4.4.1. Identificación de peligros de accidentes graves.



Pueden definirse como fuentes de peligro aquellas condiciones que amenazan el funcionamiento seguro del establecimiento o instalación. Estas fuentes deben analizarse en todas las fases de operación (puesta en marcha, funcionamiento normal, parada, carga/descarga, transporte en el interior del establecimiento, etc.).

Se identificarán los peligros de accidentes graves vinculados a:

- Operaciones, es decir, posibles errores humanos durante las mismas, fallos técnicos y de funcionamiento de los equipos, fallos de contención, parámetros del proceso fuera de los límites fijados, deficiencias en el suministro de servicios, etc.*
- Sucesos externos, como impacto de actividades próximas, transporte, peligros naturales, etc.*
- Vigilancia, es decir, intervenciones no autorizadas.*
- Otras causas relacionadas con el diseño, construcción y gestión de la seguridad, como errores de diseño, procedimientos operacionales, modificaciones de procesos o equipos inadecuadas, fallos en el sistema de permisos de trabajo, mantenimiento inapropiado, etc.*

En este apartado se identificarán las posibles hipótesis accidentales y las características de los escenarios correspondientes, incluyendo una descripción y justificación de los principios y metodología utilizados.

Se considerarán las hipótesis accidentales y escenarios que puedan producirse por efecto dominó, así como aquellas que tengan consecuencias medioambientales y las que puedan surgir con motivo de reacciones incontroladas.

Podrán descartarse aquellas hipótesis accidentales que por presentar una probabilidad de ocurrencia muy remota, se considere muy improbable su materialización.

Estas hipótesis se justificarán mediante árboles de fallos suficientemente específicos y detallados (de conformidad con el apartado 4.4.4 de este artículo), apoyándose en referencias técnicas avaladas y todo ello con la aceptación de la autoridad competente.

Dentro del documento Análisis del riesgo, la autoridad competente, tal y como se indicó anteriormente, puede exigir la inclusión de un ACR, cuyo contenido se establece en el apartado 4.4.4:

4.4.4 Análisis cuantitativo de riesgos (ACR).

La autoridad competente en cada caso podrá exigir un análisis cuantitativo de riesgo (ACR), cuando así lo considere oportuno, en función de las circunstancias específicas del entorno, instalaciones, procesos y productos de la actividad



industrial, dando un razonamiento justificativo de tal requerimiento y de la finalidad para la que se precisa. (...)

El análisis cuantitativo de riesgo (ACR) tendrá el siguiente contenido:

- Identificación de los sucesos iniciadores.*
- Determinación de las causas y frecuencias de estos sucesos iniciadores.*
- Determinación de la evolución de los sucesos iniciadores hasta los accidentes finales. Cuantificación de las frecuencias de los sucesos accidentales finales.*
- Determinación de las consecuencias letales de los accidentes finales.*
- Determinación del riesgo.*
- Comparación del riesgo con los criterios de aceptabilidad.*

El objeto del ACR consiste en determinar el riesgo para las personas en el entorno de los establecimientos afectados que esté relacionado con la presencia de sustancias peligrosas y con diversas finalidades, alguna de las cuales se ha citado anteriormente en este apartado.

En el capítulo 1 se identificarán los sucesos iniciadores, entendiendo como tales los sucesos externos, fallos de operación, humanos o pérdidas de inventarios de sustancias peligrosas por causas genéricas o específicas. Se prestará especial importancia a aquellos que a priori puedan contribuir al riesgo para el exterior del establecimiento.

En el capítulo 2 se analizarán las causas de estos sucesos y se determinarán sus frecuencias por aplicación de los métodos más adecuados según el caso (valores estándares directos, árboles de fallos, etc.).

En el capítulo 3 se analizará la evolución de los iniciadores hasta producir los accidentes, según el tipo de sustancia y las condiciones del entorno. Se utilizarán para ello las técnicas más idóneas, como por ejemplo el árbol de sucesos. Mediante producto de las frecuencias de los iniciadores y de las probabilidades de los factores condicionantes, se determinará la frecuencia de los accidentes.

En el capítulo 4 se determinarán las consecuencias letales de los accidentes, utilizando para ello los modelos de cálculo pertinentes.

En el capítulo 5 se incluirá un mapa de isolíneas de riesgo individual (definido como la probabilidad, referida a un periodo de un año, de que una persona ubicada de forma permanente en un lugar determinado y sin protección específica, sea víctima de un accidente), determinado multiplicando, en cada punto, la frecuencia de cada accidente por sus consecuencias letales.



En el capítulo 6 se compararán las curvas de isoriesgo individual obtenidas con los criterios de aceptabilidad del riesgo fijados. La autoridad competente en cada caso fijará estos criterios que serán, en cualquier caso, comparables a estándares adoptados internacionalmente.

No obstante, podrá establecerse un nuevo contenido para el ACR siempre que esté contrastado con modelos científica e internacionalmente aceptados y en conformidad con la autoridad competente.

3.2.3.- FENÓMENOS PELIGROSOS DERIVADOS DE LOS ACCIDENTES EN LOS QUE ESTÁN INVOLUCRADAS SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Este Apartado se desarrolla en el Artículo 2.2 de la DB, por lo que gran parte de su contenido se transcribe literalmente de la misma.

El control y la planificación ante el riesgo de un accidente grave para un establecimiento se han de fundamentar en la evaluación de las consecuencias de los fenómenos peligrosos que pueden producir los accidentes graves susceptibles de ocurrir en la actividad en cuestión, sobre los elementos vulnerables, en el ámbito territorial del plan.

Los diversos tipos de accidentes graves a considerar en los establecimientos pueden producir los siguientes fenómenos peligrosos para personas, el medio ambiente y los bienes:

- *De tipo mecánico: ondas de presión y proyectiles.*
- *De tipo térmico: radiación térmica.*
- *De tipo químico: nube tóxica o contaminación del medio ambiente provocada por la fuga o vertido incontrolado de sustancias peligrosas.*

3.2.3.1.- Fenómenos mecánicos peligrosos y sus efectos.

Se incluyen aquí las ondas de presión y los proyectiles. Las ondas de presión son provocadas por las explosiones; o equilibrio rápido entre una masa de gases a presión elevada y la atmósfera que la envuelve. En el caso de que la energía necesaria para la expansión del gas proceda de un fenómeno físico, se dice que la explosión es física y se requiere que el producto se halle confinado en un recipiente estanco (denominándose estallido). Por contra, si la energía procede de una reacción química, se trata de una explosión química (o explosión, simplemente). En este caso la explosión puede ocurrir aunque el producto no esté confinado.

Una explosión confinada, o estallido, puede originar fragmentos del continente y una no confinada, de sólidos de las inmediaciones del punto en que se ha



producido la explosión. Estos fragmentos y proyectiles están dotados de gran cantidad de movimiento, y sus dimensiones y alcance son variados pero limitados.

Los efectos de la onda de presión pueden clasificarse como sigue:

- *Efectos primarios: Los efectos primarios de la onda de presión tienen su origen en las compresiones y expansiones del aire atmosférico que pueden producir fenómenos de deformación y vibratorios que afecten a las estructuras de edificios e instalaciones y a los organismos vivos.*
- *Efectos secundarios: Los efectos secundarios de la onda de presión tienen lugar cuando las deformaciones y tensiones dinámicas producidas superan las características de resistencia de las estructuras y éstas fallan. El fallo o rotura de las estructuras origina la formación de fragmentos que, por el impulso recibido de la onda de presión, actúan a su vez como proyectiles, cuyo impacto causa daños mecánicos adicionales.*
- *Efectos terciarios: Los efectos terciarios de la onda de presión consisten en los daños causados por el desplazamiento del cuerpo de seres vivos e impacto del mismo contra el suelo u otros obstáculos.*

Al ser la onda de presión y los proyectiles fenómenos propagativos, la protección mediante obstáculos de rigidez adecuada (muros resistentes, fortines) es efectiva. Sin embargo, aún así pueden producirse daños ocasionados por ondas reflejadas, cuya supresión ofrece una mayor dificultad. Tanto la sobrepresión máxima como el impulso, disminuye con la distancia al origen.

Cabe señalar los diferentes tipos de explosiones que se distinguen:

- Explosiones de nubes de vapor inflamables no confinadas, también denominadas UVCE's (acrónimo de Unconfined Vapor Cloud Explosion).
- Explosiones de vapor confinado o CVE's (Confined Vapor Explosion).
- Estallidos de contenedores a presión.
- BLEVE's; fenómenos de estallido asociado a la situación accidental descrita en los incendios.

3.2.3.2.- Fenómenos térmicos peligrosos y sus efectos.

Son provocados por la oxidación rápida, no explosiva, de sustancias combustibles, produciendo llama, que puede ser estacionaria (incendio de charco, dardo de fuego) o progresiva (llamarada, bola de fuego), pero que en todos los casos disipa la energía de combustión mayoritariamente por radiación que puede afectar a seres vivos e instalaciones materiales.



Si la materia sobre la que incide el flujo de radiación térmica, no puede disiparlo a la misma velocidad que lo recibe, éste provoca un incremento de su temperatura. Si este incremento no se limita, se producen alteraciones irreversibles y catastróficas, que pueden culminar en la combustión o fusión y volatilización de la materia expuesta.

En las proximidades del punto donde se desarrolla la llama, se tiene transmisión del calor tanto por convección como por radiación y conducción. Así pues, la única forma de evitar o mitigar sus efectos, es la utilización de equipos de protección individual frente al calor o el fuego o protecciones adecuadas. En contraposición, a partir de una cierta distancia del foco del incendio, la transmisión del calor se efectúa exclusivamente por radiación, disminuyendo su intensidad al aumentar dicha distancia. Esto hace que cualquier pantalla opaca a la radiación térmica pueda constituir una medida de protección sumamente eficaz.

Se distinguen los siguientes tipos de incendios:

- Los incendios de charco o depósito: Los primeros se producen como consecuencia de vertidos y contactos con fuentes de ignición (chispa, llama, cuerpos incandescentes...). Los segundos necesitan la presencia de un comburente y una fuente de ignición internas.
- Dardos de fuego; llamas estacionarias y alargadas provocadas por la ignición de chorros turbulentos de gases o vapores combustibles.
- Llamaradas; llamas progresivas de difusión de baja velocidad. No producen ondas de presión significativas.
- BLEVE's-Bolas de fuego: acrónimo de Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion. Se produce como consecuencia del estallido súbito y total, por calentamiento externo, de un recipiente que contiene un gas inflamable licuado a presión.

3.2.3.3.- Fenómenos químicos peligrosos y sus efectos.

Se incluyen aquí las nubes tóxicas o la contaminación del medio ambiente debida a fugas o vertidos incontrolados de sustancias peligrosas para las personas y el medio ambiente contempladas en las partes 1 y 2 del anexo I del Real Decreto 1254/99. Estas sustancias químicas directa o indirectamente, a través de reacciones secundarias inmediatas o diferidas, pueden producir efectos muy diversos en función de la categoría de la sustancia peligrosa de que se trate.

Los daños dependerán, para cada entorno, de la concentración del tóxico, del tiempo de exposición y número de afectados.



La característica esencial de todos los productos y sustancias tóxicas, es que para producir consecuencias deben difundirse a través de un medio, lo que requiere que transcurra un tiempo y, en ocasiones, permite la aplicación de medidas de protección más fácilmente que para los fenómenos térmicos y mecánicos, aunque por otra parte, en muchos casos, resulta muy difícil conocer el desplazamiento de los contaminantes, su evolución, así como eliminarlos totalmente del medio al que se han incorporado.

La liberación incontrolada de productos contaminantes conlleva riesgos asociados cuyas consecuencias son diferidas en la mayoría de las ocasiones. Es por ello que, a la hora de delimitar las zonas afectadas por estos sucesos, es preciso el conocimiento de las circunstancias, en su más amplio sentido, bajo las que se desarrolla el accidente, así como la naturaleza del producto fugado en lo que a su capacidad contaminante se refiere.

3.2.3.4.- Alteraciones graves del Medio Ambiente.

En el artículo 2.2.3 de la D.B. se indica:

Por lo que respecta a las sustancias peligrosas para el medio ambiente, se pueden producir alteraciones de éste por distintos sucesos, que son consecuencia de un desarrollo incontrolado de una actividad industrial. Entre tales sucesos se pueden incluir:

- Vertido de productos contaminantes en aguas superficiales, del que pueden derivarse la contaminación de aguas potables o graves perjuicios para el medio ambiente y las personas.*
- Filtración de productos contaminantes en el terreno y aguas subterráneas, que los dejan inservibles para su explotación agrícola, ganadera y de consumo.*
- Emisión de contaminantes a la atmósfera que determinan la calidad del aire provocando graves perturbaciones en los ecosistemas receptores con posible incorporación posterior a la cadena trófica.*

Con carácter general, los establecimientos contemplados en esta directriz están regulados, en cuanto a su implantación y funcionamiento, por la legislación vigente en materia de protección del medio ambiente que impone límites y condiciones para evitar que su impacto sobrepase ciertos niveles considerados como tolerables.



3.2.4.- DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DEL POLÍGONO QUÍMICO DE ALCANTARILLA

3.2.4.1.- DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.

Tabla. Resumen de la información básica del establecimiento

Identificación del establecimiento:	DERIVADOS QUÍMICOS, S.A..
Actividad:	1.- Fabricación de otros productos básicos de química orgánica. Epígrafe CNAE 24.142 2.- Fabricación de productos básicos de química inorgánica. Epígrafe CNAE 24.130 (Planta de síntesis III)
Situación:	El establecimiento se encuentra ubicado en Camino Viejo de Pliego s/n. C.P. 30820 Alcantarilla (Murcia) (Planos DQ-SITUACIÓN y DQ-IMPLANTACIÓN)
superficie	48.000 m ² (4.600 construidos)
Plantilla:	PLANTILLA TOTAL: 110 personas (38 en jornada partida (de 8:30 a 18:30) y 72 a turnos (24 personas por turno de 8 horas). Sábados 1 turno de 24 personas Domingos y festivos , solo el vigilante

3.2.4.1.1.- Breve descripción de las instalaciones

DERIVADOS QUÍMICOS S.A., Según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, se ajusta a lo especificado en el apartado 24.142: "Fabricación de otros productos básicos de química orgánica, estando el esquema genérico de fabricación constituido por las siguientes:

- Limpieza previa del reactor.
- Carga de reactivos en el reactor
- Acondicionamiento del reactor
- Reacción.
- Trasvase del producto a la unidad de centrifugación o filtrado.
- Secado del producto.
- Envasado del producto



Como consecuencia de las actividades desarrolladas en las instalaciones del establecimiento industrial de DERIVADOS QUÍMICOS, S.A., se almacenan, manipulan y procesan una determinada cantidad de sustancias peligrosas y categorías de sustancias peligrosas incluidas en el Anexo I (partes 1 y 2) del R.D. 1254/99.

Entre ellas cabe destacar sustancias de naturaleza tóxica, inflamable, corrosiva. Comburente, etc. e incluso otras no consideradas como origen de peligro por estar en cantidades muy pequeñas y segregadas unas de otras.

Las principales instalaciones y zonas con presencia de sustancias peligrosas son las siguientes:

- Parque de tanques fijos de almacenamiento exterior Almacenamiento de materias primas de naturaleza inflamable y combustible.
- Parque de tanques fijos de almacenamiento exterior: en la zona de recuperación de residuos se dispone de almacenamiento con trazas de disolventes inflamables.
- Parque de tanques fijos de almacenamiento exterior. Almacenamiento de materias primas de naturaleza tóxica y corrosiva.
- Almacenamiento de materias primas. Almacenamiento de materias primas en recipientes móviles; almacenamiento de materias primas sólidas; almacenamiento de gases comprimidos y almacenamiento de producto final.
- Planta de Síntesis I, planta de Síntesis II y ampliación, Planta de Síntesis III, Planta de Hidrogenación.
- Almacenamiento de hidrógeno.
- Almacenamiento de cloro.
- Almacenamiento de bromo.

El detalle de las instalaciones y zonas se ajusta al plano DQ-Implantación.

3.2.4.1.2.- Breve descripción de las actividades y operaciones en las plantas de Síntesis de DERIVADOS QUÍMICOS, SA.:

En el establecimiento de Derivados Químicos, se obtienen principios farmacéuticos (API's), mediante diferentes procesos químicos, que son esencialmente síntesis orgánicas, variando la sistemática y las operaciones, en función del producto, aunque pueden considerarse dos grupos:

- Producción de 2,3,5-tricloropiridina, obtenida en dos fases.



- Fabricación de otros productos de química fina, abarca muchos mas productos finales, cuya sistemática varía, pero puede resumirse como sigue:
- **Limpieza previa del reactor:**

Limpieza superficial si va a producirse el mismo intermedio obtenido con anterioridad y consiste en aplicar agua a presión hasta eliminar todos los restos de disolventes, con posterior secado con metanol, que será recuperado tras un lavado. Se termina con una inspección ocular para comprobar la eficacia de la operación.

- **Limpieza profunda**

Si el intermedio a producir es distinto al último, hay que empezar aplicando agua a presión y después introducir un disolvente adecuado, calentando a reflujo, purgando la línea de reflujo y la válvula de carga. El disolvente se enviará posteriormente a recuperación.

Si en la inspección ocular aún se aprecian restos, se ha de utilizar otro disolvente, y en caso de tampoco ser eficaz, se aplicará agua ácida o básica.

- **Limpieza a petición del cliente**

Se llena el reactor de agua hasta el 80% de su volumen, y se añade NaOH al 50% para reactores de acero, o bien ClH al 35% o HNO₃ al 55% para esmaltados, calentado a 60°C y manteniendo 30 minutos.

Se enjuaga con abundante agua hasta conseguir un pH neutro, repitiendo el proceso si fuese necesario.

Se carga el reactor con disolvente adecuado, manteniendo reflujo durante 30 minutos, sacando una muestra que pasa a laboratorio para comprobar pureza y recuperándolo después.

- **Carga de reactivos en el reactor**

Si se trata de sólidos, se cargan por “boca de hombre” y se inyecta una pequeña corriente de N₂ para inertizar y evitar existencia de polvo en suspensión.

La carga de líquidos se realiza por bola de adición o por tubería.

- **Acondicionamiento del reactor**

Se trata de conseguir las condiciones de proceso en cuanto a presión y temperatura y otras variables, lo que puede requerir calentamiento de la camisa del reactor con vapor, o enfriamiento con agua o agua glicolada. Estas operaciones van seguidas de etapas de reflujo, destilación, operaciones a vacío, decantaciones, filtración a presión, toma de muestras y descarga a centrífuga o bidones.



- **Reacciones que se desencadenan.**

-**Oxidaciones** mediante el uso de agua oxigenada: Un primer tipo obtiene productos genéricos R-SO-R' o R-SO₂-R'.

El segundo tipo, obtiene R-NO.

-**Friedel-Crafts**: Un compuesto R-COCl o R-Cl, se adiciona sobre núcleo bromático con tricloruro de aluminio. A presión atmosférica y 80°C.

-**Grignard**: Se obtiene R-MgX a partir de magnesio y de compuesto halogenado, que se adicionará posteriormente sobre un R'-CO-R''.

-**Hidrogenación**: Partiendo de R-NO₂ se obtiene R-NH₂ con hidrógeno y catalizador.

-**Nitración**: Obtenemos Ar- NO₂ a partir de ArH en presencia de ácido nítrico.

-**Halogenación**: Sustratos de fórmula R-H o R-OH se transforman en R-Cl ó R-OCI con cloruro de tionilo oxiclорuro de fósforo, o cloro.

-**Bromación**: Reacción por la que un R-H pasa a R-Br con bromo.

- **Trasvase del producto a la unidad de centrifugación o filtrado**

Se interconecta el reactor y la centrífuga, realizando las operaciones de carga del producto y establecimiento de las revoluciones de giro, escurrido del agua madre, lavado y descarga del producto.

- **Secado del producto**

Un primer tipo en bandeja donde se introduce el producto en el secadero.

Otros tipos son, a vacío, en lecho fluido, y en secadero rotativo. En todos ellos se toma muestra para comprobar que se cumplen las especificaciones.

- **Envasado del producto**

Un proceso genérico de producción en la planta de Derivados Químicos, se ajusta al siguiente esquema:

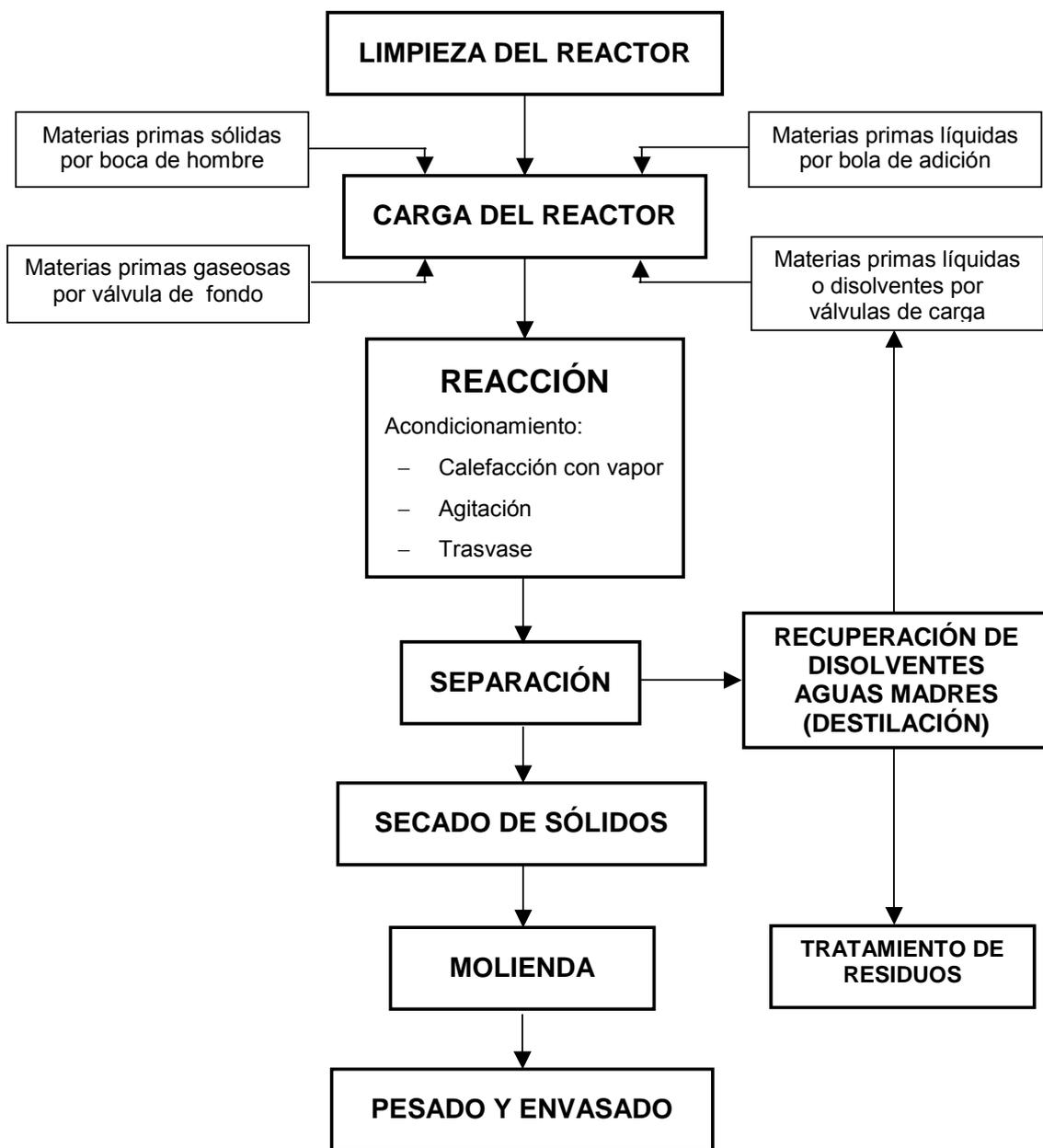


Figura 2.4.1. Esquema de bloques de un proceso genérico de producción

Las sustancias clasificadas como peligrosas, se encuentran a lo largo de todo este proceso, así se procede a tabular las zonas y los elementos donde se encuentran:



Tabla: Sustancias peligrosas y zonas donde se almacenan

Puntos de recepción						
Sustancia	Zona	Forma	P, bar	T, °C	Q, t/h	Observac.
Inflamables	Parque de tanques de inflamables	Camión cisterna	Atm.	Amb.		
Varias	Almacén exterior de recipientes móviles	Recipientes móviles	Atm.	Amb.		
Hidrógeno	-	Camión cisterna	200	Amb.		
Cloro	-	Botellas	6	Amb.		
Butil – litio	-	Botellas	Atm,	Amb.		
Bromo	-	Camión cisterna	Atm.	Amb.		
2-aminopiridina	Cubeto de corrosivos	Camión cisterna	Atm.	Amb.	1,0	Aislamiento térmico
Puntos de expedición						
Sustancia	Zona	Forma	P, bar	T, °C	Q, t/h	Observac.
Productos finales	-	Recipientes móviles	Atm.	Amb.,		En general en estado sólido.

Tabla: Elementos de almacenamiento

Código y Tipo	Producto	Capacidad		Dimensiones			Observaciones
		t	m ³	Diámetro, m	Longitud, m	Espesor, mm	
N5. Cilíndrico vertical	Cloroformo (Xn)	22,5	15	2	4,6	5	(1)
O4. Cilíndrico horizontal	Ciclohexano (F, Xn, N)	18,5	23	1,8	9,7	5	(1)
P4. Cilíndrico horizontal	Benceno (F, T)	20	23	1,8	9,7	5	(1)
A2. Cilíndrico vertical	Etilglicol (Xi)	4,5	5	1,5	3	-	(1)
B2 Cilíndrico vertical	Isopropanol (F, Xi)	4	5	1,5	3	-	(1)
Botellones	Cloro (T, N)	20	-	-	-	-	(2)
Tanque cilíndrico vertical	2-aminopiridina (T)	26	27	2,5	5,3	5	(1)
Tanque cilíndrico vertical			1,35	1	1,92	5	



Código y Tipo	Producto	Capacidad		Dimensiones			Observaciones
		t	m ³	Diámetro, m	Longitud, m	Espesor, mm	
Tanque horizontal cilíndrico	Bromo (C, T+, N)	18,3	3,28	1,2	3,2	5	(1)
Tanque horizontal cilíndrico			2,55	1,1	2,5	5	
F1. Cilíndrico vertical	Xileno (Xn)	23	26	2,7	4,7	5	(1)
E1. Cilíndrico vertical	Dimetilacetamida (Xn)	24,3	26	2,7	4,7	5	(1)
Botellas	Hidrógeno (F+)	0,21	-	-	-	-	(3)
G1. Cilíndrico vertical	Dimetilformamida	25	26	2,7	4,7	5	(1)
H1. Cilíndrico vertical	Acetona (F)	21	26	2,7	4,7	5	(1)
J3. Cilíndrico vertical	Cloruro metileno (Xn)	4,5	5	1,5	3	5	(1)
K3. Cilíndrico vertical		4,5	5	1,5	3	5	(1)
L3. Cilíndrico vertical	1,2 Dicloroetano (T, F)	5,85	5	1,5	3	5	(1)
M3. Cilíndrico vertical		5,85	5	1,5	3	5	(1)
C1. Cilíndricos verticales	Tolueno (F, Xn)	47	2x26	2,7	4,7	5	(1)
D1. Cilíndricos verticales	Metanol (F, T)	47	2x26	2,7	4,7	5	(1)
Cilíndricos horizontales (6) Cilíndrico vertical (1)	Subproductos (F)	160	7x30	-	-	-	(1)
Depósito cilíndrico vertical de acero inoxidable	2-aminopiridina (T)	61,2	34	2,8	6,4	5	(1)

(1) A presión y temperatura ambientes. Carecen de aislamiento térmico y válvulas de seguridad.

(2) Presión interna 6 bar aprox. Válvula de seguridad.

(3) Presión interna 200 bar aprox. Válvula de seguridad



Tabla : Tuberías

Tubería de.....	Función del tramo	del	Condiciones bombeo			Dimensiones tramo		Situación y elevación, m
			P, bar	T, °C	Q, t/h	Ø, mm	L, m	
Benceno (I), F, T	Alimentación reactores	a	2,2	Amb.	10,5	19	60	Aérea
Ciclohexano (I), F, N, Xn	Alimentación reactores	a	2,2	Amb.	9,6	19	60	Aérea
Tolueno (I), F, Xn	Alimentación reactores	a	2,2	Amb.	10,8	19	60	Aérea
Metanol (I), F, T	Alimentación reactores	a	2,2	Amb.	9,6	19	60	Aérea
Xileno (I), Xn	Alimentación reactores	a	2,2	Amb.	10,6	19	60	Aérea
Dimetilacetamida (DMA), (I), Xn	Alimentación reactores	a	2,2	Amb.	-	19	60	Aérea
Bromo (I), T+, N, C	Alimentación reactores bromación	a de	3	Amb.	0,62	32-25	40	Aérea
Hidrógeno (g), F+	Alimentación hidrogenador	a	8	Amb.	-	21-6,4	50	Aérea
Cloro (g), T, N	Alimentación reactores cloración	a de	6	Amb.	-	38,1-25	40	Aérea
Acetona (I), F, Xi. Código: CO1	Desde el tanque D1 hacia PS-III		2,2	Amb.	12	28	Tramo nuevo: 75 m	Aérea: 6 m
Metanol (I), T, F. Código DIS1	Desde el tanque H1 hacia PS-III		2,2	Amb.	12	28 x 1,5	Tramo antiguo: 185 m Tramo nuevo: 75 m	Aérea: 6 m
Tolueno (I), F, Xn. Código DIS2	Desde el tanque C1 hacia PS-III		2,2	Amb.	12	28 x 1,5	Tramo antiguo: 185 m Tramo nuevo: 75 m	Aérea: 6 m



Tubería de....	Función del tramo	Condiciones de bombeo			Dimensiones del tramo		Situación y elevación
		P, bar	T, °C	Q, t/h	Ø, mm	L, m	
Envío de una sustancia clasificada como categoría 7.b según el RD 1254/1999 con frase de riesgo R-11	Desde el parque de tanques de materias primas hacia proceso (PS-III)	0,8	Amb.	9,5	28	Tramo nuevo: 75 m	Aérea: 6 m
Cloro para la línea de producción de 2,3,5-tricloropiridina	Desde el tanque hasta el equipo de consumo	2	Amb.	-	25	21	Aérea
2-aminopiridina fundida para la línea de producción de 2,3,5-tricloropiridina	Desde el tanque hasta el equipo de consumo	Atm.	Amb.	1,0	20	150	Aérea
Tolueno para la línea de producción de 2,3,5-tricloropiridina	Desde el tanque hasta el equipo de consumo	2	Amb.	12	25	10	Aérea
Hidrógeno para el desarrollo de las reacciones de hidrogenación	Desde almacenamiento de hidrógeno hasta zona de depuración electrolítica	50	Amb	-	25	50	Aérea

Tabla: Reactores en planta de síntesis I

Código	Condiciones de diseño			Sustancias representativas
	Volumen, l	Presión, bar	Temperatura, °C	
RA -101	10.000	4	-10/140	Tolueno, Metanol
R-102	7.500	6/-1	-60/250	Cloruro de hidrógeno, tolueno, metanol, bromo
R-103	11.740	6/-1	-25/200	Cloruro de hidrógeno, tolueno, metanol, bromo
RA -104	7.000	5/-	-/120	Tolueno, metanol, butil-litio
RA- 105	7.000	5/-	-/120	Tolueno, metanol, butil-litio



Código	Condiciones de diseño			Sustancias representativas
	Volumen, l	Presión, bar	Temperatura, °C	
R- 106	8.200	5/-	-/158	Tolueno, metanol
R- 107	4.000	4/-	-/158	Tolueno, metanol
R-108	4.500	6/-1	-25/200	Tolueno, metanol
RE-109	5.300	6/-	-25/200	Tolueno, metanol, ácido sulfúrico
R-110	7.300	3,06/-	-/170	Tolueno, metanol
R-201	10.000	4/-	-10/140	Tolueno, metanol
RE-202	4.000	4/-	-25/200	Tolueno, metanol, ácido sulfúrico
RE-203	4.800	6/-1	-60/250	Tolueno, metanol, ácido sulfúrico
R-204	3.500	4/-	-/120	Tolueno, metanol
R- 205	3.500	4/-	-/120	Tolueno, metanol
R- 206	2.000	4/-	-25/120	Tolueno, metanol
R-207	2.000	4/-	-25/120	Tolueno, metanol
RE- 208	5.000	6/-1	-25/200	Tolueno, metanol, ácido sulfúrico
RE- 209	4.500	6/-1	-25/200	Tolueno, metanol, ácido sulfúrico
RE- 210	2.000	6/-1	-25/200	Tolueno, metanol, ácido sulfúrico
R- 211	1.400	3,5/-	-/151	Tolueno, metanol
R- 301	1.400	4/-	-60/250	Tolueno, metanol
RE- 302	1.500	6/-1	-25/200	Tolueno, metanol, ácido sulfúrico
R- 303	600	4/-	-/200	Tolueno, metanol

Para el acondicionamiento del producto final, existen en la planta dos cristalizadores de 4.000l y uno de 10.000 l.



Tabla: reactores en planta de síntesis II

Código	Condiciones de diseño			Sustancias representativas
	Volumen, l	Presión, bar	Temperatura, °C	
RA-201	7.400	2	-10/140	Tolueno, metanol
RE-202	8.800	6/-1	-10/200	Tolueno
RA-211	7.400	2	-10/200	Metanol
RE-203	3.000	6/-1	-10/200	Tolueno, metanol
RE-204	7.500	6/-1	-25/200	Tolueno, metanol
RE-208	12.500	6/-1	-25/200	Ácido sulfúrico
RE-207	8.000	6/-1	-10/200	Tolueno
RE-205	5.200	6/-1	-25/200	Tolueno, metanol, ácido sulfúrico
R- 206	8.000	4/-	-25/200	Toluidina
R-209	7.500	6/-1	-25/200	Tolueno
RE- 101	12.500	6/-1	-25/200	Tolueno
RE- 104	7.575	6/-1	-25/200	Tolueno
R- 105	12.500	6/-1	-10/164	Tolueno
R- 103	14.000	6/-1	-25/200	Tolueno, metanol
H- 101	4.000	7/-	-10/100	Hidrógeno
D- 103	4.800	6/-	-10/150	Tolueno
R- 102	14.340	6/-1	-25/200	Tolueno
H- 102	4.000	12/-	-10/100	Hidrógeno
D- 101	1.200	-/-	-/200	Producto
D- 102	4.500	-/-	-7/150	Metanol



Tabla: Reactores en planta de SÍNTESIS III

Código	Condiciones de diseño			Sustancias representativas
	Volumen, l	Presión, bar	Temperatura, °C	
2313	7.500	-1/6	-30/200	(1)
2323	5.425	-1/10	-25/200	(1)
2111	3.100	-1/6	-10/200	(1)
2121	2.000	-1/6	-10/200	(1)
2424	5.650	-1/3	-25/200	(1)
2222	2.660	-1/3	-25/200	(1)
2212	3.250	-1/3	-25/200	(1)
2414	7.738	-1/3	-25/200	(1)
2012	1.500	-1/64	-25/200	Hidrógeno

(1) Las sustancias representativas para los diferentes equipos son la acetona, la dimetil formamida, el isopropanol, el metanol, el orto-xileno, y el tolueno.



Tabla: CUBETOS

Tipo	Zona	Tanques/ Sustancias	Capacidad aprox., m ³	Dimensiones, m	Pendiente %	Observaciones
(1)	C1 Parque de tanques inflamables de de	C1: Tolueno D1: Metanol P4: Benceno O4: Ciclohexano	245	27,4 x 10 x 0,9	1-2	(2), (3)
(1)	C2 Parque de tanques inflamables de de	A2: Etilglicol B2: Isopropanol E1: DMA F1: Xileno G1: DMF H1: Acetona	165	18,4 x 10 x 0,9	1-2	(2), (3)
(1)	C3 Parque de tanques inflamables de de	J3/K3: Cloruro de metileno L3/M3: dicloroetano 1,2 N5: Cloroformo	55	6,2 x 10 x 0,9	1-2	(2), (3)
(1)	C4. Almacenamiento de Bromo	Br 1: Bromo Br 2: Bromo	3.9 5.25	3,5 x 1,86 x 0,6 3,8 x 2,3 x 0,6	1-2	(2), (3)
(1)	C5. Almacenamiento de 2aminopiridina	Aminopiridina	164	20,2 x 5,75x1,4	1-2	(2), (3)
(1)	C6 Almacenamiento de subproductos inflamables	Subproductos con trazas de disolventes inflamables	100	23 x 9,0 x 0,48	1	(2), (3)



3.2.4.1.3.- Inventario de sustancias y/o productos peligrosos

Según la Notificación de Accidentes Graves (Rev. 1.0 de Septiembre de 2005) las sustancias peligrosas presentes en el establecimiento, son las recogidas en las tablas DQ-8 y DQ-9

Tabla: Sustancias enumeradas (Parte 1, Anexo I. Real Decreto 1254/1999) y R.D. 948/2005

Sustancia /producto	Cantidad máxima presente, toneladas	Umbrales		Características de peligro
		Col. 2, t	Col.3, t	
Bromo	7,0	20	100	Líquido muy corrosivo, tóxico, muy volátil; vapor más pesado que el aire. Oxidante. Puede producir la ignición de materiales combustibles.
Cloro	20,0	10	25	Gas más denso que el aire. La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. Al producirse una fuga de gas, se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.
Metanol	75,0	500	5000	Líquido muy inflamable, tóxico, volátil, su vapor se acumula en zonas bajas creando una atmósfera inflamable y tóxica.
Hidrógeno	0,3	5	50	Gas inflamable más ligero que el aire. En caso de fuga e ignición puede dar lugar a un dardo de fuego.
Cloruro de hidrógeno	0,4	25	250	Gas corrosivo y tóxico. Se acumula en zonas bajas creando una atmósfera corrosiva y tóxica. Reacciona con el agua liberando calor. Reacciona con metales liberando gas inflamable: hidrógeno.
Carcinógenos:	15			Sulfato de dimetilo.- Líquido muy tóxico por inhalación. Tóxico por ingestión. Puede ser cancerígeno. Posibilidad de efectos irreversibles. Provoca quemaduras. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
Sulfato de dimetilo	10	0,5	2	Hidrato de hidracina. Inflamable. Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Provoca quemaduras. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel. Puede causar cáncer. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Hidrato de hidracina	5			



Categorías de sustancias (Parte 2, Anexo I. Real Decreto 1254/1999) y R.D.948/2005

Categorías de sustancias peligrosas (R.D. 1254/1999 y sus modificaciones)	Umbral		Cantidad máxima presente (t)
	Inferior (t)	Superior (t)	
1. Muy tóxica	5	20	30
2. Tóxica	50	200	300
3. Comburente	50	200	35
4. Explosiva	50	200	0,03
5. Explosiva	10	50	--
6. Inflamable	5 000	50 000	175
7a. Muy inflamable	50	200	9
7b. Líquido muy inflamable	5 000	50 000	325
8. Extremadamente inflamable	10	50	4
9i. Peligrosas para el medio ambiente (R50)	100	200	90
9ii. Peligrosas para el medio ambiente (R51/53)	200	500	40
10i. Enunciado de riesgo R14 o R14/15	100	500	80
10ii. Enunciado de riesgo R29	50	200	--

Sustancias incluidas en alguna de las categorías

Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
		Categoría 1. Muy Tóxica
Cianuro sódico	6,5	Sólido muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. En contacto con los ácidos libera gases muy tóxicos. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Cloroformiato de fenilo	4	Nocivo por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Irrita las vías respiratorias y la piel. Riesgo de lesiones oculares graves. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
Cloroformiato de etilo	4	Fácilmente inflamable. Nocivo por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Provoca quemaduras.
Cloruro de metanosulfonilo	4	Nocivo por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Provoca quemaduras. Riesgo de lesiones oculares graves.
Oxícloruro de fósforo	6	Reacciona violentamente con el agua. Emite gases tóxicos en contacto con agua. Muy tóxico por inhalación. Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición



Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
		prolongada por inhalación. Nocivo por ingestión. Provoca quemaduras graves.
p-anisidina	3	Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Peligro de efectos acumulativos. Puede causar cáncer. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Acroleína	0,5	Fácilmente inflamable. Tóxico en contacto con la piel y por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Provoca quemaduras. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Tricloruro de fósforo	1,5	Reacciona violentamente con el agua. Muy tóxico por inhalación y por ingestión. Provoca quemaduras graves. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
Otras sustancias muy tóxicas	Resto hasta 30 toneladas	
Total 1. Muy Tóxica	30	
		Categoría 2. Tóxica
1,2-dicloroetano	20	Líquido fácilmente inflamable. Puede causar cáncer. También nocivo por ingestión. Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
2-aminopiridina	60	Sólido tóxico por ingestión. Irrita los ojos y la piel.
2-cloronitrobenzeno	50	Sólido tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Peligro de efectos acumulativos. Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos sobre el medio ambiente acuático
2-trifluorometilanilina	3	Nocivo por ingestión. Riesgo de lesiones oculares graves. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
3-trifluorometilanilina	3	Líquido tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Irrita los ojos y la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Ácido monocloroacético	12	Tóxico por ingestión. Provoca quemaduras. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Dióxido de azufre	1	Gas tóxico por inhalación. Provoca quemaduras.
Benceno	30	Líquido fácilmente inflamable. Puede causar cáncer. También tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación contacto con la piel e ingestión
Borohidruro sódico	2	Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables. Tóxico por ingestión. Provoca quemaduras.
Cloruro de bencilo	1	Puede causar cáncer. También nocivo por ingestión. También tóxico por inhalación. Irrita las vías respiratorias y la piel. Riesgo de lesiones oculares graves. También nocivo:



Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
		riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
Cloruro de cobre (II)	0,2	Tóxico por ingestión. Irrita los ojos la piel y las vías respiratorias. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
Cloruro de monocloroacetilo	2	Reacciona violentamente con el agua. Emite gases tóxicos en contacto con el agua. Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Provoca quemaduras graves. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Epiclorhidrina	4	Puede causar cáncer. Líquido inflamable. También tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Provoca quemaduras. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
Etilglicol	15	Inflamable. Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Puede perjudicar la fertilidad. Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
Nitrito sódico	30	Peligro de incendio en contacto con materias combustibles. Sólido tóxico por ingestión. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Piperidina	1	Fácilmente inflamable. Tóxica por inhalación y en contacto con la piel. Provoca quemaduras
Tiofenol	35	Líquido inflamable. Tóxico en contacto con la piel y por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Irrita los ojos y la piel
Metóxido sódico (en metanol)	10	Metóxido sódico: Fácilmente inflamable. Reacciona violentamente con el agua. Provoca quemaduras. Metanol: Fácilmente inflamable. Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
Otras sustancias tóxicas	Resto hasta 300 toneladas	
Total 2. Tóxica	300	
Categoría 3. Comburente		
Dibromo dimetil hidantoina	0,2	Peligro de incendio en contacto con materias combustibles. Nocivo por ingestión. Irrita los ojos y la piel
Nitrito sódico	30	Peligro de incendio en contacto con materias combustibles. Sólido tóxico por ingestión. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Ácido tricloroisocianúrico	0,5	Peligro de incendio en contacto con materias combustibles. Nocivo por ingestión. En contacto con ácidos libera gases tóxicos. Irrita los ojos y las vías respiratorias. Muy tóxico para los organismos acuáticos. Puede crear a largo plazo efectos



Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
		negativos en el medio ambiente acuático.
Peróxido de hidrógeno (50%)	1,1	Peligro de incendio en contacto con materias combustibles. Líquido que provoca quemaduras.
Otras sustancias comburentes	Resto hasta 35 toneladas	
Total 3. Comburente	35	
Categoría 4. Explosiva		
Peróxido de dibenzoilo	0,02	Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición. Sólido que irrita los ojos. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
Otras sustancias explosivas	Resto hasta 0,03 toneladas	
Total 4. Explosiva	0,03	
Categoría 5. Explosiva		
No hay presentes sustancias de esta categoría		
Categoría 6. Inflamable		
Epiclorhidrina	4	Puede causar cáncer. Líquido inflamable. También tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Provoca quemaduras. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
Étilglicol	15	Inflamable. Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Puede perjudicar la fertilidad. Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
Metóxido sódico (en metanol)	10	Metilato sódico: Fácilmente inflamable. Reacciona violentamente con el agua. Provoca quemaduras. Metanol: Fácilmente inflamable. Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
Xileno	27	Líquido inflamable. Nocivo por inhalación y en contacto con la piel. Irrita la piel
Anhídrido acético	4,5	Inflamable. Nocivo por inhalación y por ingestión. Provoca quemaduras
Ácido acético	60	Líquido inflamable. Corrosivo. Provoca quemaduras graves.
2-trifluorometilanilina	3	Nocivo por ingestión. Riesgo de lesiones oculares graves. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
3-trifluorometilanilina	3	Líquido tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Irrita los ojos y la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Tiofenol	35	Líquido inflamable. Tóxico en contacto con la piel y por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Irrita los ojos y la piel



Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
Pentanol	1	Líquido inflamable. Nocivo por inhalación.
Otras sustancias inflamables	Resto hasta 175 toneladas	
Total 6. Inflamables	175	
Categoría 7a. Muy inflamable		
Butil litio (en hexano)	7	<u>Butil litio:</u> Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables. Se inflama espontáneamente al aire. Provoca quemaduras graves. <u>Hexano:</u> Fácilmente inflamable. Irrita la piel. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Posible riesgo de perjudicar la fertilidad. Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Otras sustancias muy inflamables: Resto hasta 9 toneladas		
Total 7a. Muy inflamables	9	
Categoría 7b. Líquido muy inflamable		
Tolueno	75	Líquido fácilmente inflamable. Nocivo por inhalación
Cloroformiato de etilo	4	Fácilmente inflamable. Nocivo por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Provoca quemaduras.
Cloruro de metil magnesio (en THF)	2,5	<u>Cloruro de metil magnesio:</u> Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables. Provoca quemaduras <u>Tetrahidrofurano:</u> Fácilmente inflamable. Puede formar peróxidos explosivos. Irrita los ojos y las vías respiratorias.
Isopropanol	45	Líquido fácilmente inflamable. Irrita los ojos. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Acetona	40	Líquido fácilmente inflamable. Irrita los ojos. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Ciclohexano	35	Líquido fácilmente inflamable. Irrita la piel. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Benceno	30	Líquido fácilmente inflamable. Puede causar cáncer. También tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión
1,2-dicloroetano	20	Líquido fácilmente inflamable. Puede causar cáncer. También nocivo por ingestión. Irrita los ojos, la piel y las vías



Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
		respiratorias.
Tetrahidrofurano	25	Líquido fácilmente inflamable. Puede formar peróxidos explosivos. Irrita los ojos y las vías respiratorias.
Acetato de etilo	9	Líquido fácilmente inflamable. Irrita los ojos. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Isobutil metil cetona	4	Líquido fácilmente inflamable. Nocivo por inhalación. Irrita los ojos y las vías respiratorias. La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
Metilciclohexano	15	Fácilmente inflamable. Irrita la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Acroleína	0,5	Fácilmente inflamable. Tóxico en contacto con la piel y por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Provoca quemaduras. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Otras sustancias 7b	Resto hasta 325 toneladas	
Total 7b. Líquido muy inflamable	325	
		Categoría 8. Extremadamente inflamable
Metilamina anhidra	3,0	Gas extremadamente inflamable. Nocivo por inhalación. Irrita las vías respiratorias y la piel. Riesgo de lesiones oculares graves. El riesgo principal es el de incendio. Un incendio incontrolado que envuelva el recipiente puede ocasionar un BLEVE.
1,3-butadieno	0,2	Gas extremadamente inflamable. Puede causar cáncer. Puede causar alteraciones genéticas hereditarias
Otras sustancias extremadamente inflamables: Resto hasta 4 toneladas		
Total 8. Extrem. inflamable	4,0	
		Categoría 9i. Peligrosa para el medio ambiente (R50 y R50/53)
Cianuro sódico	6,5	Sólido muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. En contacto con los ácidos libera gases muy tóxicos. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Ácido tricloroisocianúrico	0,5	Peligro de incendio en contacto con materias combustibles. Nocivo por ingestión. En contacto con ácidos libera gases tóxicos. Irrita los ojos y las vías respiratorias. Muy tóxico para los organismos acuáticos. Puede crear a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.



Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
Ciclohexano	35	Líquido fácilmente inflamable. Irrita la piel. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Hidroquinona	0,02	Sólido nocivo por ingestión. Posibles efectos cancerígenos. Riesgo de lesiones oculares graves. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel. Muy tóxico para los organismos acuáticos. Posibilidad de efectos irreversibles.
Amoniaco (solución)	6	Provoca quemaduras. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Hidroxilamina	4	Puede explotar por calentamiento intenso por encima de 70 °C o en contacto con llama abierta. Nocivo por ingestión. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión. Riesgo de lesiones oculares graves. Irrita las vías respiratorias y la piel. Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Acroleína	0,5	Fácilmente inflamable. Tóxico en contacto con la piel y por ingestión. Muy tóxico por inhalación. Provoca quemaduras. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Cloruro de cobre (II)	0,2	Tóxico por ingestión. Irrita los ojos la piel y las vías respiratorias. Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
Cloruro de monocloroacetilo	2	Reacciona violentamente con el agua. Emite gases tóxicos en contacto con el agua. Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Provoca quemaduras graves. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
p-anisidina	3	Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Peligro de efectos acumulativos. Puede causar cáncer. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Nitrito sódico	30	Peligro de incendio en contacto con materias combustibles. Sólido tóxico por ingestión. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Otras sustancias 9i	Resto hasta 90 toneladas	
Total 9i. Peligrosa para el medio ambiente (R50 y R50/53)	90	
Categoría 9ii. Peligrosa para el medio ambiente (R51/53)		
2-trifluorometilanilina	3	Nocivo por ingestión. Riesgo de lesiones oculares graves. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.



Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
3-trifluorometilanilina	3	Líquido tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Irrita los ojos y la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Butil litio (en hexano)	7	<u>Butil litio</u> : Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables. Se inflama espontáneamente al aire. Provoca quemaduras graves. <u>Hexano</u> : Fácilmente inflamable. Irrita la piel. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Posible riesgo de perjudicar la fertilidad. Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Metilciclohexano	15	Fácilmente inflamable. Irrita la piel. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Otras sustancias 9ii	Resto hasta 40 toneladas	
Total 9ii. Peligrosa para el medio ambiente (R51/53)	40	
Categoría 10i. Frase de riesgo R14		
Tribromuro de fósforo	1	Reacciona violentamente con el agua. Provoca quemaduras. Irrita las vías respiratorias.
Tricloruro de fósforo	1,5	Reacciona violentamente con el agua. Muy tóxico por inhalación y por ingestión. Provoca quemaduras graves. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
Butil litio (en hexano)	7	<u>Butil litio</u> : Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables. Se inflama espontáneamente al aire. Provoca quemaduras graves. <u>Hexano</u> : Fácilmente inflamable. Irrita la piel. Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Posible riesgo de perjudicar la fertilidad. Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
Cloruro de tionilo	50	Reacciona violentamente con el agua. Líquido nocivo por inhalación y por ingestión. Emite gases tóxicos en contacto con agua. Provoca quemaduras graves.
Oxicloruro de fosforo	6	Reacciona violentamente con el agua. Emite gases tóxicos



Sustancia	Cantidad máxima presente, toneladas	Características del Peligro ¹
		en contacto con agua. Muy tóxico por inhalación. Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Nocivo por ingestión. Provoca quemaduras graves.
Cloruro de monocloroacetilo	2	Reacciona violentamente con el agua. Emite gases tóxicos en contacto con el agua. Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Provoca quemaduras graves. Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Sodio	1,5	Sólido que reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables. Provoca quemaduras
Otras sustancias R14	Resto hasta 80 toneladas	
Total 10i. Frase de riesgo R14	80	
Categoría 10ii. Frase de riesgo R29		
No hay presentes sustancias de esta categoría		

1) Escenarios accidentales:

- Gases inflamables: Explosiones, dardos de fuego.
- Líquidos inflamables: incendios de charco, explosiones de mezclas vapor/aire
- Gases o líquidos tóxicos: dispersiones tóxicas.

3.2.4.1.4.- Identificación del riesgo en DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.

La identificación de peligros de accidentes graves de DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.. está incluida en el Informe de Seguridad. El análisis se ha llevado a cabo considerando que se dan etapas y procesos cambiantes y con almacenamiento y utilización de gran número de sustancias peligrosas, de ahí que utilicen varios métodos según el caso:

1) Análisis intrínseco de las sustancias donde se identifican los principales peligros que pueden presentar las sustancias (toxicidad, inflamabilidad, etc.), derivados de la manipulación de las mismas a temperatura ambiente y sus propias propiedades físicas.

2) Análisis derivados de las condiciones de proceso y almacenamiento donde se tienen en cuenta las variables de proceso (presión, temperatura, etc.) así como los procesos de fabricación, manipulación y utilización de las sustancias presenten en el establecimiento.



3) Análisis histórico de explosiones en reactores.

4) Análisis de situaciones de peligro mediante la elaboración de estudios a partir de la aplicación de la metodología HAZOP (Hazard and Operability Analysis), y FMEA (Failure Mode and Effects Análisis).

5) Análisis de situaciones de peligro y de escenarios accidentales mediante la elaboración de listas de chequeo específicas, aplicadas al parque de tanques de almacenamiento de productos químicos, a la zona de proceso y a las líneas de producción de 2,3,5-tricloropiridina (TCP) y a los hidrogenadores..

6) Análisis de la peligrosidad derivada de la puesta en marcha y parada de la planta.

7) Análisis de la peligrosidad derivada de las condiciones de transporte.

La selección de las sustancias representativas del riesgo de toxicidad se han basado en la elección de aquellas más representativas de la instalación, y en el caso de recipientes móviles, se ha utilizado un índice de toxicidad (índice de peligro de la sustancia o SHI: Substance Hazard Index).

En cambio, los criterios que se han utilizado para la selección de aquellas sustancias representativas de riesgo de incendio en recipientes móviles, se han basado en la utilización de un índice de riesgo intrínseco por incendio, basado en tres factores: el poder calorífico de la sustancia, el grado de peligrosidad por combustibilidad, y el que tiene en cuenta la activación inherente a la actividad industrial.

A partir de la tipología de escenarios accidentales identificados, se han considerado como situaciones de emergencia más representativas las siguientes:

- Fuga/derrame de sustancia de naturaleza inflamable.
- Incendio de charco por derrame de un reactor.
- Explosiones físicas como consecuencia de sobrepresión de sustancia de naturaleza inflamable en los equipos de reacción.
- Nubes tóxicas por dispersión de vapores procedentes de los reactores.
- Dardos de fuego por rotura de cualquier punto de la tubería de hidrógeno.

También pueden darse otros sucesos iniciadores tales como incendios, explosiones o accidentes de tipo eléctrico en plantas de fabricación, etc. En general, estos sucesos serán de consecuencias similares o menores que las situaciones anteriormente contempladas.



Análisis intrínseco de las sustancias.

A continuación se lleva a cabo un análisis intrínseco de las sustancias peligrosas clasificadas según el RD 1254/1999. (Una información más detallada en cuanto a propiedades físicas y químicas de las sustancias se encuentra en las fichas de seguridad).

Las sustancias presentes en la instalación presentan características de inflamabilidad, toxicidad y peligrosidad para el medio ambiente. Algunas de las sustancias identificadas presentan varias características de peligrosidad.

Inflamabilidad

Los productos muy inflamables son: **metanol**, hidrógeno, , benceno, cloruro de etil magnesio (solución en dietil éter), **tolueno**, isopropanol, **acetona**, ciclohexano THF, carbonato de dimetilo, acetato de etilo, metilamina, butadieno, isobutil metil cetona.

La peligrosidad de las sustancias inflamables es la posibilidad de que provoquen incendios y explosiones. Estos se van a producir cuando la sustancia inflamable se mezcle con el aire, en proporciones de inflamabilidad y entren en contacto con un punto de ignición de suficiente energía como para iniciar la reacción de combustión.

Se han destacado el metanol, tolueno y acetona por estar implicados en la mayoría de accidentes que suponen incendios de charco y explosión física.

Toxicidad por vía respiratoria.

La capacidad para generar accidentes graves que tienen las sustancias tóxicas depende de varios factores.

Por un lado, su nivel de toxicidad y dentro de él la toxicidad por inhalación, caracterizada por sus valores AEGL, ERPG, IPVS, etc. y por otro lado, su estado físico y volatilidad siempre teniendo en cuenta las condiciones en las que se utiliza en las instalaciones. Obviamente, las sustancias en estado gaseoso y los líquidos volátiles se dispersan más fácilmente y forman nubes de gases rápidamente. Lo contrario ocurre con los sólidos no pulverulentos con muy baja capacidad de dispersión como son el catalizador de níquel y el cloruro cuproso.

Otro factor a tener en cuenta es el peso molecular de las sustancias. Cuanto mayor sea éste más “pesado” será el gas/vapor produciéndose una dispersión a ras de suelo y alcanzando por tanto, distancias más cortas dados los obstáculos que se encuentra a su paso. Por el contrario, las sustancias con bajo peso molecular tienen



una componente vertical de dispersión muy acusada ascendiendo rápidamente a las capas altas de la atmósfera.

A continuación se nombran las sustancias tóxicas más destacables dentro del establecimiento.

El **bromo** es un gas tóxico ampliamente utilizado en los procesos de fabricación, lo mismo que ocurre con el **cloro**.

Como se ha visto en el listado completo de las sustancias peligrosas presentes en el establecimiento de Derivados Químicos, son muchos los productos de naturaleza tóxica, pero destacaremos aquellos que a demás del cloro y el bromo, pueden originar nubes tóxicas que salgan de los límites del establecimiento: metanol, benceno, 1,2-dicloroetano y bromuro de metilo, de los que en el anexo de Información básica, se disponen de las fichas de seguridad completas, hasta un total de 40 fichas.

Respecto a las sustancias más peligrosas, se tienen en cuenta en el E.S., la reactividad y la estabilidad de las mismas:

Peligroso para el medio ambiente.

La única sustancia clasificada como peligrosa para el medio ambiente es el **cianuro de sodio**, que es muy tóxico para los organismos acuáticos, y a largo plazo, provoca efectos negativos en el medio ambiente acuático y marino.

El **nitrito sódico, bromuro de metilo, ciclohexano y la hidroquinona, la acroleína, la p-anisidina y otros hasta 90 toneladas** son también tóxicos para los organismos acuáticos. (la lista completa aparece en la tabla anterior de éste documento).

Análisis derivados de las condiciones del proceso y almacenamiento.

Una vez identificadas las sustancias y su peligrosidad, el Estudio de Seguridad presentado por Derivados Químicos lleva a cabo análisis más exhaustivos en función de las condiciones de proceso y almacenamiento para así identificar peligros que pudieran generar accidentes graves.

Destaca el estudio de siniestralidad MARs y Lees realizado sobre el parque de reactores de Gran Bretaña, y que incluye todos los incidentes notificados relacionados especialmente con situaciones de sobrepresión, siendo un total de 199 casos, que abarcan un periodo de 12 años.

De dicho estudio, se deduce que los sucesos iniciadores en fenómenos de sobrepresión, ordenados de mayor a menos probabilidad de ocurrencia son:

- Carga incorrecta



- Reacción exotérmica.
- Descomposición desconocida.
- Refrigeración inadecuada.
- Impurezas.
- Agitación inadecuada.
- Calefacción excesiva.
- Catálisis no deseada.

En el 88% de los casos estos accidentes suponen escape de productos peligrosos.

Sólo en un 15% de los casos, la sobrepresión encontró un sistema de alivio.

Igualmente se ha hecho un estudio estadístico e histórico, cuyos datos se ha empleado para realizar HAZOP y el FMEA, árboles de fallos , cuyas conclusiones más importantes son:

- La siniestralidad cuantificada en forma FAR es de 3,8, equivalente a 4 que tiene en conjunto la industria química.
- Gran parte de los reactores accidentados operaban a presiones bajas (2-3 bars), aún disponiendo de sistemas de alivio como discos de ruptura, que resultan no ser excesivamente fiable.
- Una agitación y refrigeración adecuadas son un buen modo de control.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se ha realizado la identificación de los peligros con una lista de chequeo en la que se han tabulado las entradas siguientes:

- Origen de la situación del peligro.
- Análisis de la situación del peligro: indicando la respuesta particular de la planta para controlar la situación.
- Medidas de prevención y mitigación .
- Listado de hipótesis accidentales.

Finalmente se elaboró una lista de eventos significativos que podrían dar lugar a accidentes. A continuación se incluye la relación de hipótesis accidentales consideradas en el ES presentado por DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.



Códigos de los accidentes considerados

Codificación en el presente PEE	Accidente específico considerado en el PEE	Código en el Informe de Seguridad de Derivados Químicos S.A.
DQ-ACC1	Incendio de charco de tolueno por derrame en reactor tipo de proceso.	PS-I/1/PFIRE
DQ-ACC2	Incendio de charco de metanol por derrame en reactor tipo de proceso.	PS-I/2.1/PFIRE
DQ-ACC3	Dardo de fuego de hidrógeno por rotura de cualquier punto de la tubería.	PS-I/5/JFIRE
DQ-ACC4	Explosión física de vapores de <u>tolueno</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-I/3/PEXPLO
DQ-ACC5	Explosión física de vapores de <u>metanol</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-I/4/PEXPLO
DQ-ACC6	Explosión física de vapores de <u>metanol</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	1-PEXPLO
DQ-ACC7	Incendio de charco del metanol derramado en un cubeto.	6-PFIRE
DQ-ACC8	Incendio de charco del tolueno derramado en un cubeto.	7-PFIRE
DQ-ACC9	Incendio de charco del benceno derramado en un cubeto.	8-PFIRE
DQ-ACC10	Incendio de charco del 1,2-dicloroetano derramado en un cubeto.	9-PFIRE
DQ-ACC11	Incendio de charco de la acetona derramada en un cubeto.	11-PFIRE
DQ-ACC12	Incendio de charco del metanol derramado desde un bidón.	12-PFIRE
DQ-ACC13	Incendio de charco de la acetona derramada desde un bidón.	13-PFIRE
DQ-ACC14	Explosión física de vapores de <u>acetona</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-III/1/PEXPLO
DQ-ACC15	Explosión física de vapores de <u>metanol</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-III/2/PEXPLO
DQ-ACC16	Explosión física de vapores de <u>tolueno</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-III/3/PEXPLO



Códigos de los accidentes considerados

Codificación en el presente PEE	Accidente específico considerado en el PEE	Código en el Informe de Seguridad de Derivados Químicos S.A.
DQ-ACC17	Incendio de charco de la acetona vertida por rotura de línea.	PS-III/4/PFIRE
DQ-ACC18	Incendio de charco del metanol vertido por rotura de línea.	PS-III/5.1/PFIRE
DQ-ACC19	Incendio de charco del tolueno vertido por rotura de línea.	PS-III/6/PFIRE
DQ-ACC20	Incendio de charco de la acetona por derrame en reactor cualquiera de proceso.	PS-III/7/PFIRE
DQ-ACC21	Incendio de charco de metanol por derrame en reactor cualquiera de proceso.	PS-III/8.1/PFIRE
DQ-ACC22	Incendio de charco de tolueno por derrame en reactor cualquiera de proceso.	PS-III/9/PFIRE
DQ-ACC23	Explosión física de vapores de <u>tolueno</u> por sobrepresión en un hidrogenador, con despresurización catastrófica del recipiente.	HIDROG/3/PEXPLO
DQ-ACC24	Nube tóxica de bromo por derrame en cubeto.	5-TDISP
DQ-ACC25	Nube tóxica de metanol por evaporación de un derrame en cubeto.	6-TDISP
DQ-ACC26	Nube tóxica de benceno por evaporación de un derrame en cubeto.	8-TDISP
DQ-ACC27	Nube tóxica de 1,2-dicloroetano por evaporación de un derrame en cubeto.	9-TDISP
DQ-ACC28	Nube tóxica de metanol por evaporación del derrame de un bidón.	12-TDISP
DQ-ACC29	Nube tóxica por escape de un botellón de bromuro de metilo.	19-TDISP
DQ-ACC30	Nube tóxica de metanol por derrame desde un reactor tipo de proceso.	PS-I/2.2/TDISP (5D y 2F)
DQ-ACC31	Nube tóxica de cloro por rotura de la línea de suministro a la planta de producción.	-CLORO/3 en informe técnico de alcances cloro
DQ-ACC32	Nube tóxica de bromo por sobrellenado del depósito de adición RE-103-T1.	PS-I/7/TDISP (5D y 2F)
DQ-ACC33	Nube tóxica de metanol por evaporación del derramado por rotura de la línea.	PS-III/5.2/TDISP (5D y 2F)
DQ-ACC34	Nube tóxica de metanol por evaporación del derrame desde un reactor cualquiera de proceso.	PS-III/8.2/TDISP (5D y 2F)



Códigos de los accidentes considerados

Codificación en el presente PEE	Accidente específico considerado en el PEE	Código en el Informe de Seguridad de Derivados Químicos S.A.
DQ-ACC35	Fuga del cloro por rotura de la válvula de salida del botellón de cloro en espacio confinado.	CLORO/2 en Informe Técnico alcances cloro (5D y 2F)
DQ-ACC36	Incendio de charco de <u>tolueno</u> provocado por la rotura de un reactor de proceso y el consiguiente vertido de producto en el área circundante.	TCP/2/PFIRE
DQ-ACC37	Incendio de charco de <u>dimetilformamida</u> provocado por la rotura de un reactor de proceso y el consiguiente vertido de producto en el área circundante.	TCP/3/PFIRE
DQ-ACC38	Explosión física de vapores de <u>tolueno</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	TCP/4/PEXPLO
DQ-ACC39	Dardo de fuego de <u>hidrógeno</u> por rotura en cualquier punto de la línea de envío a los hidrogenadores.	HIDROG/1/JFIRE
DQ-ACC40	Incendio de charco de <u>tolueno</u> por rotura de un hidrogenador y vertido de producto en el área circundante.	HIDROG/2/PFIRE

La tabla siguiente, permite la localización rápida de los accidentes a partir de su tipo y de la sustancia involucrada.

	Incendios de charco	Dardos de fuego	Nubes tóxicas	Explosiones físicas
1,2-dicloroetano	DQ-ACC10		DQ-ACC27	
Acetona	DQ-ACC11 DQ-ACC13 DQ-ACC17 DQ-ACC20			DQ-ACC14
Benceno	DQ-ACC9		DQ-ACC26	
Bromo			DQ-ACC24 DQ-ACC32	
Bromuro de metilo			DQ-ACC29	
Cloro			DQ-ACC31 DQ-ACC35	
Dimetilformamida	DQ-ACC37			



	Incendios de charco	Dardos de fuego	Nubes tóxicas	Explosiones físicas
Hidrógeno		DQ-ACC3 DQ-ACC39		
Metanol	DQ-ACC2 DQ-ACC7 DQ-ACC12 DQ-ACC18 DQ-ACC21		DQ-ACC25 DQ-ACC28 DQ-ACC30 DQ-ACC33 DQ-ACC34	DQ-ACC5 DQ-ACC6 DQ-ACC15
Tolueno	DQ-ACC1 DQ-ACC8 DQ-ACC19 DQ-ACC22 DQ-ACC36 DQ-ACC40			DQ-ACC4 DQ-ACC16 DQ-ACC23 DQ-ACC38

3.2.4.1.5.- Riesgos externos al establecimiento

A continuación se identifican y analizan los peligros externos que pueden afectar a las instalaciones de DERIVADOS QUÍMICOS, S.A

- Infraestructuras de transporte próximas.

El establecimiento se encuentra alejado de grandes infraestructuras de transporte próximas (aeropuertos, muelles marítimos, etc.)

Las carreteras más próximas son la A-7 (Autovía de Murcia a Almería) y la C-415 Autovía comarcal de Alcantarilla a Caravaca., pudiéndose producir fugas de productos tóxicos como consecuencia de accidentes de tráfico, así como explosiones cuya onda expansiva llegara a percibirse en el establecimiento.

- Riesgos naturales

- Inundaciones: No parece probable que las inundaciones sean causa de riesgo en las instalaciones si bien a unos 3 Km discurre el río Segura que ocasionalmente sufre crecidas, pero prácticamente es nula la posibilidad de que alcancen el establecimiento.
- Seísmos: Se identifica el riesgo de terremoto como una posible causa de accidente grave, si bien estos peligros sobrepasan la capacidad de inclusión de medidas de protección salvo las de diseño de los equipos.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Rayos: En caso de tempestades con fuertes descargas eléctricas, los equipos podrían resultar afectados siendo origen de fuentes de ignición.

- Intrusión y vandalismo.

Se contempla la posibilidad de ser origen de accidente grave la posible intrusión y vandalismos. Las instalaciones disponen de servicio de vigilancia y control de accesos.

- Incendios externos.

El establecimiento de DERIVADOS QUÍMICOS, S.A. no se encuentra en una zona boscosa que pueda ser objeto de grandes incendios por lo que no parece que incendios externos puedan ser objeto de accidentes graves en el interior de las instalaciones.

- Instalaciones adyacentes.

Próximo al establecimiento de DERIVADOS QUÍMICOS, S.A. se encuentran otros establecimientos y alguno de los posibles accidentes identificados como posibles en FURFURAL ESPAÑOLA, S.A. pueden tener consecuencias que afecten a DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.



3.2.4.2.- FURFURAL ESPAÑOL, S.A.

Resumen de la información básica del establecimiento

Identificación del establecimiento:	FURFURAL ESPAÑOL, S.A.
Actividad:	1.- Fabricación de otros productos básicos de química orgánica. Epígrafe CNAE 24.142
Situación:	El establecimiento se encuentra ubicado en Camino Viejo de Pliego s/n. C.P. 30820 Alcantarilla (Murcia) (Planos FE-SITUACIÓN y FE-IMPLANTACIÓN)
superficie	32.472 m ²
Plantilla:	PLANTILLA TOTAL: 59 personas, (9 en domicilio social) 20 personas en jornada partida 16 personas a turnos nº máximo presente en instalaciones: 34 personas

3.2.4.2.1- Breve descripción de las instalaciones:

FURFURAL ESPAÑOL, S.A., Según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, se ajusta a lo especificado en el apartado 24.14: "Fabricación de otros productos básicos de química orgánica," y al 24.41: "Fabricación de productos farmacéuticos de base". Más concretamente, se fabrican furfural, acetato sódico y extractos naturales.

Para desarrollar sus procesos, se distinguen como zonas propias de FURFURAL ESPAÑOL, S.A.

- **Zonas de recepción y expedición:** Estas operaciones se realizan en una plataforma con una pendiente del 1% hacia los sumideros de evacuación, dándose la recepción a depósitos, y la expedición a cisterna.
- **Depósitos de almacenamiento:** Existen 3 depósitos cilíndricos verticales de 30 m³ de furfural, y 1 cilíndrico horizontal de 100 m³ también de furfural.
- **Cubetos:** Existe un cubeto de 172'2 m³ de volumen útil (descontados los recipientes que quedan bajo el nivel de coronación del mismo), con dos accesos y cubierta para evitar entradas pluviales.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- **Redes de interconexión entre subpolígonos:** Existen 5 tuberías interiores por las que circulan respectivamente los siguientes productos: furfural, sosa, ac. sulfúrico, vapor y aire comprimido.
- **Barreras naturales y artificiales:** Son las mismas que lo visto para Derivados Químicos.
- **Unidades de Proceso:**
 - Almacén de materias primas.
 - Parque de materia prima (cáscara).
 - Almacén de furfural.
 - Almacén de repuestos.
 - Zona de recipientes móviles.
 - Planta de hidrólisis.
 - Planta de destilación de furfural.
 - Planta piloto.
 - Planta de extracción de vegetales.
 - Planta de fabricación de acetatos.
 - Nave de calderas.
 - Secaderos de extractos.
 - Torre de destilación.
 - Sala limpia.
 - Laboratorio.
 - Taller mecánico.
 - Otros.

Como instalaciones comunes con Derivados Químicos:

- Planta de cogeneración.
- Laboratorios.
- Almacén de bidones de residuos.



- Estación depuradora.

3.2.4.2.2.- Breve descripción de las actividades y operaciones en FURFURAL ESPAÑOL, S.A.

- **Fabricación de furfural:**

El furfural es un líquido amarillento que se obtiene a partir de residuos vegetales leñosos, y en esta planta en concreto, la materia prima es la cáscara de almendra.

Para esta materia prima se acumula en zona bien delimitada, la cantidad necesaria para dos días de fabricación: unas 150 t.

Para la obtención del furfural se somete a hidrólisis la cáscara: se impregna previamente con disolución ácida, y pasa a 12 autoclaves con una corriente de vapor de 8 Kg/cm².

Los gases obtenidos se someten a destilación fraccionada en 4 columnas, obteniéndose por cabeza una solución furfural-agua y por cola agua con una proporción de acético. El agua de la fracción de cabeza, se elimina totalmente por destilación a vacío, previa condensación. Una vez obtenido el furfural químicamente puro, se almacena en uno de los 6 depósitos.

El diagrama de elaboración genérica de furfural, aparece a continuación.

Existe una zona denominada “rectificadores”, donde hay un depósito de tránsito donde nunca habrá mas de 10 t., y está, previstas las emergencias en esta zona con 2 BIES así como extintores de polvo ABC y el depósito está dotado de un sistema de ducha.

- **Fabricación de acetato sódico**

Se trata del sólido cristalino blanco que se obtiene por neutralización del ácido acético con hidróxido sódico. La sal obtenida es trihidratada.

El ácido acético de base, es el obtenido de las columnas de destilación al que a veces se añade otro de origen externo para aumentar el rendimiento del proceso.

El hidróxido sódico que se utiliza es al 50%, y la disolución acuosa obtenida ha de concentrarse, en evaporador, pasando después a cristizador (hay 4) donde se agita para enfriar. Una vez obtenida la sal, se centrifuga, para eliminar los restos de agua, y una vez seca se paletiza o ensaca, y se lleva a almacenamiento.



- **Fabricación de extractos naturales**

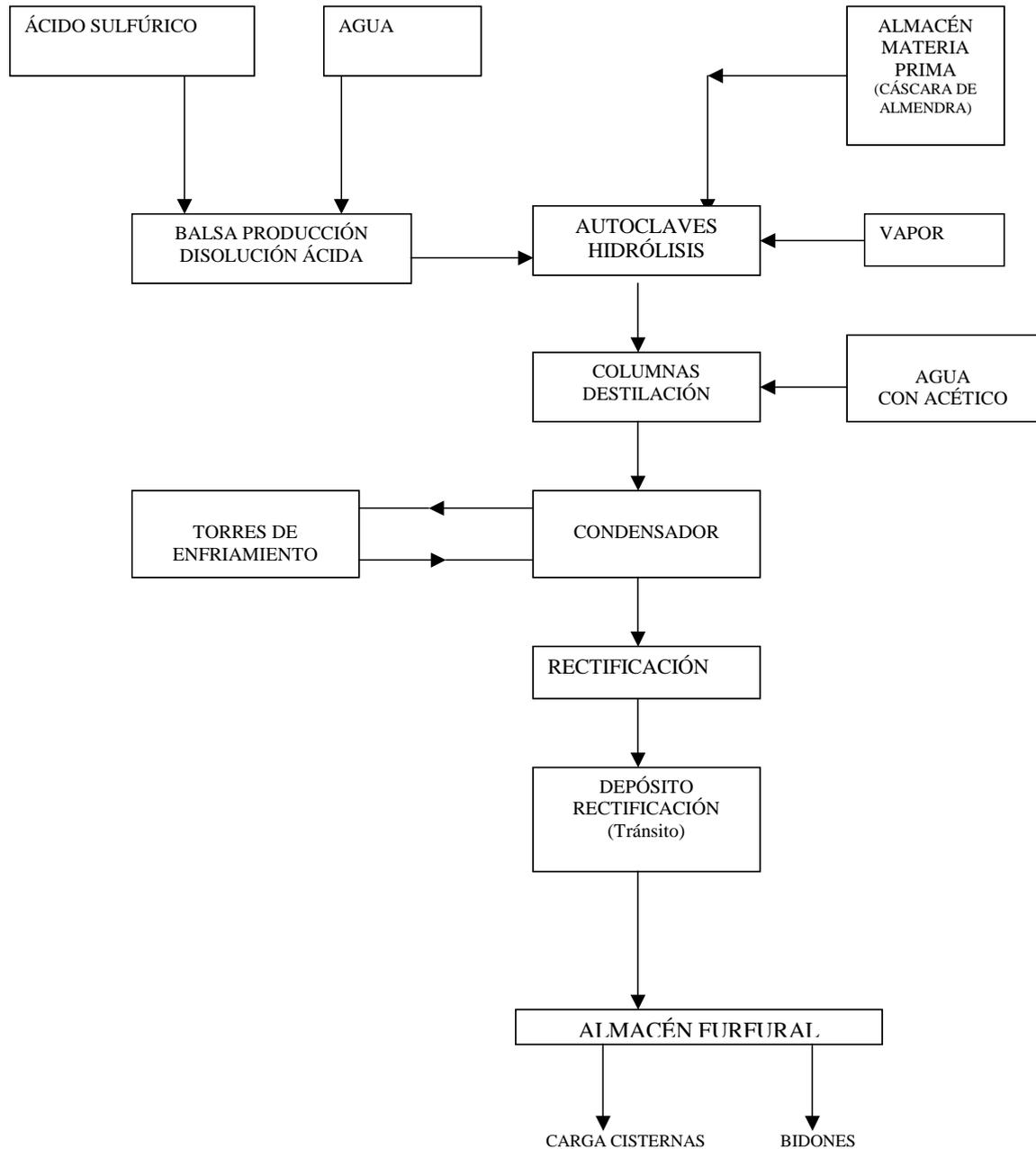
La Planta de extractos es versátil y sirve a demás para procesos de síntesis química. No existe una producción fija, sino que depende de las materias primas vegetales de campaña, pudiéndose simultanear hasta 4 o 5 productos, aunque en sistema cerrado para evitar contaminaciones cruzadas.

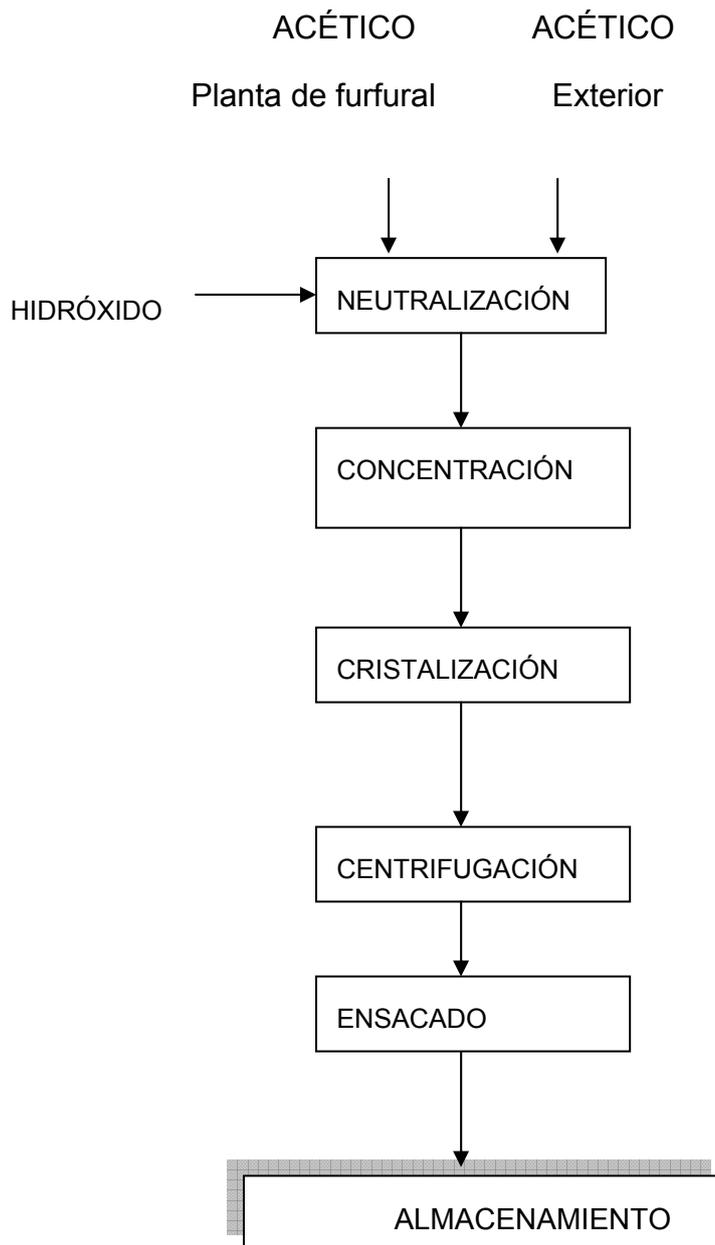
Para ello, la planta cuenta con los siguientes equipos

Reactores/extractores de acero inoxidable	Filtros clarificantes y Cristalizadores
Reactores/extractores vitrificados	Bombas de vacío de anillo líquido
Reactor hidrogenador	Scrubber para la depuración de gases
Centrífugas de cestas	Sistema de extracción local
Filtros de placas	Evaporador de placas

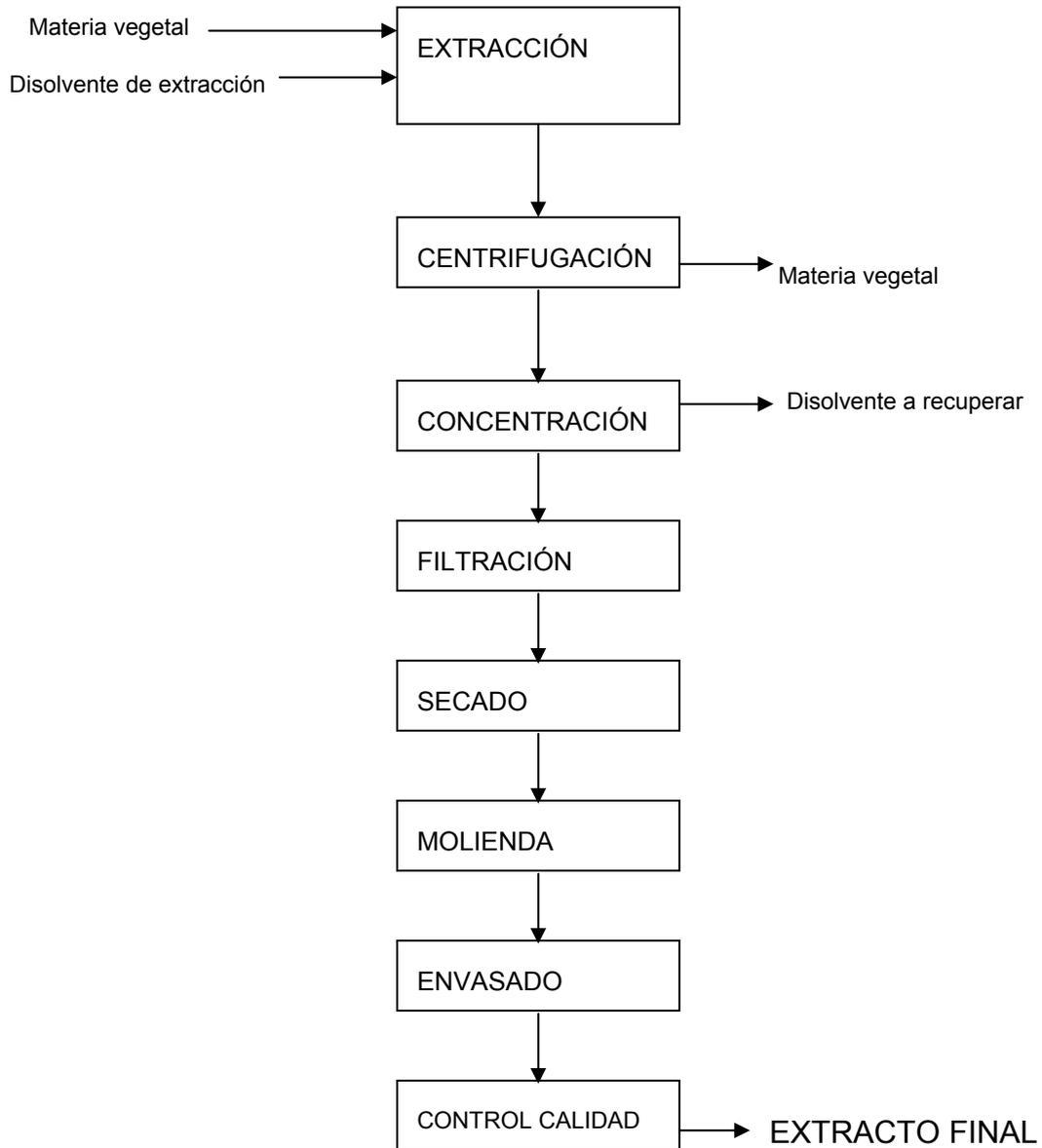


FABRICACIÓN GENÉRICA DE FURFURAL





ESQUEMA FABRICACIÓN GENÉRICA DE ACETATO



ESQUEMA GENÉRICO DE FABRICACIÓN DE EXTRACTOS



Las sustancias clasificadas como peligrosas,

Tabla de Productos

Sustancia O producto	Cantidad Máxima presente	Anexo I del R.D. 1254/99 (umbrales)				Retención Total en m3	Proceso en que intervienen
		Parte 1		Parte 2			
		Col 2 t	Col 3 t	Col 2 t	Col 3 t		
Metanol	30	500	5.000			2	EXTRACCIÓN
						2	DESTILACIÓN
						0,5	RECTIFICACIÓN
Furfural	192			50	200	0'75-0'2	DESTILACIÓN
						2'6	RECTIFICACIÓN
						12	Acumulación entre procesos
Isopropanol	30			5.000	50.000	---	No hay información.
Etanol	30			5.000	50.000	3	Lavados en filtros
Hexano	10			5.000	50.000	---	No hay información
Acetona	30			5.000	50.000	2	EXTRACCIÓN
						2	DESTILACIÓN
						0'5	RECTIFICACIÓN

Tabla de Depósitos

Código y Tipo	Sustancia Producto	Volumen m ³	P	T _a	Dimensiones			Material
					Diámetro, m	Longitud, m	Espesor, mm	
1 Cilíndrico vertical	Furfural	30	Atm.	Amb.	2'5	6'0	5'8/7'6	Acero al carbono
2 Cilíndrico vertical	Furfural	30	Atm.	Amb.	2'5	6'0	5'8/7'6	Acero al carbono



Código y Tipo	Sustancia Producto	Volumen m ³	P	T _a	Dimensiones			Material
					Diámetro, m	Longitud, m	Espesor, mm	
3 Cilíndrico vertical	Furfural	30	Atm.	Amb.	2'5	6'0	5'8/7'6	Acero al carbono
4 Cilínd. horizontal	Furfural	100	Atm.	Amb.	3'9	8'3	17'8/ 11'5	Acero al carbono

3.2.4.2.3.- Identificación del riesgo en FURFURAL ESPAÑOL, S.A.

La identificación de peligros de accidentes graves de Furfural Español, S.A. está incluida en el Informe de Seguridad presentado por la empresa. El análisis se ha llevado a cabo considerando que parte de los procesos son bien conocidos, y por tanto es suficiente con estudios más simples como el “Análisis histórico de accidentes”, y las “Listas de chequeo” o check list.

Estos procedimientos, no son excluyentes con otros mas complejos aplicables a procesos en que no es posible la generalización, de ahí que en parte del Estudio se haya aplicado HAZOP, WHAT IF? y AMFE.

Así, aplicando todas estas metodologías, la identificación de los peligros se ha basado en:

- 1) Peligrosidad intrínseca de las sustancias afectadas donde se identifican los principales peligros que pueden presentar las sustancias (toxicidad, inflamabilidad, etc.), derivados de la manipulación de las mismas a temperatura ambiente y sus propias propiedades físicas.
- 2) Generación accidental de sustancias peligrosas. -3º: Análisis histórico de explosiones en reactores.
- 3) Peligrosidad derivada de las condiciones de almacenamiento y operación.
- 4) Análisis histórico de accidentes para las sustancias afectadas más representativas, utilizando la base de datos MHIDAS.
- 5) Identificación de situaciones de peligro y escenarios accidentales a través de listas de chequeo de situaciones de accidente que suponen la salida al exterior de producto peligroso.
- 6) Análisis de la peligrosidad derivada de la puesta en marcha y parada de la planta.
- 7) Análisis de la peligrosidad derivada de las condiciones de transporte.



La selección de las sustancias representativas del riesgo de toxicidad se han basado en la elección de aquellas más representativas de la instalación, y en el caso de recipientes móviles, se ha utilizado un índice de toxicidad (índice de peligro de la sustancia o SHI: Substance Hazard Index).

Análisis intrínseco de las sustancias.

A continuación se lleva a cabo un análisis intrínseco de las sustancias peligrosas clasificadas según el RD 1254/1999. (Una información más detallada en cuanto a propiedades físicas y químicas de las sustancias se encuentra en las fichas de seguridad.

Sustancias enumeradas específicamente

En Furfural Español, S.A. la única sustancia en esta situación es el **metanol**, que es un líquido incoloro de olor dulce y sofocante, almacenado tanto en tanques atmosféricos como en recipientes móviles. **Fácilmente inflamable**, si bien los derrames se evaporan rápidamente, generando **vapores tóxicos**, que se acumulan en zonas bajas, pudiendo dar lugar a mezclas explosivas.

Por todo ello, el metanol puede estar relacionado con escenarios como **Incendio de charco y dispersión tóxica**.

Sustancias no denominadas específicamente.

Por cantidad almacenada, la más significativa es el **Furfural**, que se encuentra en tanques de techo fijo, con cobertura de N₂ así como en bidones. Se trata de un líquido combustible, **tóxico por inhalación e ingestión**, cuyos vapores tóxicos pueden generar nubes de alcance reducido. Puede estar implicado en **Incendio de charco y dispersión tóxica**.

En este grupo, debe mencionarse también la **Acetona**, **muy inflamable y nocivo** por inhalación. Es insoluble en agua, y flota en ella, mas pesada que el aire, deben evitarse chispas y otras fuentes de ignición.

El **n-Hexano** es un líquido incoloro con olor a gasolina y **muy inflamable y muy volátil**. El fuego puede iniciarse a distancia de la fuga. No está implicado en los accidentes enumerados en el informe de seguridad de Furfural Español, S.A.

Generación accidental de sustancias

En la tabla siguiente, se recogen los posibles productos de descomposición para las principales sustancias peligrosas presentes en el establecimiento de Furfural Español, S.A.



Sustancia peligrosa	Productos de descomposición
Furfural	Dióxido y monóxido de carbono por combustión
Hexano	Dióxido y monóxido de carbono, humos y gases tóxicos e irritantes
Acetona	No se destacan reacciones ni productos de descomposición peligrosos
Metanol	Óxidos de carbono

Análisis derivados de las condiciones del proceso y almacenamiento.

En cuanto al Furfural, las condiciones de operación en Furfural Español, S.A., no añaden más peligrosidad a la sustancia que la intrínseca que aparece en la ficha de seguridad aunque en las operaciones abiertas de recogida de Furfural condensado, pueden producirse mayor cantidad de vapores debido a la T^a , y favorecer las condiciones de incendio.

En cuanto al metanol, que interviene en operaciones de extracción, destilación y rectificación, no se añaden elementos de peligro mayores que los intrínsecos de la sustancia a una T^a de 50° C a la que tiene un riesgo mayor de incendio, aunque al ser almacenada en recipientes móviles, la cantidad es pequeña y los riesgos quedan minorados.

Análisis histórico

Se han consultado distintas bases de datos de Holanda, Reino Unido, Italia, etc., en las que se registran multitud de accidentes en condiciones de operación similares, con las que se pueden predecir escenarios accidentales en Furfural Español, S.A., destacando la base MHIDAS (Major Hazard Incident Data Service), donde sobre más de 9.000 registros, no hay ninguno grave que involucre el Furfural.

Sin embargo con el metanol, hay registrados 76, fundamentalmente asociados a sus características inflamables y no tóxicas, y en procesos algo distintos a los realizados en Furfural Español, S.A.

Otra consulta se ha realizado en "The accident database" (mantenida por Institution of Chemical Engineers, del Reino Unido), con nulos resultados para el Furfural y 90 registros para el metanol, igualmente relacionados con incendios.



Identificación de situaciones de peligro y de escenarios accidentales a través de listas de chequeo y otras técnicas

En la lista de chequeo que presenta Furfural Español, en su Informe de Seguridad, se recoge la siguiente información:

- EL origen de la situación de peligro: lista de actuaciones que pueden determinar accidentes.
- El análisis de la situación de peligro que consiste en la respuesta particular que cada planta tiene para controlar la situación planteada.
- Medidas de prevención, control y mitigación que convenga destacar para prevenir, controlar o mitigar la situación de peligro.
- Planteamiento de la situación de accidente, para aquellas situaciones de peligro que parecen más posibles de materializarse.

Esta lista de chequeo se ha cumplimentado de manera específica para cada una de las instalaciones en las que esta presente el Furfural (definidas en el documento C del IBA presentado por la empresa), mediante 2 visitas programadas al establecimiento, estructuradas cada una de ellas de la siguiente forma:

-Información verbal por parte del personal técnico de la Planta de Procesos implicado en la elaboración del informe de seguridad (resúmenes y diagramas de procesos productivos, planos de instalaciones, diagramas de flujo, fichas de seguridad, etc...)

-Visita a planta con personal técnico de la misma.

-Reunión posterior con revisión y tratamiento de los datos e informes recogidos.

Finalmente se elaboró una lista de eventos significativos que podrían dar lugar a accidentes. A continuación se incluye la relación de hipótesis accidentales consideradas en el ES presentado por Furfural ESPAÑOL, S.A.

. Códigos de los accidentes considerados

Codificación en el presente PEE	Accidente específico considerado en el PEE	Código en el Informe de Seguridad de Furfural Español, S.A.
FE-ACC1	Incendio de charco del <u>furfural</u> , en su zona de almacenamiento, inundando todo el cubeto.	1-PFIRE
FE-ACC2	Incendio de charco del <u>furfural</u> en su zona de almacenamiento, durante la carga de cisternas.	2-PFIRE



. *Códigos de los accidentes considerados*

Codificación en el presente PEE	Accidente específico considerado en el PEE	Código en el Informe de Seguridad de Furfural Español, S.A.
FE-ACC3	Incendio de charco del <u>furfural</u> derramado desde la torre de destilación.	3-PFIRE
FE-ACC4	Incendio de charco de <u>metanol</u> provocado por la rotura total de uno de sus recipientes móviles.	5-PFIRE.
FE-ACC5	Incendio de charco de <u>acetona</u> provocado por la rotura total de uno de sus recipientes móviles.	6-PFIRE
FE-ACC6	Incendio de charco de <u>hexano</u> provocado por la rotura total de uno de sus recipientes móviles.	7-PFIRE
FE-ACC7	Incendio de charco de <u>acetona</u> , en extractos, provocado por derrame desde el reactor E/RE002.	8-PFIRE
FE-ACC8	Incendio de charco de <u>metanol</u> , en la planta de extractos vegetales, provocado por derrame de mezcla metanol-agua desde el reactor E/RE001.	9-PFIRE
FE-ACC9	Nube tóxica de <u>furfural</u> , por evaporación de un derrame que inunda todo el cubeto.	1-TDISP
FE-ACC10	Nube tóxica de <u>furfural</u> , desde el almacenamiento de esta sustancia, por evaporación de un derrame durante la operación de carga de cisternas.	2-TDISP
FE-ACC11	Nube tóxica de <u>furfural</u> , por evaporación de un derrame desde la torre de destilación.	3-TDISP
FE-ACC12	Nube tóxica de <u>furfural</u> , desde la parte alta de la torre de destilación, por fallo en la condensación.	4-TDISP
FE-ACC13	Nube tóxica de <u>metanol</u> , por rotura total de un recipiente móvil y evaporación del derrame.	5-TDISP
FE-ACC14	Nube tóxica de <u>metanol</u> , desde la planta de extractos vegetales, por derrame de una mezcla de metanol-agua desde el reactor E/RA001.	9-TDISP
FE-ACC15	Explosión física del reactor E/RA002, en la planta de extractos, conteniendo 2 500 litros de hexano.	10-PEXPLO

La tabla siguiente, permite la localización rápida de los accidentes a partir de su tipo y de la sustancia involucrada.



. Referencias cruzadas para la localización de accidentes.

	Incendios de charco	Nubes tóxicas	Explosiones físicas
Acetona	FE-ACC5 FE-ACC7		
Furfural	FE-ACC1 FE-ACC2 FE-ACC3	FE-ACC9 FE-ACC10 FE-ACC11 FE-ACC12	
Hexano	FE-ACC6		FE-AC15
Metanol	FE-ACC4 FE-ACC8	FE-ACC13 FE-ACC14	

Análisis de la peligrosidad derivada de la puesta en marcha y parada de la planta y de las condiciones de transporte

Quedan reflejadas y previstas en los documentos internos de la empresa como:

.FURESA PNT DT.01: "manipulación y control de calderas".

.FURESA PNT DT.08: "corte y suministro general de energía eléctrica en la fábrica".

En cuanto al transporte, se limita al recorrido de los camiones cisterna dentro de la misma, y el escenario más desfavorable de estos accidentes quedaría en la zona de carga y descarga, si bien no es imposible que se produzcan en cualquier punto del trayecto.

3.2.4.2.4.- Riesgos externos al establecimiento

A continuación se identifican y analizan los peligros externos que pueden afectar a las instalaciones de Furfural Español, S.A.

- Infraestructuras de transporte próximas.

El establecimiento se encuentra alejado de grandes infraestructuras de transporte próximas (aeropuertos, muelles marítimos, etc.).

Las carreteras más próximas son la A7 (Autovía de Murcia a Almería) y la C-415 Autovía de Alcantarilla a Mula, pudiéndose producir fugas de productos



tóxicos como consecuencia de accidentes de tráfico, así como explosiones cuya onda expansiva llegara a percibirse en el establecimiento.

- Riesgos naturales

- Inundaciones: No parece probable que las inundaciones sean causa de riesgo en las instalaciones si bien a unos 3 Km discurre el río Segura que ocasionalmente sufre crecidas, pero prácticamente es nula la posibilidad de que alcancen el establecimiento.
- Seísmos: Se identifica el riesgo de terremoto como una posible causa de accidente grave, si bien estos peligros sobrepasan la capacidad de inclusión de medidas de protección salvo las de diseño de los equipos.
- Rayos: En caso de tempestades con fuertes descargas eléctricas, los equipos podrían resultar afectados siendo origen de fuentes de ignición.

- Intrusión y vandalismo

Se contempla la posibilidad de ser origen de accidente grave la posible intrusión y vandalismos. Las instalaciones disponen de servicio de vigilancia y control de accesos.

- Incendios externos.

El establecimiento de Furfural Español, S.A., no se encuentra una zona boscosa que pueda ser objeto de grandes incendios por lo que no parece que incendios externos puedan ser objeto de accidentes graves en el interior de las instalaciones.

- Instalaciones adyacentes

Como ya se verá, en el apartado 3.7, sólo hay un accidente en el que Furfural Español, S.A. quede dentro de su zona de efecto dominó de Derivados Químicos, S.A.

3.3.- DEFINICIÓN DE LAS ZONAS OBJETO DE PLANIFICACIÓN

3.3.1.- ZONAS DE PLANIFICACIÓN.

El control y la planificación ante los riesgos de accidentes graves en los establecimientos industriales se han de fundamentar en la evaluación de las consecuencias de los fenómenos peligrosos que pueden producirse si se materializan los mismos.



El análisis de consecuencias se lleva a cabo determinando la extensión de las zonas previsiblemente afectadas por el accidente, denominadas **zonas de planificación** y efectuando un cuidadoso inventario de los elementos vulnerables contenidos en ellas. Se distinguen tres zonas, que de acuerdo con la Directriz Básica se definen como sigue:

Zona de intervención: Es aquella en la que las consecuencias de los accidentes producen un nivel de daños que justifica la aplicación inmediata de medidas de protección.

Zona de alerta: Es aquella en la que las consecuencias de los accidentes provocan efectos que, aunque perceptibles por la población, no justifican la intervención, excepto para los grupos críticos, que serán definidos por el responsable del Grupo Sanitario, para cada caso concreto.

Alcance del Efecto dominó: Es aquella en la que la concatenación de efectos causantes de riesgo que multiplica las consecuencias, debido a que los fenómenos peligrosos pueden afectar, además de los elementos vulnerables exteriores, otros recipientes, tuberías o equipos del mismo establecimiento o de otros establecimientos próximos, de tal manera que se produzca una nueva fuga, incendio, estallido en ellos, que a su vez provoquen nuevos fenómenos peligrosos.

Las zonas de intervención y de alerta, así como el alcance del efecto dominó, se determinan con base en las distancias a las que se alcanzan los valores umbral establecidos por la Directriz Básica para cada uno de los tipos de accidentes o fenómenos peligrosos descritos en el apartado 3.2.2. Estos valores se detallan a continuación.

3.3.2.- VALORES UMBRAL ADOPTADOS PARA DELIMITAR LAS ZONAS DE PLANIFICACIÓN PARA ACCIDENTES DE TIPO TÉRMICO.

Según la Directriz Básica, la variable representativa del riesgo para fenómenos peligrosos de tipo térmico es la dosis de radiación térmica, D , recibida por los seres humanos procedentes de las llamas o cuerpos incandescentes en incendios y explosiones, expresada mediante:

$$D = I_m^{4/3} t_{exp}$$

Donde I_m es la intensidad media recibida, en kW/m² y t_{exp} el tiempo de exposición, en segundos. Esta expresión es válida para intensidades superiores a 1.7 kW/m², ya que para valores inferiores al anterior, el tiempo de exposición es prácticamente irrelevante, esto es, se considera que en dichas condiciones, la mayoría de la población puede estar expuesta durante dilatados periodos de tiempo sin sufrir daño.



Con fines de planificación, en los incendios de corta duración, inferiores a un minuto, el tiempo de exposición se hace coincidir con la duración de éstos; para los de mayor duración, se establece como tiempo de exposición el transcurrido hasta que los afectados alcancen una zona protegida frente a la radiación o donde la intensidad térmica sea inferior a 1.7 kW/m².

Para el último caso y con objeto de determinar las distancia que delimitan las zonas de intervención y alerta, se recomienda seguir el modelo de respuesta de la población ante la génesis de incendios, propuesto por TNO, en el que se establece un primer período de reacción de unos cinco segundos, donde la población permanece estática y a continuación se produce la huida, alejándose del incendio a una velocidad media de 4m/s.

El valor umbral que establece el alcance de la zona de intervención es:

- Una dosis de radiación térmica de 250 (kW/m²)^{4/3} s, equivalente a las combinaciones de intensidad térmica y tiempo de exposición que se indican a continuación.

I, kW/m ²	7	6	5	4	3
t _{exp} , s	20	25	30	40	60

El valor umbral que establece el alcance de la zona de alerta es:

- Una dosis de radiación térmica de 115 (kW/m²)^{4/3} s, equivalente a las combinaciones de intensidad térmica y tiempo de exposición que se indican a continuación.

I, kW/m ²	6	5	4	3	2
t _{exp} , s	11	15	20	30	45

El valor umbral que establece el alcance del efecto dominó es:

- La radiación térmica de 8 kW/m².

3.3.3.- VALORES UMBRAL ADOPTADOS PARA DELIMITAR LAS ZONAS DE PLANIFICACIÓN PARA ACCIDENTES DE TIPO MECÁNICO.

Los fenómenos mecánicos peligrosos debidos a las explosiones, deflagraciones o estallido de recipientes son las ondas de presión y los proyectiles.

Las variables a tener en cuenta según la Directriz Básica son:

- El valor local integrado del impulso y la sobrepresión local estática de la onda de presión en detonaciones y deflagraciones.



- El alcance máximo de los proyectiles con impulso superior a 10 mbar.seg, producidos en la explosión o estallido de determinadas instalaciones industriales u originadas en otras contiguas, a consecuencia de dichos fenómenos, o por desprendimiento de fragmentos a causa de una onda de presión.

Los valores umbral que establecen el alcance de la zona de intervención son:

- Un valor local integrado del impulso, debido a la onda de presión, de 150 mbar.seg.
- Una sobrepresión local estática de la onda de presión de 125 mbar.
- El alcance máximo de proyectiles con un impulso superior a 10 mbar.seg. en una cuantía del 95%. Producidos por explosión o estallido de continentes.

Los valores umbral que establecen el alcance de la zona de alerta son:

- Un valor local integrado del impulso, debido a la onda de presión, de 100 mbar.seg.
- Una sobrepresión local estática de la onda de presión de 50 mbar.
- El alcance máximo de proyectiles con un impulso superior a 10 mbar.seg. en una cuantía del 99,9% producidos por explosión o estallido de continentes.

Los valores umbral que establecen el alcance del efecto dominó son:

- Sobrepresión: 160 mbar.
- Alcance máximo de los proyectiles producidos por explosión o estallido de continentes (la distancia se calcula en función de las hipótesis accidentales consideradas).

3.3.4.- VALORES UMBRAL ADOPTADOS PARA DELIMITAR LAS ZONAS DE PLANIFICACIÓN PARA ACCIDENTES DE TIPO TÓXICO.

Para este tipo de fenómeno, las variables representativas del daño inmediato originado por la liberación de productos tóxicos son la concentración del tóxico o la dosis, D, definida mediante:

$$D = C_{\max}^n t_{\exp}$$



Donde C_{max} es la concentración máxima de la sustancia en el aire, t_{exp} el tiempo de exposición y n un exponente que depende de la sustancia química.

Se utilizan los siguientes índices: AEGL (Acute Exposure Guideline Levels), propuestos inicialmente por la Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos de América, definidos para los siguientes niveles de daño:

- **AEGL-1.-** Concentración a o por encima de la cual se predice que la población general, incluyendo individuos susceptibles pero excluyendo los hipersusceptibles, puede experimentar molestias notables, irritación o ciertos efectos asintomáticos. Estos efectos son transitorios y reversibles una vez que cesa la exposición. Concentraciones por debajo del AEGL-1 representan niveles de exposición que producen ligero olor, sabor u otra irritación sensorial leve.
- **AEGL-2.-** Concentración a o por encima de la cual se predice que la población general, incluyendo individuos susceptibles pero excluyendo los hipersusceptibles, puede experimentar efectos duraderos serios o irreversibles o ver impedida su capacidad para escapar. Concentraciones por debajo del AEGL-2 pero por encima del AEGL-1 representan niveles de exposición que pueden causar notable malestar.
- **AEGL-3.-** Concentración a o por encima de la cual se predice que la población general, incluyendo individuos susceptibles pero excluyendo los hipersusceptibles, puede experimentar efectos amenazantes para la vida o incluso provocar la muerte. Concentraciones por debajo del AEGL-3 pero por encima del AEGL-2 representan niveles de exposición que pueden causar efectos duraderos, serios o irreversibles o impedir la capacidad de escapar.

El índice AEGL considera, para cada nivel de daño, los períodos de referencia siguientes: 30 minutos, 1, 4 y 8 horas y, en algunos casos, establecidos también para un período de 10 minutos.

Si la sustancia no tiene definido el índice anterior, se utilizarán los denominados ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) publicados por la Asociación de Higiene Industrial Americana, y/o los TEEL (Temporary Emergency Exposure Limits) desarrollados por el Departamento de Energía de los Estados Unidos.

Estos dos últimos índices están definidos para los mismos niveles de daño que los establecidos para los AEGL pero, en cada caso, para un único período de referencia: 1 hora para los ERPG y 15 minutos para los TEEL.

Consideraciones para la utilización de los índices:



- Todos los índices representan concentraciones máximas que no deben ser sobrepasadas en ningún momento durante su respectivo tiempo de referencia, por lo que pueden considerarse como *valores techo*.
- Los índices AEGL se pueden interpolar para tiempos de paso de nubes - t_p - distintos a los de referencia. Para ello, se determina previamente la dosis, D, y el exponente, n, de la ecuación anterior, utilizando los índices cuyos tiempos de referencia comprenden al tiempo de paso mencionado; con dichos datos se calcula la nueva concentración máxima, C_{max} , mediante:

$$C_{max} = \left(\frac{D}{t_p} \right)^{1/n}$$

- Los índices AEGL no deben extrapolarse para tiempos de paso de nubes inferiores al menor período de referencia disponible; por consiguiente, la concentración máxima correspondería al AEGL definido para el menor período de referencia. Por el contrario, se pueden realizar extrapolaciones para tiempos de paso superiores al mayor tiempo de referencia disponible utilizando para ello el criterio definido por la Ley de Haber, aunque esta situación es muy poco probable dado que normalmente los AEGL están definidos para períodos de hasta 8 horas.
- Cuando se utilicen índices ERPG, las concentraciones máximas se establecen de la forma siguiente:
 - Los valores ERPG que correspondan (nivel 1 ó 2), si el tiempo de paso es igual o inferior a 60 minutos.
 - Para tiempos de paso superiores a 60 minutos, extrapolar los índices mediante la ley de Haber:

$$C_{max} = ERPG \left(\frac{60}{t_p} \right)$$

- Si sólo se dispone de los índices TEEL, se verifica:
 - 5.1 Si el tiempo de paso de la nube es inferior a 15 minutos, utilizar directamente las concentraciones correspondientes a los respectivos TEEL.
 - 5.2 Para tiempos de paso superiores a 15 minutos, extrapolar los índices mediante la ley de Haber:



$$C_{max} = TEEL\left(\frac{15}{t_p}\right)$$

En todas las ecuaciones anteriores el tiempo de paso está expresado en minutos.

Los valores umbral que establecen el alcance de la zona de intervención son:

Concentraciones máximas de sustancias tóxicas en el aire calculadas a partir de los índices AEGL-2, ERPG-2 y/o TEEL-2, siguiendo las consideraciones expuestas.

Los valores umbral que establecen el alcance de la zona de alerta son:

Concentraciones máximas de sustancias tóxicas en aire calculadas a partir de los índices AEGL-1, ERPG-1 y/o TEEL-1, siguiendo las consideraciones expuestas.

3.4.- CÁLCULO DE CONSECUENCIAS EN EL POLÍGONO QUÍMICO DE ALCANTARILLA

El objetivo del presente Capítulo es doble; por una parte se fijan las condiciones de cálculo de las hipótesis de incidentes planteadas en el apartado anterior y por otra se evalúa el alcance de las consecuencias derivadas de estas hipótesis de incidentes.

La evaluación del alcance de las consecuencias comprende el cálculo de los efectos físicos (radiación térmica) y tóxicos de las diferentes hipótesis accidentales y la definición de las denominadas zonas de intervención y alerta.

3.4.1.- CONDICIONES METEOROLÓGICAS:

En el IBA presentado por Derivados Químicos, S.A y Furfural Español, S.A., existe un estudio detallado de las condiciones meteorológicas, coincidentes por tratarse del mismo polígono y analizado con los mismos criterios, de donde destacamos lo siguiente:

A efectos de cálculo, se toman como valores representativos del viento, las velocidades de 5 y 2 m/s, asociándoles, las categorías de estabilidad normal o promedio (estabilidad D) y la extrema (estabilidad F)

Los datos meteorológicos adoptados a efectos de cálculo son:



Presión atmosférica (valor estándar) de 1013 mbar.

Temperatura ambiente media anual de 11-24°C.

Humedad relativa media anual de 57%.

Viento 2 y 5 m/s.

Estabilidad atmosférica Pasquill : D con viento de 5 m/s.

Consideradas en los cálculos de dispersión: F con viento de 2 m/s.

Los escenarios han sido simulados en las condiciones mas desfavorables, con T^a ambiente de 24° C, incendios con vientos de 5 m/s, y dispersiones tóxicas en condiciones 2F, y rugosidad media de ambiente industrial 0'1 m.

3.4.2.- MODELOS DE CÁLCULO

En el cálculo de consecuencias, se han utilizado los siguientes modelos en ambos establecimientos:

Modelo de cálculo utilizado	Tipo de escenario calculado
EFFECTS 4.0	Incendios
ALOHA 5.2.3	Dispersiones tóxicas
CHEM PLUS 2.0	Explosiones físicas
DAMAGE.5	Explosiones físicas

3.5.- CONSIDERACIONES RELATIVAS A LAS CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES DEL POLÍGONO QUÍMICO DE ALCANTARILLA

Se presentan a continuación algunas consideraciones cualitativas relativas a los accidentes y su cálculo de vulnerabilidad:

Además de lo establecido en la Directriz Básica de Protección Civil, respecto a la zona de efecto dominó para radiación térmica, en base a un valor de 8 kW/m² se han adoptado otros valores aceptados en la bibliografía internacional como considerar para los incendios, una radiación térmica mantenida de 37'8 kW/m² sobre equipos y 12'5 kW/m² sobre edificios, y en ambos casos para tiempo de exposición superior a 10 minutos.



En cuanto a la radiación térmica debida a incendios de charco, se ha calculado la vulnerabilidad en cuanto a quemaduras de primer grado, de segundo grado, y directamente letales para las personas.

Respecto al tiempo de exposición, se han revisado los criterios de “purple book” de la TNO en su CPR-18 E, que considera tiempo de exposición de 20 segundos para exposición a efectos térmicos, y en el Análisis de Riesgos de Furfural Español, se han utilizado tiempos de 30 segundos para que resulte un criterio más conservador. Correspondiente a las radiaciones térmicas de 5 kW/m² para la zona de intervención y 3 kW/m² para la zona de alerta.

A continuación se han recogido valores umbrales para el 1%, el 50% y el 99% de personas afectadas, con un tiempo de exposición de 30 segundos. Dichos umbrales se han calculado según el modelo de vulnerabilidad DAMAGE 5 de TNO, como se desarrolla en el “yellow book” en su CPR-16E.

En cuanto a la cantidad de movimiento asociada a fragmentos, en caso de explosión, no se prevén efectos graves ni fragmentos de grandes dimensiones.

Por otro lado, en los escenarios accidentales asociados a dispersiones tóxicas, se han definido 8 rectángulos superpuestos, cada uno de los cuales tiene un factor de respuesta diferente. Y se han establecido unos tiempos de intervención de 15 minutos, de acuerdo con lo marcado en el “Purple book”, lo que supone un criterio conservador, ya que los tiempos reales de intervención pueden ser menores a los 15 minutos.

7. Una vez tenida en cuenta esa consideración se ha aplicado la ecuación PROBIT para calcular la distancia.

$$Y = a + b \cdot \ln (cn \cdot t)$$

Donde a, b y n son los coeficientes Probit (para cada sustancia).

Habiéndose calculado “a” considerando que la concentración letal al 1% es igual a 5 veces el IPSV, y los “b” y “n”, tomados de referencias bibliográficas especializadas como “Consequences of exposure to toxic gases following industrial disasters” de Dik de Weger, Pietersen and Paul G. J. Reuzel.

A la vista del cálculo de consecuencias para todos los accidentes enumerados, una gran parte de los mismos no salen de los límites de polígono, sin embargo están considerados en el PEE debido a que pueden requerir la movilización de recursos externos a los establecimientos, y a que por sus consecuencias a nivel de daños personales y materiales, están catalogados como categoría 2 o 3 en su mayoría.



3.6.- EFECTO DOMINÓ

El efecto dominó se puede definir como un conjunto correlativo de sucesos en los que las consecuencias de un accidente inicial se ven incrementados por la concatenación de sucesos, tanto espacial como temporalmente.

Es decir, ocurre cuando los efectos físicos generados en un accidente son capaces a su vez de dañar equipos próximos produciendo nuevas fugas y efectos adversos incrementando por tanto, los efectos del accidente.

De acuerdo con la Directriz Básica los criterios para determinar los efectos dominó son los siguientes:

Radiación	8 kW/m ²
Sobrepresión	160 mbar

Siendo valores para equipos no protegidos.

Tal como se ha visto en la tabla donde se reflejan las zonas de intervención, alerta y dominó, solo 4 posibles accidentes presentarían efecto dominó, y su radio es tan bajo que solo sus efectos solo se manifiestan en las propias instalaciones, no previéndose daños graves para el resto de instalaciones y equipos del establecimiento.

3.6.1.- AFECTACIÓN A LOS ESTABLECIMIENTOS CERCANOS.

Como se indicó e el capítulo 2 - ÁMBITO DEL PLANQUIAL, los establecimientos del Polígono Químico de Alcantarilla, ocupan una pequeña zona del Polígono industrial, compartiendo la misma parcela:

DERIVADOS QUÍMICOS S.A, afectado a nivel superior según R.D 1254/1999.

FURFURAL ESPAÑOL, S.A., afectado a nivel inferior según R.D 1254/1999.

APROFURSA, no afectado.

Si bien hay varios accidentes que implican efecto dominó, los cálculos efectuados para los mismos, nos dan unas distancias tan pequeñas que sólo se verían afectados elementos vulnerables dentro del mismo establecimiento.

Únicamente uno de los accidentes de Derivados Químicos S.A., presenta una zona dominó que podría afectar a de Furfural Español, S.A.



Evento nº	Sustancia	Escenario	EFEECTO DOMINÓ m	ESTABLECIMIENTO AFECTADO
DQ-ACC1	Tolueno	Incendio de charco	Radiación 8kw/m ² 34 m	FURFURAL ESPAÑOL, S.A.

3.7.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN UTILIZADOS (MEDIDAS DE PROTECCIÓN).

Se consideran medidas de protección los procedimientos, actuaciones y medios previstos en el PEE con el fin de evitar o atenuar las consecuencias de los accidentes graves, inmediatas y diferidas, para la población, el personal de los Grupos de Acción, las propias instalaciones afectadas, el medio ambiente y los bienes materiales.

La descripción de las medidas de protección a la población (sistemas de avisos, control de accesos, confinamiento, alejamiento, evacuación y autoprotección) se realiza en el documento PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE, dentro del apartado 4.1 Medidas de protección para la población.

Para evitar reiteraciones, se describen aquí las medidas de protección específicas para cada uno de los posibles fenómenos peligrosos (de tipo mecánico, térmico y químico).

En las fichas de accidente incluidas en el documento PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE se especifican las medidas de protección aplicadas, en relación al sistema de avisos, el control de accesos y el confinamiento, alejamiento o evacuación, para cada uno de los accidentes considerados.

La concreción del alcance de cada una de las medidas en una situación real, dependerá de su posibilidad de implantación en función del tiempo y medios disponibles. Es evidente que la celeridad en la notificación del accidente, su tipología y magnitud, la previsión de su evolución y la de otros que puedan generarse, el tiempo necesario para desarrollar las medidas, los requerimientos de medios para los Grupos de Acción, para el transporte, organizativos, etc., son variables que pueden aconsejar, en un momento dado, variaciones en la selección de las medidas. No obstante, se indican para cada uno de los accidentes medidas de autoprotección genéricas para los componentes del Grupo de Intervención y la población (ver fichas de accidentes en el documento PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE).

Se trata aquí de justificar de forma global las medidas de protección a adoptar frente a los tres tipos de manifestación de los fenómenos peligrosos derivados de accidentes mayores, es decir:



- **Fenómenos de tipo térmico: Radiación térmica.**
- **Fenómenos de tipo mecánico: Ondas de presión y proyectiles.**
- **Fenómenos de tipo químico: Dispersión de gases y vapores tóxicos.**

Radiación térmica.

Dentro de los accidentes cuya manifestación es la radiación térmica hay que distinguir dos aspectos diferentes: por su origen y por las consecuencias. Por un lado, el incendio de un líquido en charco, tanque o depósito que se caracteriza por un flujo térmico persistente en el tiempo pero moderadamente elevado y, por otro, una bola de fuego (liberación súbita e incendio masivo instantáneo de combustible) que se caracteriza por un flujo térmico de cortísima duración pero muy elevado. Si la bola de fuego es consecuencia de una BLEVE, la liberación es explosiva y presenta además el peligro adicional de los proyectiles y de la "lluvia" de material incandescente.

La radiación térmica puede ser atenuada por dos procedimientos:

Alejamiento del foco emisor -la intensidad de radiación es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al foco-.

Interposición de materiales opacos a la radiación.

Si el fenómeno se está produciendo, el alejamiento sólo es recomendable para refugiarse detrás de un obstáculo que proteja de la radiación. En consecuencia, la medida de protección a la población propuesta en caso de incendio, consiste en el confinamiento en los edificios, pues las paredes de obra protegen de los efectos de la radiación térmica hasta flujos de 50 Kw/m².

En el caso de BLEVEs y bolas de fuego se propone la misma medida, que además presenta la ventaja adicional de proteger de efectos por impacto de proyectiles o "lluvia" de material incandescente. Solamente en situaciones previsibles con tiempo suficiente se recomienda el alejamiento de la población de la zona de intervención hasta la zona de alerta. En todos los casos los núcleos afectados por esta medida corresponden a los propios Establecimientos.

En general, se recomienda las siguientes medidas de autoprotección:

Permanecer al resguardo de construcciones sólidas que protejan del calor radiante, de posibles proyectiles y de fragmentos incandescentes.

En caso de encontrarse en campo abierto deberá alejarse, procurando buscar la protección de obstáculos del terreno frente a la radiación térmica, sin exponerse al campo de visión del accidente.



Ondas de presión y proyectiles.

La energía transportada por la onda de presión se atenúa por dos causas:

- Alejamiento del origen de la explosión (la sobrepresión es inversamente proporcional a la distancia).
- Consumo de energía en la deformación de sólidos que se encuentran en el camino de la onda de presión. Los obstáculos topográficos también contribuyen a esta atenuación.

Según lo indicado, una forma de proteger a la población sería alejarla o evacuarla, pero en la mayor parte de los casos el intervalo de tiempo que media entre el percibimiento de la posibilidad de una explosión y su acontecimiento, es excesivamente corto y no permite aplicar la medida. Además, sería más peligrosa la exposición en campo abierto durante el alejamiento o evacuación, que el confinamiento. Por ello, el alejamiento solamente se recomienda para el personal del Establecimiento afectado en las situaciones en que fuera posible la previsión del accidente.

Sin embargo, el aprovechar la atenuación de la onda de presión provocada por los obstáculos interpuestos para proteger a la población es una medida recomendable y, por ello, en los accidentes considerados relativos a nubes explosivas se especifica el confinamiento como medida a adoptar.

Por otro lado las recomendaciones a la población se concretan en:

Si se trata de formación de nube explosiva:

- Abstenerse de crear ningún punto de posible ignición, en particular no debe circular ninguna clase de vehículo de motor.
- Permanecer al abrigo de cualquier tipo de construcción sólida que ofrezca protección contra proyectiles y ondas de presión.
- Puesto que la nube generalmente es visible, debe tratarse de huir de ella si se aproximara, desplazándose siempre en dirección transversal al viento.

Para prevenir las consecuencias de una explosión:

- Alejarse de tabiques, cristales y objetos que puedan actuar como proyectiles al desprenderse.
- En caso de encontrarse en campo abierto permanecer tendido en el suelo, si es posible en una discontinuidad del terreno que actúe de pantalla, hasta que pase el peligro.



- Tener presente la posibilidad de acumulación de gas en zonas bajas.
- Bajo ninguna circunstancia detenerse o aproximarse a contemplar ningún derrame, fuga, incendio y otro accidente similar. Es difícil estimar visualmente una distancia aparentemente segura.

Dispersión de gases y vapores tóxicos.

En los casos de dispersión de nubes tóxicas, la situación y el tamaño o extensión de las zonas afectadas puede variar considerablemente (para una misma cantidad o caudal de sustancia involucrada) en función de la dirección y velocidad del viento y de la estabilidad atmosférica. No obstante se trataría de sectores concretos situados dentro de la envolvente de todas las zonas que podrían resultar potencialmente afectadas bajo unas condiciones determinadas de estabilidad y velocidad razonablemente conservadoras.

Por estas razones, el nivel de respuesta y las medidas a aplicar deben ser determinados teniendo en cuenta, en cada caso, las características del accidente real y las condiciones meteorológicas en el instante de producirse. Además, desde el primer momento, se hace indispensable un continuo seguimiento de la evolución del accidente pues los cambios en las condiciones pueden influir en la toma de decisión acerca de las medidas adecuadas. Resulta de gran utilidad estimar los tiempos de acceso de la nube tóxica a áreas o núcleos determinados y de los periodos que dichos núcleos pueden permanecer sometidos a un nivel de concentración tóxica dado.

En general, la medida de protección recomendada para hacer frente a los efectos tóxicos de nubes, es el confinamiento en el interior de volúmenes cerrados, pues aún en circunstancias desfavorables se produce una reducción importante de la concentración tóxica.

Además, las medidas de autoprotección que debe aplicar la población ante esta emergencia son las siguientes:

- Permanecer en el interior de los edificios y cerrar lo más herméticamente posible puertas, ventanas, sistema de acondicionamiento de aire, ventilación, chimeneas, etc. Asegurar la estanqueidad obturando con tejidos mojados con agua.
- Si está en el exterior, debe refugiarse en el edificio más próximo. No intentar escapar en vehículos: estará más expuesta al peligro y dificultaría la circulación de los medios de auxilio e intervención.
- Si a pesar de las actuaciones reseñadas se produce contaminación en el interior proteger las vías respiratorias con tejidos mojados con agua.



- Estar atenta a la información que pueda darse a través de la radio, la televisión, el sistema de avisos del Plan, etc..., hasta que se anuncie el cese de la emergencia.
- No telefonar. Durante la emergencia las líneas telefónicas deben quedar los más libres posible, a disposición de los servicios de auxilio y planificación.
- Si persisten nubes al nivel del suelo no utilizar los puntos bajos de los edificios -sótanos, semisótanos, etc. La misma regla se aplica para zonas situadas en hondonadas del terreno.
- En caso de encontrarse al aire libre y sin refugio posible, puesto que la nube generalmente será visible deberán alejarse de ella siempre en dirección transversal al viento.

Medidas de protección para el medio ambiente.

En la aplicación de las medidas se ha de tener en cuenta el medio afectado -suelo, agua...-, la sustancia o producto implicado y la cantidad.

La primera y principal actuación es la detección de la fuga. A continuación se debe proceder a su contención y a limitar el volumen del vertido para que el área afectada sea lo menor posible. Después se debe tratar de recuperar el producto y, finalmente, se han de eliminar los residuos y regenerar la zona dañada.

Una vez detectada la fuga, la contención de la misma debe hacerse mediante procedimientos que garanticen la seguridad del personal que participa en la operación. Están indicados:

- Cortar el suministro de producto.
- El bloqueo de líneas mediante cerramiento de las válvulas adecuadas.
- Depresionar depósitos.
- Trasvasar el producto.
- En algunos casos es posible la obstrucción del orificio de fuga mediante diversos tipos de taponamiento.

En caso de derrames líquidos son medidas adecuadas:

- Evitar su extensión conteniendo el derrame mediante terraplenes, diques, barreras y presas portátiles, etc.
- Desviar a una zona donde pueda ser embalsado.



- Si se trata de líquidos volátiles o de gases licuados cubrir con espuma para evitar la evaporación e impedir que incida agua sobre su superficie (que incrementaría la evaporación).
- Eliminar fuentes de ignición.
- Evitar que pueda llegar a puntos de abastecimiento de agua.
- Utilizar adsorbentes inertes -arcilla, tierras, cemento, cenizas, ...- o materiales gelificantes.
- En determinados casos (ácidos, álcalis) se puede emplear agentes neutralizantes.
- Para recuperar el producto una vez embalsado utilizar material de bombeo y contenedores apropiados.
- Retirar la tierra o adsorbentes contaminados.
- Siempre es recomendable impedir que el producto salga al exterior del Establecimiento.

Para vertidos en medio acuoso se pueden utilizar barreras de contención y agentes gelificantes y precipitadores. Limitada la extensión del producto se puede proceder a su recuperación mediante dispositivos recolectores.

Si las fugas son de gases o son debidas a la evaporación de líquidos, la actuación recomendada para impedir la progresión de la nube es atacarla con agua pulverizada o nebulizada para favorecer su dispersión, impidiendo que el agua entre en contacto con los charcos de producto, en su caso.

En el caso de accidentes que conduzcan a la emisión de radiación térmica -incendios, BLEVE's, ...- que puedan afectar el entorno se deben disponer los medios usuales necesarios para evitar la propagación del incendios sobre la vegetación.

3.8.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Análisis del riesgo en instalaciones industriales. Joaquim Casal, Helena Montial, Eulàlia Planas, Juan. A. Vílchez. Edicions UPC (Universidad Politècnica de Catalunya). Primera edición, Barcelona, 1999.

Análisis y reducción de riesgos en la industria química. J. M. Santamaría Ramiro, P.A. Braña Aísa. Fundación MAPFRE. Ed, MAPFRE. Madrid, España, 1994.



Guía Técnica: Metodologías para el análisis de riesgos. Visión General. Ed. Dirección General de Protección Civil. Ministerio de Justicia e Interior. Madrid. 1994

Guía Técnica: Zonas de Planificación para accidentes graves de tipo térmico (en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 [Seveso II]) Departamento de Ingeniería Química. Dirección General de Protección Civil. Servicio de Publicaciones. Universidad de Murcia. 2002

Guía Técnica: Zonas de Planificación para accidentes graves de tipo tóxico (en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 [Seveso II]) Departamento de Ingeniería Química. Dirección General de Protección Civil. Servicio de Publicaciones. Universidad de Murcia. 2003.

Informe de Seguridad de DERIVADOS QUÍMICOS S.A., de acuerdo con el Artículo 9 del RD 1254/1999, (JULIO 2004):

- 1. Notificación de Accidentes Graves según RD 1254/1999 del establecimiento industrial situado en el término municipal de Alcantarilla. Rev. 1.0 de 2 de noviembre de 2001.*
- 2. Respuesta al cumplimiento del Real Decreto 1254/1999 del establecimiento industrial del Derivados químicos, S.A., situado en Alcantarilla (Murcia). Rev. 1.0 de julio de 2002.*
- 3. Información Básica (IBA) del establecimiento industrial situado en el término municipal de Alcantarilla, documento perteneciente al Informe de Seguridad. Rev. 1.0 de diciembre de 2002.*
- 4. Estudio de Seguridad (ES) del establecimiento industrial situado en el término municipal de Alcantarilla, documento perteneciente al Informe de Seguridad. Rev. 1.0 de diciembre de 2002.*
- 5. Plan de emergencia interior (PEI) del establecimiento industrial situado en el término municipal de Alcantarilla, documento perteneciente al Informe de Seguridad. Rev. 3.0 de julio de 2003.*
- 6. Notificación de accidentes graves del establecimiento industrial situado en Alcantarilla (Murcia). Rev. 3.0 de 2 de febrero de 2004.*
- 7. Información Básica (IBA) del establecimiento industrial situado en Alcantarilla (Murcia). Realizado según el Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre. Rev. 0.0 de 31 de julio de 2004.*
- 8. Análisis del riesgo (AR) del establecimiento industrial situado en Alcantarilla (Murcia). Rev. 0.0 de 31 de julio de 2004.*
- 9. Notificación). Rev. 1 de septiembre de 2005.*



10. *"Informe Técnico de Alcances en escenarios accidentales con cloro en el establecimiento industrial de Derivados Químicos, S.A. en Alcantarilla Murcia, evaluado e informado por la D.G. de Industria, Energía y Minas a 22 marzo de 2006.*

IBA Y PLAN DE AUTOPROTECCIÓN de FURFURAL ESPAÑOL, S.A. (septiembre 2004).

Methods for the calculation of physical effects (The yellow book). Chapter 6 Heat flux from fire. C.J.H. van den Bosch y R.A.P.M. Weterings, Eds. The Hague, Holanda (1997).

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. BOE num. 242, 9 octubre 2003.

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. BOE de 20 de julio de 1999.

Zonas de planificación para incendios en charco y bolas de fuego en instalaciones industriales. Tesis doctoral de Joaquín Navarro. Universidad de Murcia, Murcia. (2000).



4.- DEFINICIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Se consideran medidas de protección los procedimientos, actuaciones y medios previstos con el fin de evitar o atenuar las consecuencias de los accidentes graves, inmediatas y diferidas, para la población, el personal de los Grupos de Acción, las propias instalaciones afectadas, el medio ambiente y los bienes materiales.

Para la aplicación de las medidas de protección, se tiene en cuenta los valores de las magnitudes físicas, las características del medio y la población que pueda verse afectada y el alcance de las consecuencias que definen el riesgo de los accidentes graves que han servido para definir las zonas objeto de planificación.

Las medidas de protección se seleccionan en función de su eficacia para mitigar o prevenir los efectos adversos de los accidentes considerados en el PLANQUIAL, descartando las medidas superfluas y otras de resultados dudosos, así como aquellas medidas y procedimientos de actuación que puedan ocasionar alteraciones en el medio ambiente, de acuerdo con la experiencia y con la práctica internacional.

4.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA POBLACIÓN

Las medidas de protección para la población se concretan en la preparación previa de la misma mediante la información sobre medidas de autoprotección, o bien, su aviso o puesta en marcha en el caso de que preventivamente se decida el confinamiento o evacuación ante una posible evolución negativa del accidente.

Los Planes de Actuación Municipal de Alcantarilla y Murcia, deberán contener por tanto un apartado que prevea las medidas a adoptar en tales supuestos. La coordinación de la actuación en aquellos accidentes de Situación 0 corresponde a los CECOPALES, colaborando en la misma las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. Dichas Fuerzas y Cuerpos efectuarán, el control de accesos, vigilando las entradas y salidas de personas, vehículos y material de las zonas afectadas.

4.1.1.- SISTEMAS DE AVISOS

El sistema de avisos a la población tiene por finalidad alertar a la población e informarla sobre la actuación más conveniente en cada caso y sobre la aplicación de otras medidas de protección.

La alerta a la población se realiza preferentemente mediante la instalación de una red de sirenas. No obstante, también se hace uso complementario de otros



sistemas de avisos, tales como, avisos telefónicos masivos, medios de comunicación, megafonía móvil, etc.

En el Anexo I se pueden consultar las características técnicas de los distintos sistemas de avisos.

4.1.1.1.- Sirenas o avisos acústicos.

El sistema de alerta mediante sirenas o avisos acústicos sigue unas características sonoras al objeto de que sean iguales en todo el territorio nacional. La recepción se garantiza aquellos núcleos urbanos de la zona objeto de planificación.

Al principio de una emergencia se escucharán tres señales de un minuto espaciadas por cinco segundos de silencio.

El final de la emergencia se indicará por una sola señal de treinta segundos de duración.

En el caso de que se puedan utilizar otras sirenas existentes, mediante las campañas de información se difundirán los sonidos de estas y sus significados.

Está prevista la colocación de una sirena unidireccionada hacia los barrios de Alcantarilla que pueden verse afectados por una nube tóxica, y que constituyen los núcleos de población más vulnerable en caso de que se produzca ese tipo de accidente y cuya ubicación más probable resulta ser el polideportivo de la localidad. Se prevé así mismo, la instalación de otros dos elementos, omnidireccionales, uno en el Parque de bomberos de Alcantarilla, y otra en Sangonera la Seca para cubrir esta pedanía de Murcia.

4.1.1.2.- Avisos telefónicos masivos

Mediante una aplicación informática (URV –unidad de respuesta vocal-) es posible transmitir mensajes predefinidos a todos los teléfonos de un área determinada, en ellos se informará de la naturaleza de la emergencia y las medidas a adoptar.

Otra funcionalidad es ofrecer información cuando se llama a un número de teléfono mediante mensajes pregrabados.

El máximo número de llamadas capaz de emitir la URV es de 30 simultáneas ya que dispone de un primario de salida, no obstante el problema puede estar en lo que soporte la central de telefónica ubicada en el lugar de la emergencia.



4.1.1.3.- Medios de comunicación:

Dentro del ámbito del PLANQUIAL, se elaborará un convenio con los medios de comunicación más importantes en el ámbito de la zona geográfica de estos Planes (Anexo II).

En caso de accidente, el Director del Plan o el responsable de información del CECOP, se dirigirá a la población al menos a través de las siguientes emisoras de radio y televisión:

- Radio Nacional de España (Radio 1 101.7 y 102.9 FM y Radio 5 92.1 y 103.5 FM).
- Onda Regional de Murcia (104.6 FM).
- Radio Murcia (1.260 AM).
- Radio Sintonía Alcantarilla (107.8 FM).
- Radio Vida Murcia-Alcantarilla (102.8+105).
- COPE Murcia (711 AM).
- Europa FM-Molina de Segura (101 FM).
- Televisión Española.
- Televisión Alcantarilla-TVA.
- Televisión Murciana.
- Televisión Molina S. COOP.

Se informarán de las emisoras y sus frecuencias a la población a través de las campañas de divulgación previstas en la implantación del PLANQUIAL.

4.1.1.4.- Megafonía móvil

Para ámbitos locales, se utilizará la megafonía móvil, para lo cual el Ayuntamiento de Alcantarilla deberá dotar a sus vehículos de intervención de las instalaciones necesarias para acoplarle los equipos de megafonía de forma rápida y eficaz.

La Dirección General de Protección Civil, también dotará algunos de sus vehículos con estos sistemas para aumentar la eficacia.



4.1.1.5- Página Web

La Dirección General de Protección Civil, está creando una página web, con la intención de informar a la población en caso de accidente, de todos los detalles relacionados con el mismo: www.proteccioncivilmurcia.es

4.1.2.- CONTROL DE ACCESOS

Consiste en controlar las entradas y salidas de personas, vehículos y material de las zonas objeto de planificación, tras la activación del PLANQUIAL.

Se ha protocolizado para el establecimiento y para cada uno de los posibles escenarios de accidentes que se pueden producir en el ámbito del PLANQUIAL para establecer los puntos de control de accesos por parte de la Guardia Civil y de la Policía Local de Alcantarilla y Murcia.

4.1.3.- CONFINAMIENTO

El confinamiento es la actuación mediante la cual la población permanece en sus domicilios y puestos de trabajo en un momento dado, con conocimiento del riesgo al que se enfrenta y de las medidas de autoprotección que debe realizar. Es la medida de protección general inmediata más sencilla de aplicar y más recomendable, y debe complementarse con las medidas de autoprotección personal.

La decisión de confinamiento de la población la tomará el Director del Plan, una vez analizadas las diversas posibilidades existentes. En el caso de una urgencia, la decisión podrá ser tomada por el Coordinador del PMA o el Director del Plan de Actuación Municipal.

El Grupo de Acción Social comunicará a la población, mediante megafonía, la orden de confinamiento, colaborando si es preciso el Grupo Logístico y el Grupo de Orden. El Gabinete de Información transmitirá recomendaciones a través de las emisoras de radio y televisión de mayor audiencia.

No obstante, cuando se tenga conocimiento de algún accidente y mientras no se disponga de mayor información, la población en general, intentará confinarse hasta que se tenga un mayor conocimiento de la situación real a través de los distintos medios de información previstos en el presente Plan.



4.1.4.- ALEJAMIENTO

En muy pocas circunstancias, cuando la situación implica riesgo para la Comunidad, se puede considerar la necesidad de movilizar a la población, trasladándola a zonas de seguridad donde puedan permanecer hasta la desaparición de la amenaza.

Consiste en el traslado de la población desde posiciones expuestas a lugares seguros, generalmente poco distantes. La decisión será tomada por el Director del Plan.

La Dirección del Plan a través del Jefe de Operaciones movilizará los Grupos de Acción encomendándoles las siguientes tareas:

- El Grupo de Orden controlará que el alejamiento se hace de forma correcta y orientará a la población que se tiene que alejar mediante megafonía, hacia los puntos de concentración que establezca el Grupo de Acción Social.
- El Gabinete de Información transmitirá consignas a través de medios de comunicación con el mismo fin.
- El Grupo de Acción Social dirigirá el alejamiento y una vez reconducida la población hacia los puntos de concentración.
- El Grupo Logístico colaborará en el alejamiento de la población cuando sea necesario.

4.1.5.- EVACUACIÓN

Consiste en el traslado masivo de la población que se encuentra en la zona de intervención hacia zonas alejadas de la misma. Se trata de una medida definitiva, que se justifica únicamente si el peligro al que está expuesta la población es grande. Considerándose que puede resultar contraproducente, sobre todo en caso de dispersión de gases o vapores tóxicos, siendo más aconsejable el confinamiento. Se trata de una acción que conlleva grandes repercusiones sociales, por lo que solo se debe adoptar en caso de que se considere totalmente necesario.

A la hora de decidir una evacuación habrá que evaluar las condiciones específicas del siniestro y sopesar las ventajas frente a los inconvenientes que esta medida conlleva.

Las ventajas de la evacuación son las siguientes:

- Distanciamiento de la población de la zona de peligro.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Facilidad de actuación de los Grupos de Acción.
- Facilidad de atención a la población.
- Menor riesgo residual.

En cuanto a los inconvenientes, podemos citar los siguientes:

- Riesgos inherentes a la propia evacuación.
- Efecto multiplicador de la catástrofe.
- Desprotección de la zona abandonada que puede provocar robos y actos vandálicos.
- Riesgos en la movilización de grupos críticos (enfermos, niños, ancianos, etc.).

Pueden producirse dos tipos de evacuación:

- Evacuación preventiva: se trata de una actuación dirigida y controlada, destinada a la protección de personas y bienes ante un riesgo o siniestro, mediante el traslado y posterior alojamiento.
- Evacuación espontánea: es aquella acción realizada por la población de forma descontrolada causada por un riesgo, siniestro o una información incorrecta.

En ambos casos la Dirección del Plan a través del Jefe de Operaciones movilizará los Grupos de Acción encomendándoles las siguientes tareas:

- El Grupo de Orden controlará que la evacuación se hace de forma correcta y orientará a la población que se tiene que evacuar mediante megafonía, hacia los puntos de concentración que establezca el Grupo de Acción Social.
- El Gabinete de Información transmitirá consignas a través de medios de comunicación con el mismo fin.
- El Grupo de Acción Social dirigirá la evacuación y una vez reconducida la población hacia los puntos de concentración, la canalizará hacia los lugares de albergue adecuados.
- El Grupo Logístico colaborará en la evacuación de la población cuando sea necesario.



Los diversos Planes de Actuación Municipal, en este caso los de Alcantarilla y Murcia han de prever la determinación de las zonas pobladas más expuestas, su mecanismo de aviso, alerta o información, sus vías de evacuación y lugares adecuados de alojamiento.

La decisión de evacuar y alojar la tomará el Director del PLANQUIAL de acuerdo con el Alcalde o Alcaldes de los municipios correspondientes. En caso de urgencia la decisión podrá ser tomada por el Coordinador del PMA o el Director del Plan de Actuación Municipal. La ejecución de la evacuación se llevará a cabo por el Grupo de Acción Social y colaborará en ella el Logístico y el de Orden.

4.1.6.- AUTOPROTECCIÓN

Las medidas de autoprotección son aquellas medidas sencillas que pueden ser llevadas a cabo por la propia población, y constituyen un complemento indispensable a las medidas adoptadas por el Plan. Por esta razón, y con el fin de familiarizarse con las mismas y facilitar su aplicación, es necesario que la población afectada tenga un conocimiento suficiente del contenido del PLANQUIAL y de los comportamientos que se deben adoptar en una situación de emergencia.

Con esta finalidad los organismos con competencia en Protección Civil promoverán periódicamente campañas de sensibilización de la población.

Estas campañas se basarán en la publicación de folletos descriptivos de las medidas de protección personal y de material audiovisual que permita su difusión en Centros escolares y diversos colectivos.

Como apoyo a esta información se pueden organizar actos como: charlas y conferencias, demostraciones de acciones de protección personal, etc.

Así mismo, para informar sobre la toxicidad de las sustancias involucradas en el accidente, se podrá requerir asesoramiento telefónico al Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Para ello se puede utilizar el soporte de apoyo que ofrece la Dirección General de Protección Civil y Emergencias a través del Convenio que tiene establecido con el I.N.T., en el cual se ofrece como teléfono de consulta con el I.N.T. el de la Sala de Emergencia de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, desde la que se accede por un teléfono exclusivo al I.N.T., priorizando éste último las llamadas que procedan del mismo. A este fin, se puede utilizar la ficha del Anexo V.



4.2.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Según la directriz básica para la elaboración y homologación de los Planes Especiales del Sector Químico, se considerarán como potenciales alteraciones graves del medio ambiente las siguientes:

- El vertido de sustancias tóxicas en los cauces de corrientes naturales, en el lecho de los lagos, lagunas, embalses o charcas, en aguas marítimas y en el subsuelo.
- La emisión de contaminantes a la atmósfera, alterando gravemente la calidad del aire.
- El posible deterioro de monumentos nacionales u otros elementos del Patrimonio Histórico, Artístico o Paisajístico.

Las medidas de protección deberán ser acordes con el tipo de emisión, la peligrosidad del producto y la cantidad del mismo.

En caso de accidente que pudiera producir contaminación, los técnicos de la D.G. de Calidad Ambiental procederán a su evaluación y a la adopción de las medidas pertinentes.

5.- CLASIFICACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ACCIDENTES

Se entiende por accidente grave cualquier suceso, tal como una emisión en forma de fuga o vertido, incendio o explosión importantes, que sea consecuencia de un proceso no controlado durante el funcionamiento de cualquier establecimiento al que sea de aplicación el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio y que suponga una situación de grave riesgo, inmediato o diferido, para las personas, los bienes y el medio ambiente, bien sea en el interior, bien en el exterior del establecimiento, y en el que estén implicadas una o varias sustancias peligrosas. Los accidentes se clasifican en las categorías siguientes:

5.1.- CATEGORÍA 1

Aquellos para los que se prevea, como única consecuencia, daños materiales en el establecimiento accidentado y no se prevean daños de ningún tipo en el exterior de éste.



5.2.- CATEGORÍA 2

Aquellos para los que se prevea, 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.

5.3.- CATEGORÍA 3.

Aquellos para los que se prevea, como consecuencias, posibles víctimas, daños materiales graves o alteraciones graves del medio ambiente en zonas extensas y en el exterior del establecimiento.

6.- NIVELES DE RESPUESTA DEL PLAN

La valoración de la gravedad y el conocimiento del tipo de accidente, de acuerdo con los criterios establecidos en el apartado anterior, da lugar a la determinación de nivel de respuesta del Plan. Se definen distintos niveles de respuesta, que se determinan en función de la categoría del accidente, de los recursos necesarios y de la capacidad para asumir las consecuencias del accidente.

Recibida en el CECARM de la Comunidad Autónoma el aviso de una situación de emergencia, el Jefe de Operaciones una vez confirmada la situación y con el máximo de datos recabados posibles, los pondrá en conocimiento del Director del Plan, quien en función del tipo y características de la emergencia, decidirá sobre la activación del PLANQUIAL, estableciendo a su vez, el nivel de respuesta acorde con la emergencia.

En el presente Plan se establecen cuatro niveles de respuesta: 0, 1, 2 y 3.

6.1.- NIVEL 0

El nivel 0 corresponde a aquellos accidentes que pueden ser controlados por los medios disponibles en el establecimiento afectado, o con la ayuda de los medios de otros establecimientos con los que hubiese establecido un pacto de ayuda mutua o los medios municipales de intervención, y que aun en su evolución más desfavorable, no suponen peligro para las personas no relacionadas con las labores de intervención, ni para los bienes y el medio ambiente.

En nivel 0 pueden estar activado el plan de autoprotección de DERIVADOS QUÍMICOS, S.A. y FURFURAL ESPAÑOL, S.A. e incluso planes de protección civil



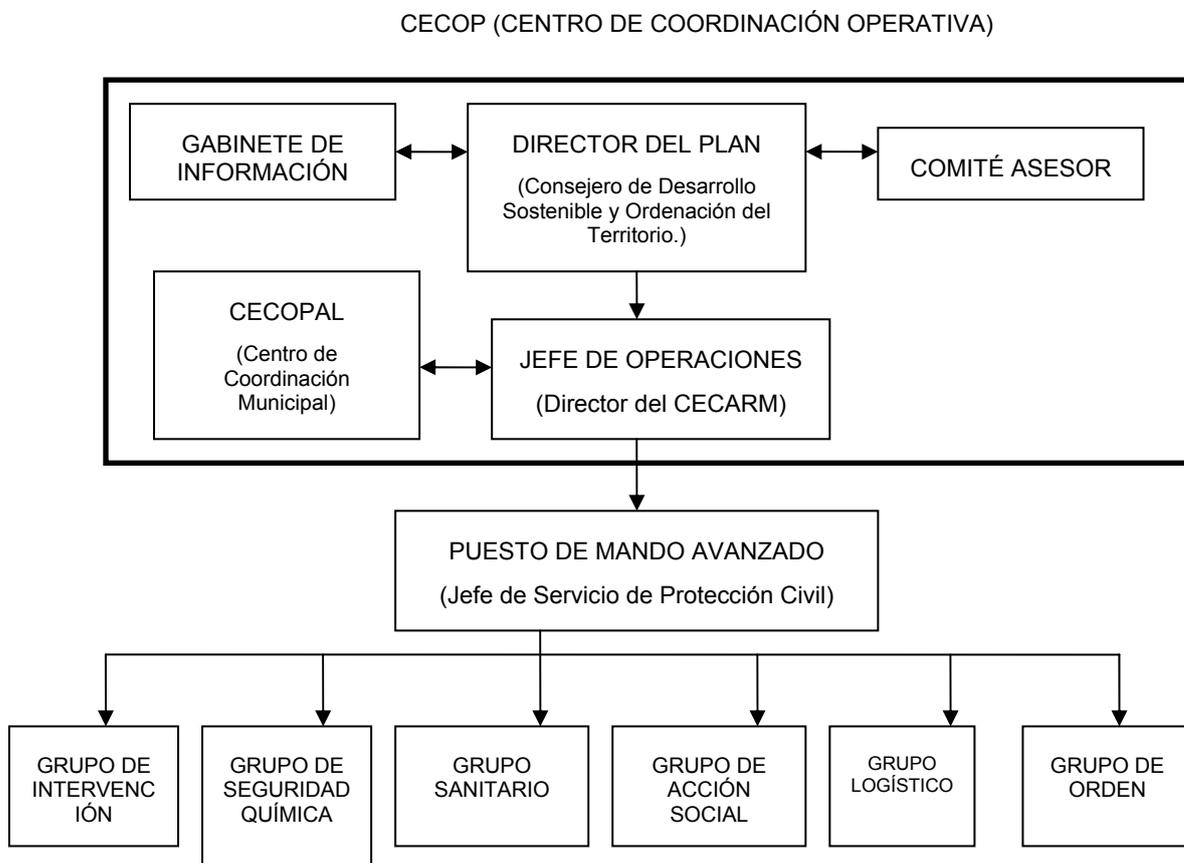
de ámbito municipal, respecto de los cuáles el CECARM, realizará labores de seguimiento y apoyo y en su caso de información a la población.

En principio los accidentes de categoría 1 corresponden a respuestas del nivel 0.

6.2.- NIVEL 1

Se activa el nivel 1 cuando existan accidentes que pudiendo ser controlados con los medios de intervención disponibles en el ámbito de la Comunidad Autónoma no adscritos previamente al Plan Municipal, requieren de la puesta en práctica de medidas para la protección de las personas, bienes o el medio ambiente, que estén o puedan verse amenazadas por los efectos derivados del accidente, asumiendo su máximo responsable la dirección y coordinación de todas las acciones.

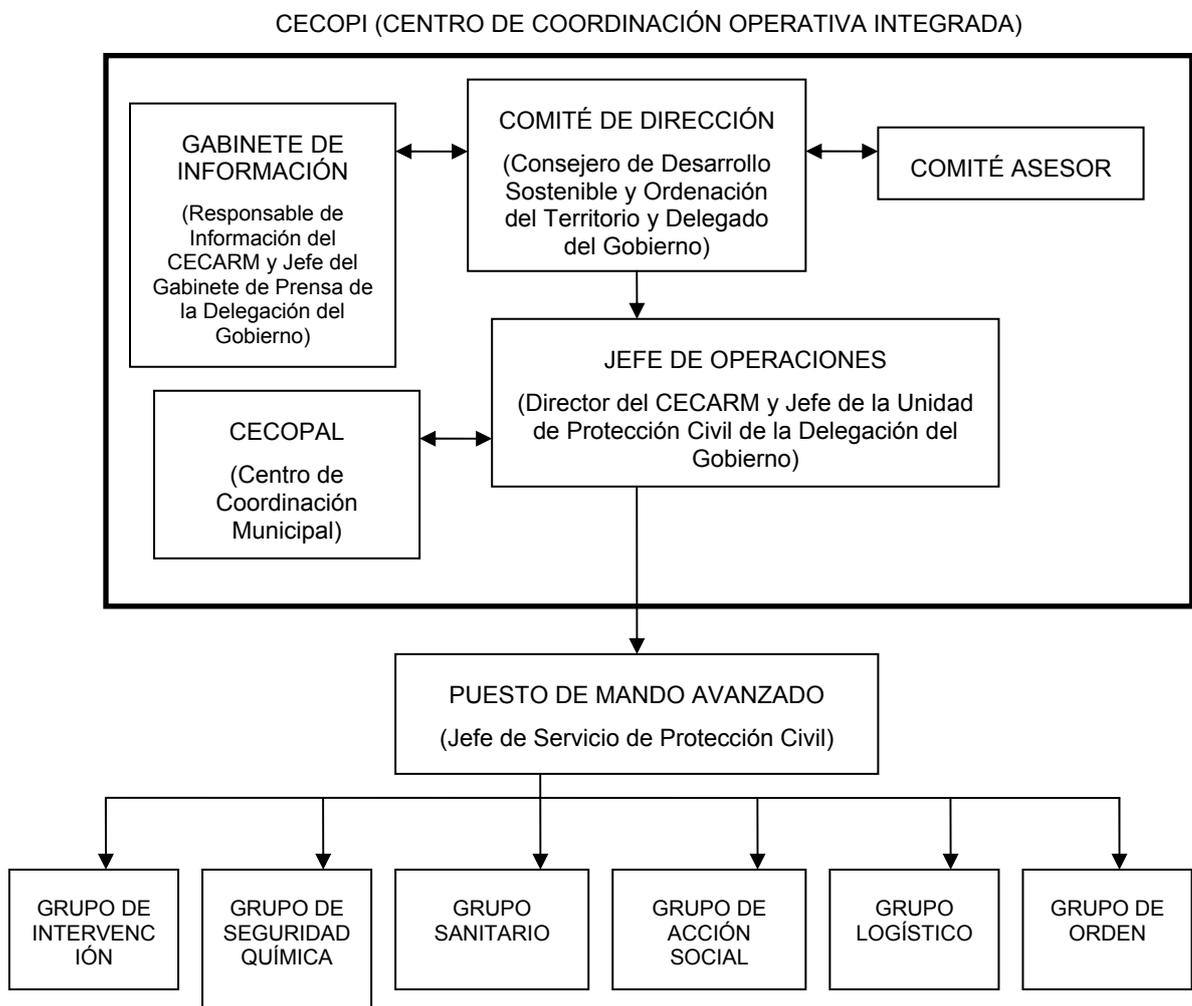
Tendrán nivel de respuesta 1 aquellos accidentes de categoría 2 que precisen la intervención de medios ajenos al municipio.





6.3.- NIVEL 2.

Requieren respuestas de Nivel 2 aquellos accidentes (sean de categoría 2 o 3), que para su control o la puesta en práctica de las necesarias medidas de protección de las personas, los bienes o el medio ambiente se prevé el concurso de medios de intervención no asignados a este Plan, a proporcionar por la organización del Plan Estatal.



6.4.- NIVEL 3.

Referida a aquellos accidentes de categoría 3 que habiéndose considerado que está implicado el interés nacional así sean declarados por el Ministro de Interior.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

La declaración del interés nacional por el Ministro del Interior se efectuará por propia iniciativa o a instancia de la Comunidad Autónoma o del Delegado del Gobierno.

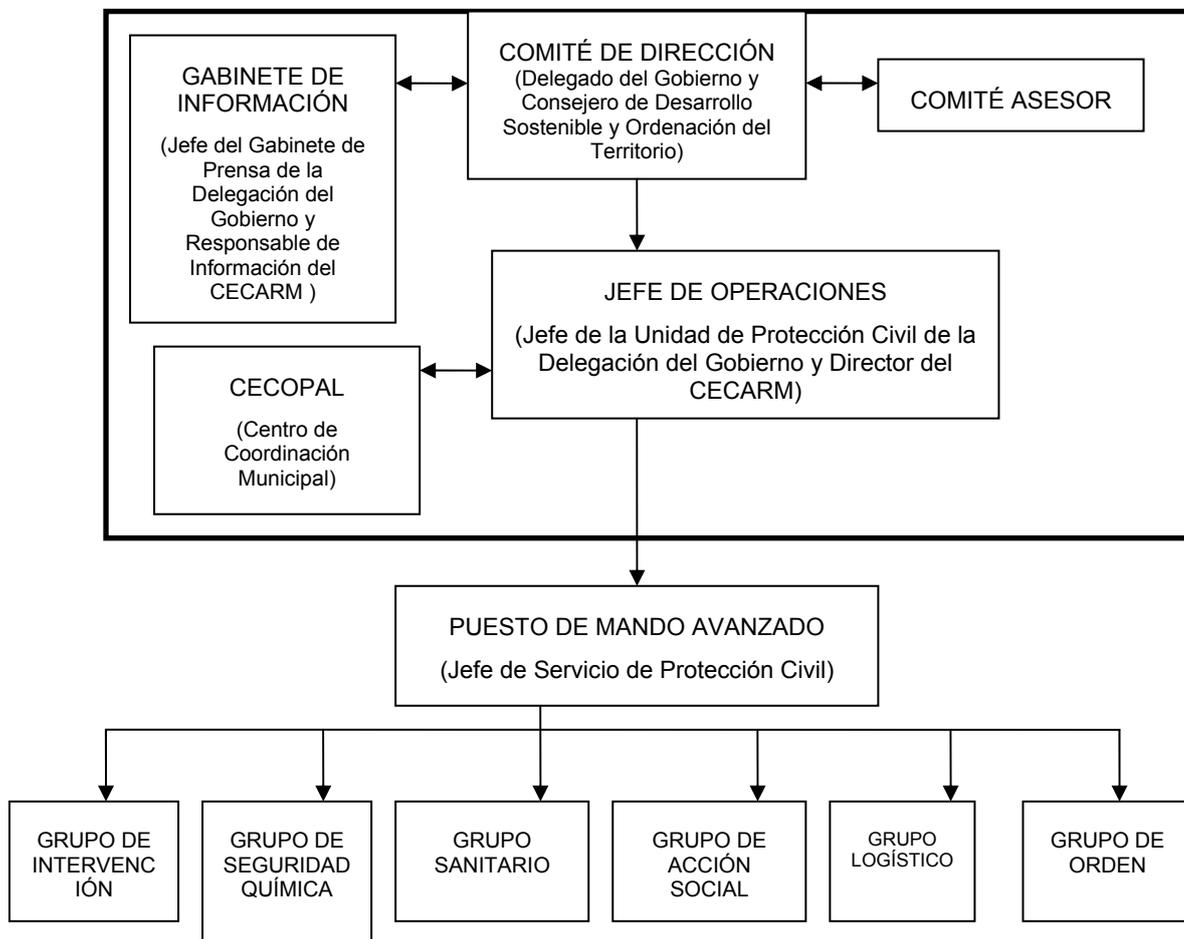
Son emergencias de interés nacional:

- a) Las que requieran para la protección de personas y bienes la aplicación de la Ley Orgánica 4/1981, de 1 de junio, reguladora de los estados de alarma, excepción y sitio.
- b) Aquellas en las que sea necesario prever la coordinación de Administraciones diversas porque afecten a varias Comunidades Autónomas y exijan una aportación de recursos a nivel supraautonómico.
- c) Las que por sus dimensiones efectivas o previsibles requieran una dirección nacional de las Administraciones Públicas implicadas.

Cuando los factores desencadenantes de este Nivel desaparezcan, la desactivación del interés nacional corresponde al Ministro del Interior, pudiéndose declarar la situación o nivel 2 o la vuelta a la normalidad.



CECOPI (CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA INTEGRADA)



6.5.- FIN DE LA EMERGENCIA.

Sin perjuicio de lo establecido en los puntos anteriores respecto de la desactivación de los diferentes niveles considerados, cuando la emergencia esté plenamente controlada, los distintos Grupos de Acción a través del Coordinador del Puesto de Mando Avanzado, aconsejarán al director del PLANQUIAL sobre la conveniencia de decretar el fin de la situación de emergencia, con la correspondiente desactivación del Plan.



La declaración de fin de la emergencia no impide, sin embargo, que si es necesario continúe la vigilancia preventiva en el lugar o zona afectada por el accidente y se sigan realizando las tareas reparadoras y de rehabilitación.

Tanto la desactivación de una determinada situación o nivel como la declaración del fin de la emergencia se comunicará a las autoridades, organismos y servicios que se encontrasen movilizados, alertados o notificados en algún sentido a través del Jefe de Operaciones. Se comunicará de forma oral a todos los organismos actuantes y por escrito a las empresas, administraciones no regionales y otras entidades.

7.- CENTROS DE COORDINACIÓN

7.1.- CENTROS DE COORDINACIÓN PERMANENTES

7.1.1.- CENTRO DE COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS DE LA REGIÓN DE MURCIA (CECARM)

El R.D. 903/1997, de 16 de junio, regula el acceso, mediante redes de telecomunicaciones, al servicio de atención de llamadas de urgencia a través del número telefónico 112, habilitando, con carácter exclusivo nacional, el número 112 de llamadas de urgencia europeo establecido por la Decisión 91/396/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 29 de julio de 1991.

Mediante el Decreto 67/1997, el Gobierno Regional crea el Servicio de Atención de Llamadas de Urgencia, a través del número 112, con la finalidad de facilitar a ciudadanos y Organismos Públicos, un servicio integrado de información y comunicaciones que:

- a) por un lado, permita con carácter permanente atender las peticiones de asistencia en materia de urgencias sanitarias, extinción de incendios y salvamento, seguridad ciudadana y protección civil.
- b) y por otro, active coordinadamente la prestación de auxilio más adecuada, en función del tipo de incidencia y el lugar donde se produzca.

En la concepción del modelo empleado por la Comunidad Autónoma de Murcia, y que ha ido desarrollándose a lo largo del tiempo, se ha procurado dotar al sistema de la infraestructura de comunicaciones necesaria para atender las llamadas 24 horas al día, todos los días del año, y la conexión con los servicios de urgencia implantados en el territorio de la Región, dotándose al sistema de un conjunto de protocolos de actuación, que permite adaptar a las necesidades del municipio tanto la atención de llamadas como la movilización de sus recursos.



Asimismo, se ha implantado en el sistema, el seguimiento de las actuaciones, lo que permite conocer el tratamiento dado a cada una de las demandas de urgencias recibidas y despachadas, con conocimiento de los recursos utilizados en la resolución de las emergencias.

Si se dispone de una potente herramienta para hacer frente, de forma eficaz y coordinada a las demandas normales de urgencia, es lógico apoyarse en ella para hacer frente a la gran emergencia o emergencia de Protección Civil.

Por ello, mediante el Decreto 53/2001, de 15 de junio, por el que establece la estructura orgánica de la Consejería de Presidencia, se crea el Centro de Coordinación de Emergencias (CEARM), que es el ente encargado de gestionar la Plataforma de Atención de Llamadas, activar eficazmente el mecanismo de respuesta y coordinar las actuaciones de los servicios de urgencia, con independencia de la Administración a la que estén adscritos. Por el Decreto 161/2007 que establece los órganos directivos de la Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio, el CECARM pasa a depender de la citada Consejería.

Asimismo, en dicha unidad se integran los servicios que actualmente efectúan la planificación y la coordinación de las operaciones en situaciones de grave riesgo colectivo, catástrofe o calamidad pública. Con ello se logra un sistema operativo integral de atención de urgencias y emergencias en las que a través de un sistema común de información y comunicaciones, se atiendan las necesidades concretas de protección de los ciudadanos y sus bienes.

7.1.2.- CENTROS DE COORDINACIÓN MUNICIPAL DE ALCANTARILLA Y MURCIA.

Los CECOPALES son los Centros de Coordinación Operativa Municipales para situaciones de emergencia. Desde ellos, se movilizan todos los medios propios del Ayuntamiento así como los pertenecientes a empresas de acuerdo a lo establecido en el correspondiente Plan Territorial de Protección Civil del Municipio, en el caso de que exista y esté homologado.

En el caso del Ayuntamiento de Alcantarilla, el CECOPAL tendrá su sede en donde existan teléfonos operativos las 24 horas, esto es en la sede de Policía Local de Alcantarilla en el Parque de Seguridad de dicho Municipio en la calle de Nuestra Señora del Carmen, s/n. El lugar alternativo a este en el caso de que sufriera alguna emergencia, será el propio CECOP de la Región de Murcia.

En Murcia, el CECOPAL estará ubicado en el SEIS en Avda. San Juan de la Cruz. En el caso de que este lugar tuviera alguna emergencia que imposibilitara su función, el lugar alternativo sería el propio CECOP de la Región de Murcia.



7.1.3. CENTRO DE COORDINACIÓN DE LA EMPRESA AFECTADA

De acuerdo con el Plan de Emergencia Interior o de Autoprotección de la empresa, se establece el C.C.E. en la sala de reuniones del edificio de oficinas, y de no ser posible por verse afectado por el siniestro, será el Director de la emergencia, quien determine su ubicación.

7.2.- CENTRO DE COORDINACIÓN PARA LA EMERGENCIA

7.2.1.- CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA (CECOP) Y CECOPI.

El Director del Plan con sus órganos de apoyo, Comité Asesor, Comité de Dirección y Gabinete de Información, se ubican en el centro de Coordinación de Emergencias de la Región de Murcia (CECARM), constituyendo el CECOP autonómico, en las instalaciones de la Dirección General de Protección Civil, Avda. Mariano Rojas, s/n. Edificio Expomurcia (Murcia).

El CECOP es el centro neurálgico de la gestión de la emergencia, desde dónde se efectúa la dirección y coordinación de todas las operaciones, así como la toma de decisiones y planificación de las actuaciones.

Cuando el Jefe de Operaciones considere que por la información recibida es necesaria la activación del PLANQUIAL, se pondrá en contacto con el Director del Plan y le informará de todo lo ocurrido. En base a la información recibida, el Director decidirá si se activa o no el Plan, así como el nivel de respuesta del mismo.

Cuando se active el PLANQUIAL, el CECARM se integra en su totalidad en el CECOP, por lo que el Jefe de Operaciones asumirá las funciones que para esta figura tenga fijadas en el Plan.

En este tipo de emergencias desde el CECOPAL del municipio correspondiente, y de los demás Centros de Coordinación, se apoyará en todo momento al CECARM.

Cuando la dirección de la emergencia sea realizada por un Comité de Dirección en el Nivel 2, se constituye el Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI), en el que se integrarán el Consejero de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio (o aquel que tenga las competencias en materia de protección civil), y el Delegado del Gobierno en la Región, para la adecuada dirección y coordinación de la emergencia.

En aquellas emergencias que sean declaradas de nivel 3, tanto el CECOP Autonómico como el CECOP de la Delegación del Gobierno, podrán funcionar en su



caso como Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI), en función de la decisión que en cada momento adopte la Dirección del Plan.

En el caso en el que el CECOP no pueda estar en su lugar habitual, se tomará como lugar alternativo el CECOPAL de Alcantarilla para su ubicación.

8.- ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN

Para hacer frente a una emergencia, se establece una organización funcional y jerárquica donde cada integrante conozca perfectamente su misión y los medios disponibles.

De esta forma, en caso de activación del P.E.E. la estructura y organización que se activa es la que sigue:

Las actuaciones previstas en el Plan de Emergencia Exterior son llevadas a cabo por los Grupos de Acción, teniendo cada uno una serie de funciones asignadas y una composición determinada.

Sus miembros actuarán coordinados entre si, y con los miembros del resto de los grupos, toda esta labor de coordinación se efectúa inicialmente a través del CECOP y una vez constituido el PUMA, a través del Puesto de Mando Avanzado.

Asimismo, al objeto de hacer lo más efectiva la operatividad de los Grupos de Acción, se establecerá junto al lugar del accidente y siempre dentro de un área de seguridad, el Puesto de Mando Avanzado, cuya responsabilidad será asumida por el Jefe de Servicio de Protección Civil.

Cuando se realiza mención a alguna autoridad, cargo o persona, se sobreentiende que se refiere al titular o bien en quien se delegue.

8.1.- DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN DEL PLAN

El Director del plan PLANQUIAL es el Consejero de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio (o aquel que tenga las competencias en materia de protección civil) y por delegación el Director General de Protección Civil.

En función de la categoría del accidente, el director PLANQUIAL procede a la activación del plan. Este se activará siempre que el accidente sea de categoría 2 ó 3. El nivel de respuesta lo determinará el director del plan de acuerdo con las características y evolución del accidente.

En aquellos accidentes a partir de Categoría 2 o 3, la Dirección del Plan contactará con el Alcalde del municipio afectado para que active, si lo considera



adecuado, el Plan de Emergencia Municipal y el Plan de Actuación Municipal frente al Riesgo Químico. En el caso de no existir estos Planes, el Alcalde pondrá a disposición de este Plan Especial los medios y recursos disponibles.

En caso de que la emergencia sea calificada como de nivel 2, la Comunidad Autónoma podrá solicitar que las funciones de dirección y coordinación de la emergencia sean ejercidas dentro de un Comité de Dirección, que se ubicará en el Centro de Coordinación Operativa (CECOP) y que a partir de ese momento se constituye como Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI).

El Comité de Dirección estará integrado por el Consejero de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio (o aquel que tenga las competencias en materia de protección civil) en representación de la Administración Autónoma y por el Delegado del Gobierno en representación de la Administración General del Estado

Corresponderá al Consejero de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio el ejercicio de las funciones de dirección que sean necesarias para la gestión de la emergencia.

Cuando la emergencia sea declarada de nivel 3 es decir de interés nacional, el Delegado del Gobierno dirigirá y coordinará las actuaciones del conjunto de las Administraciones Públicas, sin perjuicio de las funciones de dirección que correspondan al Consejero de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio, dentro del Comité de Dirección constituido.

No obstante lo anterior y de acuerdo con el artículo 15.2 de la Ley de Protección Civil y el apartado 8.4 de la Norma Básica, el Gobierno podrá delegar todas o parte de sus funciones a propuesta del Ministerio del Interior, y a iniciativa en su caso del Presidente de la Comunidad Autónoma o del Órgano correspondiente de la entidad local afectada, siempre que se hiciera aconsejable a tenor de lo dispuesto en el citado artículo.

Básicamente al Director del Plan le corresponden las siguientes funciones:

- Determinar la categoría del accidente.
- Declarar la activación del Plan al nivel que corresponda.
- Constituir y dirigir el Centro de Coordinación Operativa (CECOP), convocando a los miembros del Comité Asesor y del Gabinete de Información que considere necesarios. Los representantes de los Organismos de la Administración del Estado serán convocados a través del Delegado del Gobierno.
- Decidir en cada momento y con el consejo del comité asesor las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia, y la aplicación de las medidas de protección a la población, al medio ambiente, a los bienes y al personal adscrito al PLANQUIAL.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Activar los Planes Sectoriales necesarios a través de sus correspondientes coordinadores.
- La Dirección de todas las operaciones necesarias para la mejor gestión de la emergencia: ordenar en cada momento, con asesoramiento del Comité Asesor, las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia y la aplicación de las medidas de protección a la población, al medio ambiente, a los bienes y al personal interviniente, así como medidas encaminadas a conseguir mayor fluidez en el tráfico rodado, etc.
- Dar la orden de evacuación, en caso de considerarse necesaria esta medida.
- Determinar el contenido de la información para la población, tanto en lo relativo a aspectos generales sobre el desarrollo de la emergencia, como para posibles medidas de protección.
- Mantener puntualmente informado de la evolución de la situación al Alcalde/s del municipio/s afectado/s. En el caso de que no exista terminal del 112, se avisará telefónicamente del incidente/accidente y en cualquier caso se notificará por fax.
- Determinar y coordinar los comunicados informativos para los medios de comunicación social, así como para el resto de Instituciones o Unidades implicadas en la emergencia.
- Instar al Ministro del Interior la declaración de situación o nivel 3 (interés nacional) en aquellos casos en que esté presente alguno de los supuestos contemplados en la Norma Básica de Protección Civil.
- Garantizar la información y el enlace con la Delegación del Gobierno, desde el momento que se tenga noticia de un accidente grave o de un incidente que pudiera dar origen a un accidente grave, para ello se avisará telefónicamente del incidente/accidente y posteriormente se notificará por fax.
- Asegurar la implantación, el mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan.
- Declarar el fin de la emergencia.

Independientemente de lo anterior, en aquellas circunstancias que no exijan la constitución del CECOPI, se garantizará la máxima fluidez informativa a la organización del plan estatal, particularmente en cuanto se refiere al acaecimiento de accidentes, su posible evolución, sus consecuencias sobre la seguridad de las personas, los bienes y el medio ambiente, y cualquier otra circunstancia que pueda ser determinante en el desarrollo de la emergencia. A estos efectos el CECOP a través del Jefe de Operaciones, informará en el momento en el que se tenga noticia



de un accidente grave o de un incidente que pudiera dar origen a un accidente grave, a la Delegación del Gobierno mediante el modelo de notificación de accidentes recogido en el Anexo I del Tomo II Operatividad del PLANQUIAL.

8.2.- COMITÉ ASESOR.

El Comité Asesor, se configura como órgano de apoyo y asesoramiento a la Dirección del Plan y se constituirá con la presencia total o parcial de sus miembros, a requerimiento del Director, en función de la situación y de las circunstancias de la emergencia.

No obstante y por la naturaleza de estas emergencias, habrá una representación fija de autoridades (viene expresada con el símbolo *).

8.2.1.- INTEGRANTES.

Para asistir al Director del Plan en los distintos aspectos relacionados con la emergencia se establecerá un Comité Asesor compuesto, en función de las características de la emergencia, por aquellos de los siguientes cargos que en un momento determinado se estimen oportunos:

a) Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio:

- Director de los Servicios Jurídicos.
- Director General de Protección Civil (*).
- Director General de Calidad Ambiental (*).
- Director General de Ordenación del Territorio
- Director General del Medio Natural.

b) Consejería de Hacienda y Administración Pública:

- Director General de Patrimonio.
- Director General de Informática.

c) Consejería de Economía, Empresa e Innovación:

- Director General de Industria, Energía y Minas (*).

d) Consejería de Sanidad:



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Director General de Salud Pública (*).
- Director Gerente del Servicio Murciano de Salud
- Director Gerente del 061 (*)

e) Consejería de Empleo y Formación.

- Director del Instituto de Seguridad y Salud Laboral(*).
- Director del IMAS
- Director General de Trabajo

f) Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes:

- Director General de Transportes y Carreteras.
- Subdirector General de Transportes.

g) Consejería de Turismo y Consumo

- Director General de Puertos y Costas

g) Cosejería de Presidencia :

- Director General de Comunicaciones.

h) Ayuntamientos afectados:

- Alcalde/s o representante/s del/los Municipio/s afectado/s.
- Gerente del Consorcio Regional de Extinción de Incendios y Salvamento y Responsables de los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento de Murcia y/o Cartagena.

Cuando la Dirección le corresponda a un Comité de Dirección, al Comité Asesor se incorporará:

i) Administración General del Estado:

- Secretario General Delegación del Gobierno.
- Jefe de la Unidad de Protección Civil de la Delegación del Gobierno, o Técnico de la Unidad de Protección Civil en quien delegue.
- Director del Área de Industria y Energía.
- Director del Área de Fomento.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Director del Centro Meteorológico Territorial.
- Representante de las Fuerzas Armadas.
- Representante de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.
- Jefe Provincial de Tráfico.
- Jefe Demarcación de Carreteras del Estado.
- Presidente de la Confederación Hidrográfica del Segura.
- Otros que se pudieran considerar de interés.

Cuando se trate de Organismos de la Administración General del Estado, la convocatoria se realizará a través del Delegado del Gobierno. También se podrá solicitar la asistencia de alguno de estos cargos cuando esté constituido el CECOP:

j) Otros organismos:

- Presidente Autonómico de Cruz Roja.
- Técnicos de las distintas administraciones, y aquellas personas que la Dirección considere oportuno en cada emergencia.
- Director del establecimiento afectado.

Independientemente de la relación anterior, se podrá incluir en el Comité Asesor, representantes de los grupos de acción o cualquier persona o técnico que pudiera asesorar en algún ámbito de la emergencia.

o

8.2.2.- FUNCIONES

Asesorar a la Dirección del Plan en todo momento, tanto en la vertiente técnica, como en la eminentemente jurídica.

8.3.- ALCALDES DE ALCANTARILLA Y MURCIA

Los Alcaldes de Alcantarilla, Murcia asumirán la dirección de su Centro de Coordinación Operativa Municipal (CECOPAL) respectivo, desde los cuales ejercerán aquellas funciones de dirección que le correspondan según los PEMU y especialmente la de facilitar al Comité de Dirección los recursos propios y ajenos pertenecientes a su ámbito municipal solicitados por el Jefe de Operaciones.



Igualmente mantendrá informada a la población de su municipio de la evolución del accidente, de acuerdo con el Comité de Dirección.

8.4.- GABINETE DE INFORMACIÓN

Dependiendo directamente de la Dirección del Plan, se constituirá el Gabinete de Información, en el que se integrará el responsable de información del CECARM. A través de dicho Gabinete, se canalizará toda la información de la emergencia, tanto a los medios de comunicación social, como a la población.

Asimismo y al objeto de establecer el más eficaz sistema de información a la población a través del CECOP, se establecerán protocolos de colaboración, con aquellos medios de comunicación social, bien de ámbito municipal o regional, que tengan reconocido un alto nivel de audiencia.

8.4.1.- INTEGRANTES.

Cuando se constituya un Comité de Dirección porque la gravedad de la emergencia sea declarada de nivel 2, se incorporará al Gabinete de Información, en tareas de apoyo, un representante del Gabinete de Prensa de la Delegación del Gobierno.

En aquellos casos en que la emergencia sea declarada de Nivel 3, la información se canalizará a través del Gabinete de Prensa de la Delegación del Gobierno, incorporándose al mismo los responsables de la información del resto de las Administraciones.

8.4.2.- FUNCIONES

- Difundir las órdenes, consignas y recomendaciones dictadas por la Dirección del Plan, a través de los medios de comunicación social.
- Centralizar, coordinar y preparar la información general sobre la emergencia, de acuerdo con la Dirección del Plan, y facilitarla a los medios de comunicación social.
- Informar de la situación de emergencia, posibles consecuencias, acciones que se están llevando a cabo y recomendaciones acerca de las medidas de autoprotección más adecuadas con la situación planteada.



- Obtener, centralizar y facilitar toda la información relativa a los posibles afectados, facilitando los contactos familiares y la localización de personas.

8.5.- JEFE DE OPERACIONES

El Jefe de Operaciones, es el Director del CECARM de la Comunidad Autónoma, o persona en quien delegue. En las emergencias de Nivel 0 hará labores de seguimiento y apoyo al Director del Plan establecido en el PEMU correspondiente, teniendo información detallada de la situación por si la emergencia pasara a Nivel 1.

Cuando se constituya el Comité de Dirección, porque la emergencia sea declarada de Nivel 2, actuará apoyado por el Jefe de la Unidad de Protección Civil de la Delegación del Gobierno, o Técnico de la Unidad de Protección Civil en quien éste delegue.

En aquellos casos en que la emergencia sea declarada de Nivel 3, el Jefe de la Unidad de Protección Civil de la Delegación del Gobierno, actuará como Jefe de Operaciones, apoyado por el Director del CECARM o Técnicos en quienes respectivamente deleguen.

8.5.1.- FUNCIONES

- Establecer la coordinación de las acciones necesarias para la eficaz gestión de la emergencia.
- Informar, asesorar y apoyar a la Dirección del Plan.
- Alertar a los miembros del Comité Asesor, Gabinete de Información y Alcalde, que el Director del Plan solicite.
- En colaboración con el Comité Asesor, verificar, completar e interpretar la información recibida por el CECOP/CECOPI, recabando la misma de la forma más clara y detallada posible.
- Recibir y trasladar las órdenes de la Dirección del Plan a los Jefes de los diferentes Grupos de Acción llamados a intervenir en la gestión de la emergencia, realizando y coordinando a su vez la movilización que se precise.
- Aconsejar si procede la necesidad de evacuar, alejar o confinar a la población.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- De acuerdo con la Dirección, cuando las necesidades así lo requieran, organizará la constitución del Puesto de Mando Avanzado.
- Asegurar a través del CECOP tanto las comunicaciones con el Puesto de Mando Avanzado, como las necesarias para la correcta gestión de la emergencia.

8.6.- PUESTO DE MANDO AVANZADO (PUMA)

En caso necesario y al objeto de hacer lo más efectiva posible, la coordinación operativa de los Grupos de Acción, se establecerá próximo al lugar de la emergencia y dentro de un área de seguridad, el Puesto de Mando Avanzado.

En las emergencias de nivel 0 el coordinador del puesto de mando avanzado será el que indique en el PEMU de Alcantarilla, y el de Murcia, que apoyarán en emergencias nivel 1 ó superior.

8.6.1.- INTEGRANTES.

El Coordinador del Puesto de Mando Avanzado será el Jefe del Servicio de Protección Civil o Técnico en quien delegue. En primera instancia, y mientras llegue éste, asumirá dicha función el mando de mayor grado del Consorcio de Extinción de Incendios y Salvamento, presente en la emergencia.

En dicho puesto se ubicarán también los Jefes de los diferentes Grupos de Acción necesarios para hacer frente a la emergencia.

8.6.2.- FUNCIONES

- Efectuará la coordinación de los diferentes Grupos de Acción que participan en la emergencia.
- Facilitará a la Dirección del Plan, a través del Jefe de Operaciones, información acerca de la evolución del siniestro.
- Informará a la Dirección del Plan, a través del Jefe de Operaciones de la situación existente y de acuerdo con ello, establecer las medidas de protección adecuadas a los Grupos de Acción, a la población, a los bienes y al medio ambiente.



- En función de las características de la emergencia asignar los Voluntarios de Protección Civil a los diferentes Grupos de Acción.

8.7.- GRUPOS DE ACCIÓN

Estos grupos son los encargados de ejecutar las acciones encaminadas a dotar al Plan de la máxima eficacia posible. Acciones que se efectuarán siempre de manera coordinada y bajo las directrices de la Dirección del Plan, a través del Jefe de Operaciones y del Coordinador del Puesto de Mando Avanzado.

Se entenderá siempre que los Jefes de los Grupos corresponden a las figuras aquí denominadas o en las personas o técnicos en quien deleguen.

Básicamente los Grupos de Acción son seis:

- Grupo de Grupo de Seguridad Química
- Grupo de Intervención.
- Grupo Sanitario.
- Grupo Logístico.
- Grupo de Orden.
- Grupo de Acción Social.

En el nivel 0 los grupos de acción serán los que designe el PEMU de Alcantarilla.

Las funciones, estructura y composición de cada Grupo de Acción se especificaran a continuación.

8.7.1.- GRUPO DE SEGURIDAD QUÍMICA.

El Grupo de Seguridad Química, es el que ha de evaluar en el escenario de la emergencia la situación de la planta y su entorno.

El Jefe de este grupo será el Jefe del Servicio de Industria de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad Autónoma, o persona en quien delegue. En primera instancia, y mientras llegue éste, asumirá dicha función



un técnico de protección civil de la Comunidad Autónoma o del Ayuntamiento de Alcantarilla.

8.7.1.1.- Integrantes.

- Jefe del Servicio de Industria, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad Autónoma.
- Jefe del Servicio de Vigilancia e Inspección Ambiental de la Dirección General de Calidad Ambiental.
- Jefe del Servicio de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Alcantarilla y en su caso, Murcia cuando la nube alcance una de sus pedanías.
- Técnicos especializados del Instituto de Seguridad y Salud Laboral.
- Técnicos especializados del Servicio de Sanidad Ambiental del Área de Murcia.
- Técnicos especializados de la Comunidad Autónoma o del Ayuntamiento (Protección Civil, Industria, Medio Ambiente, ...).
- Técnicos del establecimiento afectado.
- Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Murcia.

8.7.1.2.- Funciones

Una vez constituido el Grupo de Seguridad Química, sus misiones serán:

- Informar al Coordinador del Puesto de Mando Avanzado, mediante evaluación y las medidas de campo pertinentes en el lugar del accidente, de la situación real, en cada momento, del área afectada.
- Seguimiento, desde el Puesto de Mando Avanzado, de la evolución del accidente, y las condiciones medioambientales.
- Evaluar la situación en cada momento, a partir de los datos medioambientales, datos meteorológicos y cualquier otro dato disponible, así como de su previsible evolución.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Monitorización de aguas de consumo, recreativas, riego, así como cualquier otro estudio ambiental que pudiera afectar a la salud pública como consecuencia del accidente.
- Recopilar información acerca de las características toxicológicas y otros parámetros indicativos de la peligrosidad para la salud de las sustancias involucradas en accidentes, y que pueda servir para orientar las actuaciones de los servicios de intervención en las situaciones de emergencia que pudieran presentarse.
- Recomendar al Coordinador del Puesto de Mando Avanzado las medidas de protección más idóneas en cada momento, para la población, el medio ambiente, los bienes y los Grupos de Acción.
- Seguimiento y control de todos los fenómenos peligrosos.

8.7.2.- GRUPO DE INTERVENCIÓN.

El Grupo de Intervención es el responsable de hacer frente a la emergencia, utilizando los medios adecuados para prevenir y, en su caso, combatir el/los accidente/s que activen el PLANQUIAL, así como colaborar en la aplicación de las medidas de protección.

La Jefatura del Grupo de Intervención corresponde al Director Técnico del Consorcio de Extinción de Incendios y Salvamento. En primera instancia, y mientras llegue éste, asumirá dicha función el mando de mayor rango del Consorcio presente en el área del accidente.

8.7.2.1.- Integrantes.

- Consorcio Regional de Extinción de Incendios y Salvamento.
- S.E.I.S. del Ayuntamiento de Murcia.
- S.E.I.S. del Ayuntamiento de Cartagena.
- Personal específico del/los Ayuntamiento/s afectado/s.
- Personal de las Consejerías y Organismos Autónomos de la Comunidad Autónoma, que así se considere por parte de la Dirección del Plan.
- Organizaciones Municipales de Voluntarios de Protección Civil.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Personal del establecimiento afectado, de acuerdo con su Plan de Emergencia Interior.
- Pacto de Ayuda Mutua existente entre DERIVADOS QUÍMICOS, S.A., FURFURAL ESPAÑOL, S.A. Y APROFURSA con el fin de combatir las emergencias que puedan producirse

Además, en la fase inicial y actuando como Grupo de Primera Intervención, también se incluirán representantes de:

- Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, constituidas por Guardia Civil y Cuerpo Nacional de Policía, y Policías Locales que se integraran, en un primer momento, como apoyo, con el fin de colaborar en el mantenimiento de la seguridad ciudadana, de la protección de bienes y personas, del control de accesos y de la regulación del tráfico en general.
- Componentes del Grupo Sanitario, encargados de la asistencia, primeros auxilios y evacuación sanitaria de los heridos.

8.7.2.2.- Funciones

- Hacer una primera evaluación del siniestro “in situ”, así como una estimación de los efectivos necesarios.
- Llevar a cabo el rescate y salvamento de las personas y bienes afectados por la emergencia.
- Colaborar en la búsqueda de las personas desaparecidas con motivo de la emergencia.
- Controlar, reducir y neutralizar las causas y los efectos de los siniestros, mediante su actuación directa y en apoyo del personal especializado en caso de que haya sido movilizado.
- Determinar el área de la intervención.
- Evaluar y controlar los riesgos latentes y los riesgos asociados.



8.7.3.- GRUPO SANITARIO

El Jefe del Grupo Sanitario será el Director Gerente del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca permanecerá en contacto permanente con el CECOP Sanitario de Área, tanto para la recepción de directrices, como para cualquier información de retorno relativa a la emergencia.

En primera instancia, el Jefe del Grupo será el médico de la UME del 061 presente en el lugar de la emergencia, apoyado por el responsable de la Sanidad Municipal del Ayuntamiento de Alcantarilla, y del de Murcia si el accidente afecta a pedanías de este Ayuntamiento.

De acuerdo con el Protocolo de Actuación del Plan Sectorial de Emergencia Sanitaria para la Región de Murcia, y dado que las zonas de planificación abarcan poblaciones pertenecientes a las Áreas I y V, deberá respetarse la infraestructura sanitaria establecida para dichas Áreas. (si bien las del área V se debe a la zona más externa de alerta , en una hipótesis accidental cuya medidas adicionales de seguridad están siendo estudiadas y por tanto, podrían dejar de aparecer en este epígrafe).

Centro de Coordinación Sanitario de Área (CECOP Sanitario de Área):

Independientemente del CECOP I, en el que el Comité de Dirección asesorado por los Coordinadores del Grupo Sanitario tomara las decisiones acordes con el nivel de necesidad de la emergencia, para la Coordinación y transmisión de dichas decisiones, así como para la información de retorno, se constituye el Centro de Coordinación Sanitario de Área, que será el centro coordinador de actuaciones en la zona afectada, y que se ubica en la Gerencia del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca en El Palmar, MURCIA.

El responsable del CECOP sanitario de Área es el Director Gerente del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca

Los integrantes de este CECOP sanitario son:

- Director Gerente del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca .
- Director Médico del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca .
- Gerente de Atención Primaria del Área I (Murcia).
- Responsable de Salud Pública en el Área I (Murcia).



8.7.3.1.- Integrantes.

- Personal y medios de la Consejería de Sanidad.
- Personal y medios de Cruz Roja.
- Personal y medios de la Concejalía de Sanidad, de los Ayuntamientos de Alcantarilla, Murcia.

8.7.3.2.- Funciones

Le corresponden todas las acciones sanitarias que requiera la emergencia y básicamente:

- Auxilio, asistencia y rescate de los posibles heridos, tanto de la población, como de los Grupos intervinientes.
- Transporte y evacuación de heridos a Centros Hospitalarios, tanto regionales como de fuera de la Región.
- Coordinación y organización, tanto de la asistencia sanitaria "in situ", como de la infraestructura de recepción hospitalaria.
- Evaluar la magnitud sanitaria del accidente, estableciendo el número aproximado de afectados, su localización y necesidades más urgentes.
- Establecer el correcto control de la gestión sanitaria de la emergencia, confeccionando los listados de heridos y fallecidos, si los hubiere, especificando su estado y ubicación.
- Elaborar de acuerdo con el Comité de Dirección, los comunicados adecuados para la correcta prevención de intoxicaciones.

8.7.4.- GRUPO LOGÍSTICO

La Jefatura de este Grupo la ostentará el Concejal del Ayuntamiento de Alcantarilla con competencias en Protección Civil o personas en quien delegue, apoyados por un Técnico de Protección Civil designado por la Dirección del Plan. Hasta su incorporación dichas funciones serán ejecutadas por el Jefe de Operaciones.

En el caso de que la gravedad del suceso lo requiera, la dirección coordinada será ejercida por los Directores Generales de Transportes y Carreteras, Puertos y Costas y Patrimonio.



8.7.4.1.- Integrantes.

- Personal y medios del Parque Móvil Regional.
- Personal y medios de la Dirección General de Transportes y Carreteras.
- Personal y medios de la Dirección General de Puertos y Costas.
- Personal de Servicios Industriales u otros Servicios específicos del/los Ayuntamiento/s implicado/s.
- Organizaciones Municipales de Voluntarios de Protección Civil.

8.7.4.2.- Funciones

La función de este Grupo, es la provisión de todos los medios necesarios que tanto la Dirección del Plan, como el resto de los Grupos de Acción puedan necesitar para la correcta ejecución de sus respectivas misiones, encaminadas todas ellas, a cumplir con la máxima eficacia posible, los objetivos globales del Plan.

Fundamentalmente le corresponde:

- Abastecimiento de víveres a todo el personal interviniente.
- Prever los medios de transporte necesarios tanto para el posible personal interviniente como para posibles evacuados.
- Asegurar el suministro de combustible y materiales a la zona afectada.
- Planificar los apoyos externos que pudieran necesitarse.
- Establecer y garantizar las comunicaciones del Plan.
- Colaborar en las medidas de atención a la población.

8.7.5.- GRUPO DE ACCIÓN SOCIAL

Es el encargado de establecer la infraestructura necesaria para atender a los damnificados en todas sus vertientes, es decir la actuación en todos los aspectos sociales derivados de la emergencia.

La Jefatura de este Grupo la ostentará el Concejal con competencias en servicios sociales del Ayuntamiento de Alcantarilla.



8.7.5.1.- Integrantes.

- Personal del IMAS.
- Personal de Servicios Sociales del/los Ayuntamiento/s afectado/s.
- Cruz Roja.
- Otras organizaciones y colegios profesionales.
- Otro personal especializado.
- Organizaciones Municipales de Voluntarios de Protección Civil.

8.7.5.2.- Funciones

- Realizar el confinamiento/alejamiento/evacuación de la población afectada.
- Obtener y facilitar toda la información relativa a los posibles contactos familiares y la localización de personas.
- Establecer la infraestructura de albergues, para el traslado de posibles evacuados, efectuando su control y realizando los listados necesarios de los mismos y su ubicación.
- Abastecimiento de comidas, ropas, etc., a los damnificados, controlando la distribución de las posibles ayudas recibidas.
- Coordinación en la atención especial necesaria a personas mayores, enfermas o con minusvalía psíquica o física afectadas por la emergencia.
- Atención psicológica a las personas afectadas por la emergencia y sus familiares.



8.7.6.- GRUPO DE ORDEN

La Jefatura de este Grupo la ostentarán los Jefes naturales de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad intervinientes, coordinando su actuación el mando de mayor graduación de los presentes en el área del siniestro.

8.7.6.1.- Integrantes.

- Policía Local de los Municipio/s afectado/s.
- Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado.

8.7.6.2.- Funciones

Sus misiones fundamentales son las relativas al control y regulación del tráfico, control de accesos, seguridad y orden público en la/s zona/s afectada/s.

Básicamente le corresponde:

- Velar por el orden público y la seguridad ciudadana en la zona afectada, procurando evitar el pánico en la población.
- Realizar el control de accesos y vigilancia de las zonas afectadas por la emergencia que se les ordenen.
- Colaborar en los avisos a la población.
- Colaborar si es necesario en la adopción de medidas de protección a la población.

8.7.7.- COLABORACIÓN DEL VOLUNTARIADO DE PROTECCIÓN CIVIL

La participación ciudadana constituye un fundamento esencial de colaboración de la sociedad en el sistema de Protección Civil. Se entiende como colaborador aquel que de forma voluntaria y altruista, sin ánimo de lucro, ni personal ni corporativo, realice una actividad a iniciativa propia o a petición de las Autoridades.

Con objeto de que la labor del voluntariado que interviene en una situación de emergencia, se desarrolle con la mayor eficacia posible a la vez que con la mayor



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

seguridad para su integridad física, se dictan unas normas de obligado cumplimiento para todos aquellos voluntarios que participen en una emergencia, independientemente que su incorporación se realice como grupo previamente organizado o bien con carácter individual.

Grupos previamente Organizados:

Son aquellos Grupos que pertenecientes a una organización municipal de voluntarios de Protección Civil o a cualquier otra con especialización definida, se incorporan a la emergencia como colectivo ya organizado, al frente de los cuales existe un responsable previamente determinado.

Voluntarios:

Son aquellas personas que pertenecientes o no, a una organización municipal de voluntarios de Protección Civil, se incorporan con carácter individual a la emergencia.

Normas de participación:

Ningún voluntario, bien sea en grupo o individualmente debe intervenir sin previa autorización del Coordinador del Puesto de Mando Avanzado.

El lugar de incorporación de los voluntarios será dónde esté ubicado el Puesto de Mando Avanzado, y en él contactarán con el Coordinador del Puesto de Mando Avanzado, quien tomará sus datos identificativos, y formará en función del personal existente, distintos grupos, estableciendo un responsable por cada uno de ellos y los dotará, en caso de ser necesario, del material adecuado.

De acuerdo con las necesidades de medios humanos, y las especialidades de los grupos de voluntarios existentes, se irán adscribiendo a los grupos de acción correspondientes y deberán actuar siempre bajo las órdenes del Jefe de este Grupo de Acción.



9.- ZONAS OBJETO DE PLANIFICACIÓN.

Este apartado se ha desarrollado para **DERIVADOS QUÍMICOS, S.A.**, (afectado por el nivel superior del RD 1254/99), en **DOS volúmenes**:

- VOLUMEN I: Información básica.
- VOLUMENES II y III: Accidentes y ANEXO DE CÁLCULO.

También se ha desarrollado para **FURFURAL ESPAÑOL, S.A.**, (afectado por el nivel INFERIOR del RD 1254/99), en **UN volumen**:

- VOLÚMENES I, II y III de información básica, accidentes y anexo de cálculos

Estos volúmenes, aun perteneciendo al documento “Planificación y Documentación”, se han incluido en carpetas independientes debido a su extensión.



10.- ANEXOS

ANEXO I.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE AVISOS A LA POBLACIÓN

1.- Los requerimientos técnicos del sistema que habrá de instalarse próximamente son los siguientes:

- Sirenas electrónicas, sin partes mecánicas móviles.
- Alimentación autónoma por baterías de los diferentes componentes.
- Naturaleza modular de los equipos, con el fin de minimizar la posibilidad de avería total.
- Sistemas configurables y reprogramables, de tal forma que las instalaciones iniciales sean integrables y adaptables completamente en el sistema en fases sucesivas.
- Capacidad de ampliación del sistema, tanto en números de sirenas como en centros de control.
- Comprobación y monitorización remotas en tiempo real de la electrónica de los equipos: comunicación, amplificadores, alimentación y altavoces, entre otras variables.
- Centro control y activación local (CCL), con enlace en radio VHF-UHF semiduplex y operación del sistema mediante consola manual de funciones configurables por programa, y simultáneamente por aplicación informática tipo SCADA de telecontrol y monitorización.
- Centro de control general (CCG), utilizando una conexión o infraestructura de comunicaciones TCP/IP, mediante una aplicación informática Cliente tipo SCADA en conexión con el CCL, y con funciones de telecontrol y monitorización del sistema.
- Mantenimiento reducido del sistema, con capacidad para administración y aviso y gestión de incidencias remotamente (intrusión, fallo de alimentación, suministro eléctrico, etc.).
- Capacidad de verificación remota de los elementos activos y pasivos de la sirena, mediante un test que permita producir una activación inaudible, con el propósito de poder verificar, sin lugar a dudas, la capacidad operativa de las sirenas sin necesidad de activarlas.
- Capacidad de generar secuencias de diferentes tipos de señal (megafonía, mensajes vocales digitalizados, delays, etc.).



2.- En cuanto a las sirenas a instalar, hay que concretar lo siguiente:

- Las sirenas que se instalen deberán ser modulares de tipo electrónico, sin partes mecánicas móviles y de cobertura omnidireccional en la ubicación del Parque de Bomberos y direccional en la ubicación del Polideportivo municipal, de tal forma que se garantice el aviso acústico de emergencia química en la mayor parte de la zona poblada situada en el interior del radio de intervención de 2000m y dentro del termino municipal de Alcantarilla..
- La sirena del Parque de Bomberos debe proporcionar un SPL ≥ 119 dB a los 30,5 m (100') del plano horizontal, asegurar la dispersión uniforme de la presión acústica generada en los $360^\circ \pm 1$ dB del plano horizontal, sin pérdidas de presión o zonas de sombra, y un SPL ≥ 70 dB (estimado) en un radio de 800 m en el plano horizontal, considerando para el calculo de atenuación un factor de pérdidas al doblar distancia de -10 dB.
- La cobertura omnidireccional de esta sirena se conseguira mediante difusores de aluminio circulares, que deberan asegurar la dispersión uniforme de la presión acústica generada en los $360^\circ \pm 1$ dB del plano horizontal, sin pérdidas de presión o zonas de sombra acústica. Podrá exigirse la certificación de esta característica por laboratorio oficial.
- La sirena del Polideportivo municipal debe proporcionar un SPL ≥ 117 dB a los 30,5 m (100') del plano horizontal, asegurar la dispersión uniforme de la presión acústica generada en los $120^\circ \pm 1$ dB del plano horizontal, y un SPL ≥ 70 dB (estimado) a una distancia de 650 m en el plano horizontal, considerando para el calculo de atenuación un factor de pérdidas al doblar distancia de -10 dB .
- En el caso de la sirena direccional se utilizaran difusores de fibra de vidrio, soportados por un núcleo metalico, todo ello preparado para su instalación a la intemperie.
- Los equipos de sirena a suministrar incluirán las unidades de control electrónicas, todos los componentes necesarios para su alimentación autónoma, baterías, generador de señal, amplificadores, equipos de comunicaciones y antenas radio PMR, telecontrol y diagnóstico remoto desde el centro de control, etc.

3.- Los controladores electrónicos han de contar con las siguientes mínimas prestaciones técnicas:

- Capacidad de comprobación de los elementos activos y pasivos de la sirena, mediante un método de test silencioso.
- Capacidad de monitorización y telecontrol desde una aplicación informática SCADA de telecontrol y monitorización.



- Generador de señal programable por software, con un mínimo de 6 señales acústicas tipo sirena, con diferentes frecuencias, tiempos y modulaciones de frecuencia.
- Capacidad de generar secuencias de diferentes tipos de señal.
- Capacidad de generar un mínimo de 12 mensajes vocales digitalizados de 1min de tiempo mínimo por cada mensaje.
- Capacidad de cambio futuro de las señales acústicas generadas sin modificación de los equipos, mediante reprogramación del generador de tonos electrónico, mediante una conexión serie RS232 y una aplicación informática específica de generación de tonos y reprogramación.
- Alimentación autónoma por baterías de los amplificadores, generadores de señal, y equipos de comunicación, que garantice un tiempo mínimo de funcionamiento de 20 minutos con activación a plena potencia, y de 6 días de autonomía en standby.
- Diferentes métodos de activación/control remoto con posibilidad de control redundante por diversos canales.
- Diferentes etapas amplificadoras y elementos de altavoz con la finalidad de reducir la posibilidad de fallo total en el sistema.
- Capacidad de comprobación remota de la operatividad del equipo mediante una activación inaudible, y posterior lectura de las siguientes variables:
 - Tensión/corriente de salida de cada uno de los amplificadores.
 - Canal de comunicación.
 - Sistema de alimentación: tensión baterías, funcionamiento cargador de baterías, consumo en activación.
 - Última función/ señal activada.
 - Estado actual del equipo.
- Transmisión automática a los Centros de Control de alarmas asincrónicas asociadas al estado de las baterías, cargador, y apertura de armarios de control.
- Comunicación bidireccional de comandos, interrogaciones, alarmas y reportes de actividad, por un canal de comunicación radio PMR en las bandas VHF-UHF.
- Posibilidad de adaptación a la comunicación de datos a través de la red radio TETRA a medio plazo.
- Encriptación de datos y seguridad en la transmisión que impida cualquier activación o control fraudulento del sistema por personas ajenas al sistema de aviso.
- Unidades de control, amplificadores, fuente de alimentación, y equipos de comunicación instalados en contenedor metálico, provisto de cierre por candado con un grado de estanqueidad IP 65 mínimo.



- Baterías de alimentación en contenedor metálico independiente, para impedir daños a la electrónica de los equipos causados por gases ácidos, provisto de cierre por candado y con rejillas de ventilación, con grado de estanqueidad IP53 mínimo.
- Viabilidad de instalación en huecos de escalera, habitaciones de maquinaria ascensor, o similares ubicaciones, con unidad de control y alimentación de unas dimensiones máximas de 1,8m alto x 90 cm ancho x 60 cm fondo

	Ubicación	Tipo	SPL mínimo a 30,5 m
Sirena nº 1	P. Bomberos / Policia Local	Omnidireccional, 360 °	119 dB *
Sirena nº 2	Polideportivo municipal	Direccional, 360 °	117 dB *

4.- Características de la obra civil:

- Con el fin de conseguir la cobertura prevista y garantizar una cota mínima de los difusores de altavoz de las sirenas, estos deberán instalarse sobre los edificios, mediante una estructura metálica galvanizada de base, y las fijaciones e instalaciones que se considere necesario.
- Será imprescindible realizar el cálculo del mencionado soporte y de la obra civil necesaria para su instalación, teniendo en cuenta el peso y dimensión de los difusores, y la zona geográfica de instalación, siendo necesaria la presentación de un proyecto realizado por un facultativo colegiado y visado por el colegio profesional.
- El proyecto deberá especificar, al menos, los siguientes puntos:
 - Cálculo mecánico de la estructura de soporte.
 - Planos mecánicos del soporte, instalación y situación general.
 - Montaje del soporte, difusores de la sirena en su extremo, armarios de control y otros elementos mecánicos.
 - Instalación eléctrica y toma de tierra de la instalación. Alquiler, en su caso, de la maquinaria de obra pública.
 - Estudio básico de seguridad y salud laboral.
- El cálculo del esfuerzo en punta de los soportes para la sirena se determinará considerando las velocidades máximas de vientos estándares para esta zona de implantación.



- El conjunto de estructuras de soporte y módulos de sirena deberá cumplir las especificaciones y cálculos detallados en el proyecto técnico, teniendo en cuenta además criterios de seguridad, de funcionalidad y de estética, criterios que serán valorados en la adjudicación y que al menos cumplirán las siguientes especificaciones:
- El conjunto de equipo de control, particularmente la parte electrónica, alimentación y baterías, será inaccesible al público, siendo protegido por una cerradura adecuada.
- El material expuesto a la intemperie será resistente al agua y al polvo (estanco).

5.- Centros de control:

- Los emplazamientos de los centros de control responderán al ámbito establecido en la base 1.2, por tanto, en esta fase de implantación, se instalarán los siguientes centros de control:
- Control Local (CCL) situado en el edificio de la Policía Local de Alcantarilla para el telecontrol de las sirenas mediante enlace directo por radio VHF-UHF.
- Control General (CCG), situado en el Centro de Coordinación de Emergencias de la Región de Murcia, para el telecontrol de la totalidad de las sirenas tanto de Alcantarilla como de otras zonas en el futuro, mediante enlace IP con la sede del Control Local (CCL).
- En consecuencia, los elementos que compongan los centros de control deberán contemplar todas las exigencias del sistema de avisos y serán acordes con el sistema de comunicaciones.
- El CCL deberá incluir los siguientes componentes:
- Consola de activación configurable, con elementos de comunicación y alimentación necesarios para su funcionamiento y enlace RF con las sirenas, de forma que asegure la posibilidad de activación manual y simultánea de todas las sirenas, o individualmente.
- Plataforma hardware suficiente.
- Licencias sistemas operativos y del software SCADA específico de telecontrol.
- Equipo SAI de alimentación para el conjunto, dimensionado para una autonomía mínima de 20 min. del conjunto de sistemas
- Armario rack 19" tipo informático, con capacidad suficiente para contener todos los equipos con seguridad y facilidad de acceso y visualización de los mismos.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- El CCG deberá incluir los siguientes componentes:
- Plataforma hardware suficiente.
- Licencias sistemas operativos y del software SCADA versión Cliente específico de telecontrol.
- El enlace entre los dos puntos de control se estableciera utilizando una conexión informática TCP/IP con direcciones IP's fijas asignadas a las sedes, y con el ancho de banda requerido para la aplicación.
- El medio de conexión, incluido los routers para establecer el enlace, será proporcionado por la D.G. Protección Civil de la Región de Murcia, utilizando su propia infraestructura de telecomunicaciones, o contratando los servicios de una red privada virtual (VPN) a un operador de telecomunicaciones.
- Se realizará la puesta en marcha e interconexión entre sedes utilizando la infraestructura y direcciones IP proporcionados por la D. G. Protección Civil de la Región de Murcia.



ANEXO II MEDIDAS BÁSICAS DE AUTOPROTECCIÓN EN EL CONFINAMIENTO.

1.- MEDIDAS GENERALES PARA LA POBLACIÓN

A continuación se relacionan una serie de consejos y de medidas de autoprotección básicas.

- En términos generales, es natural que ante una situación de riesgo o emergencia, pueda tener una sensación de miedo o inseguridad. Por eso, antes que nada, deténgase unos instantes para recuperar la calma necesaria que le permita adoptar las decisiones más aconsejables y oportunas.
- La serenidad y la reflexión son los mejores aliados para afrontar una situación que entrañe algún tipo de amenaza o peligro. Además, la tranquilidad de su comportamiento favorecerá la seguridad de las personas que estén a su alrededor.
- La utilización simultánea y de forma masiva del teléfono, produce el bloqueo de las líneas. En estos casos, usted puede colaborar usando su teléfono únicamente
- Quédese en casa. Si está en la calle, refúgiense en el local cerrado más próximo. Mantenga a los niños bajo atenta vigilancia, sin salir al exterior.
- Si está en el coche, refúgiense en un local cerrado próximo, pero no deje la calle bloqueada.
- Cierre puertas y ventanas. Si es necesario, baje las persianas y coloque trapos húmedos en las rendijas.
- Desconecte el gas y la corriente eléctrica. Tenga siempre pilas en casa para escuchar la radio.
- Conecte la radio a pilas y permanezca a la escucha. Las emisoras locales le informarán del desarrollo de la situación. Las autoridades comunicarán el final de la situación de emergencia.
- No acuda a la zona afectada, no es un espectáculo y su presencia podría interferir en la situación de los servicios de emergencia.
- No salga a la calle antes de que las autoridades declaren el fin de la emergencia.
- No vaya al colegio a recoger a sus hijos. Los profesores saben lo que tienen que hacer y velarán por su seguridad.



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- No fume ni encienda cerillas, mecheros, etc.
- No ponga en marcha aparatos domésticos.
- No use el teléfono si no es estrictamente necesario, deje las líneas libres para los servicios de emergencia.

ANEXO III.- RUTAS Y CONTROL DE ACCESOS

Se especifican y sitúan en foto aérea la ruta de acceso de los cuerpos de intervención y personal que intervenga en la resolución de la emergencia.

Ruta de acceso general al Polígono Químico de Alcantarilla

En cada una de las fichas de los accidentes, se han puesto las rutas posibles para acceder a las instalaciones. No obstante, el acceso más cómodo y rápido es por la MU-30 desde Alcantarilla como desde Murcia. En principio el personal del grupo de intervención más cercano accedería desde Alcantarilla de la siguiente forma:



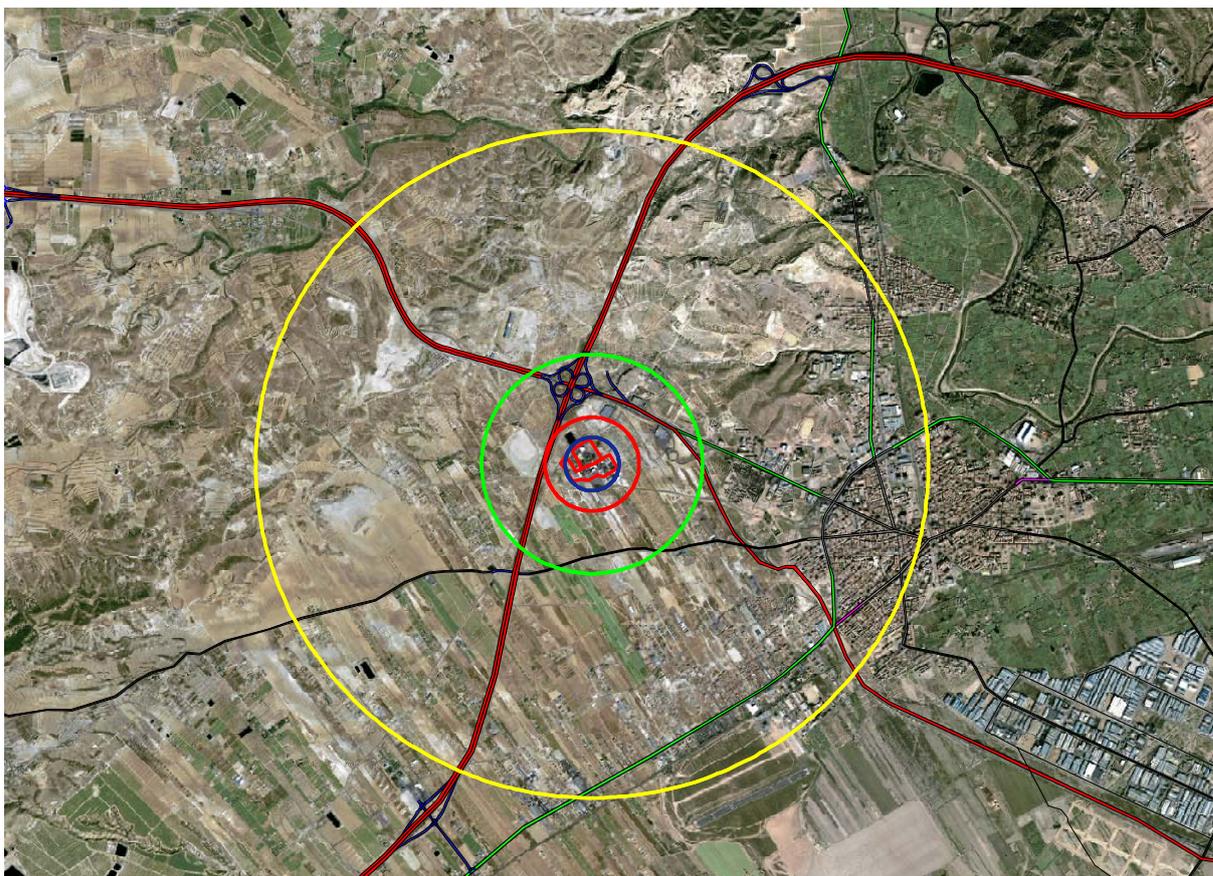


ACCIDENTES ENDERIVADOS QUÍMICOS S.A.

. CONTROL DE ACCESOS Y CORTES DE VIAS DE COMUNICACIÓN.

Se sitúan en foto aérea los 5 radios correspondientes a las situaciones “tipo” en las que se han agrupado las 56 hipótesis a efectos de control de accesos. A cada uno de los radios, le corresponden unos puntos en que se situarán Policía Local o Guardia Civil para controlar los accesos al Polígono Químico de Alcantarilla y que se detallan mas adelante.

RADIOS VIRTUALES PARA LA AGRUPACIÓN DE ACCIDENTES A EFECTOS DE CONTROL DE ACCESOS, SITUADOS A 200 m, 350 m, 820 m y 2500 m, DEL CENTRO DEL POLÍGONO



1.- Los cortes de carreteras los realizará la Guardia Civil, y solo en los casos en los que no haya llegado, lo realizará la Policía Local hasta que lleguen efectivos de Guardia Civil. La Policía Local participará en los mensajes a la población y establecerá el orden en los núcleos de población afectados.

2.- En general y salvo observaciones, no se permitirá el paso a nadie excepto:



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

- Cuerpos de Intervención
- Protección Civil
- Personal acreditado de la compañía con funciones en la resolución del accidente.
- Personal acreditado del Ayuntamiento de Alcantarilla, Comunidad Autónoma y/o Delegación de Gobierno.

Dado el gran número de hipótesis accidentales que se incluyen en este PEE, y para no multiplicar los puntos de corte, se han agrupado las hipótesis accidentales por rangos de radios de intervención.

De tal modo, los posibles cortes de tráfico se establecerán según 4 radios distintos, (a demás del corte del acceso a los establecimientos) cada uno de los cuales, es válido para un número de hipótesis accidentales.

Si bien para algunos cortes se darán los puntos kilométricos, el grupo de orden que los materializará, decidirá donde procede ubicarse con exactitud, en función de la idoneidad del lugar.

- Corte de los accesos a los establecimientos, válido para 39 de las 52 hipótesis accidentales que se enumeran en este PEE, ya que las zonas de intervención, no salen en ninguno de esos casos de la demarcación de los establecimientos.
- Corte de los caminos que se comprenden en **un radio de 350 m** para los accidentes: **DQ-ACC26, FE-ACC9, FE-ACC13, FE-ACC11, FE-ACC12**

El punto de corte en este caso:

N-340-A7	PK-653
----------	--------



- Corte en un radio de 820 m para los accidentes siguientes: **DQ-ACC29, DQ-ACC31 y DQ-ACC32.**

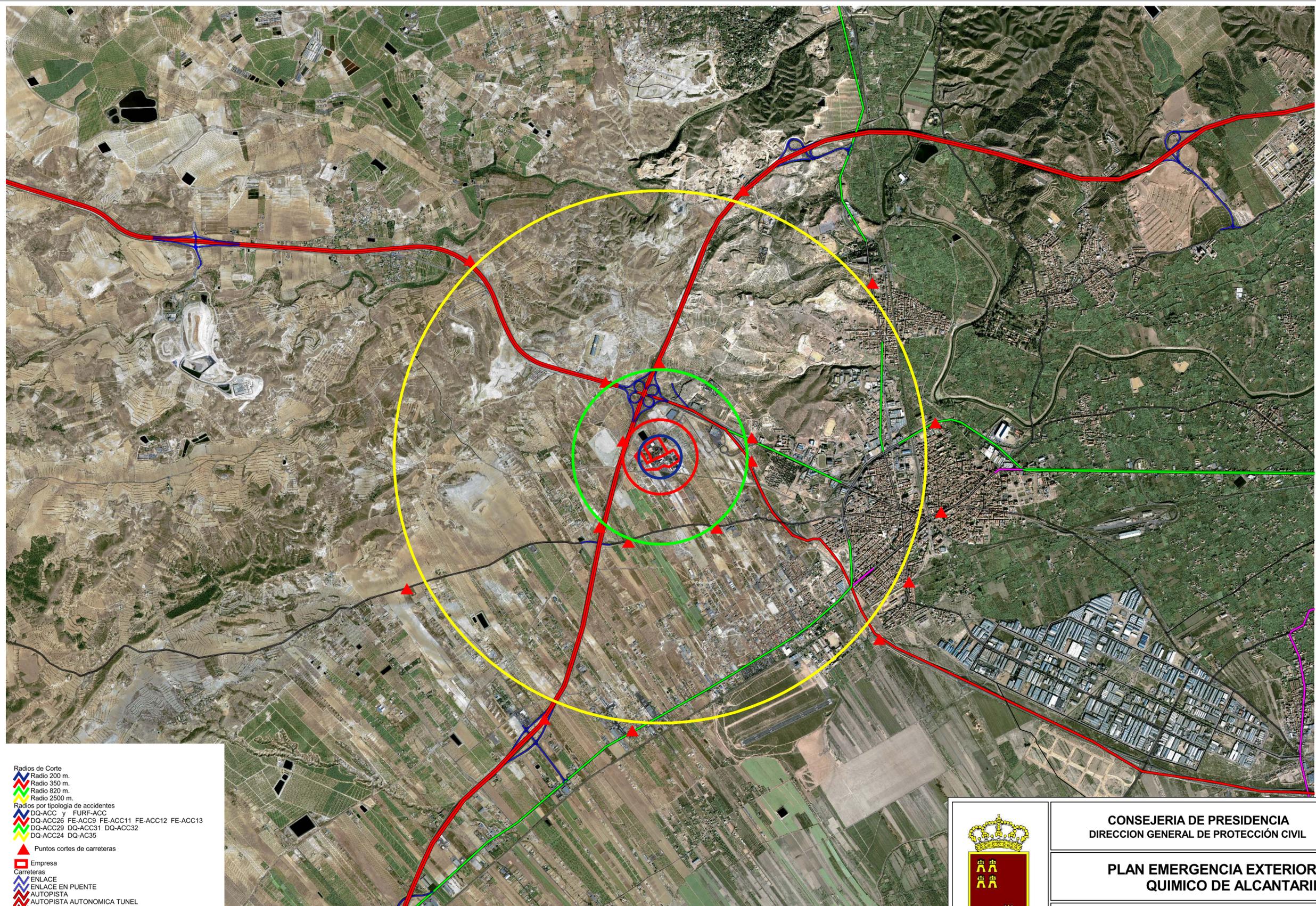
Los puntos de corte quedarían en estos casos:

N-340-A7	PK-652
N-340-A7	PK-654
C-415	PK-1
C-415	PK-0
MU-30	PK-1
C-1	PK-1
C-1	PK-0

- Corte en un radio de 2500 m para la hipótesis accidentales **DQ-24.**, y **DQ-35**

Los puntos de corte quedarían en este caso:

N-340-A7	PK-650
N-340-A7	PK-656
C-415	PK-2
N-340a	PK-647
N-340a	PK-652
N-344	PK-1
MU-30	PK-3
MU-610	
E-4	



- Radios de Corte
- Radio 200 m.
- Radio 350 m.
- Radio 820 m.
- Radio 2500 m.
- Radios por tipología de accidentes
- DQ-ACC y FURF-ACC
- DQ-ACC26 FE-ACC9 FE-ACC11 FE-ACC12 FE-ACC13
- DQ-ACC29 DQ-ACC31 DQ-ACC32
- DQ-ACC24 DQ-ACC35
- Puntos cortes de carreteras
- Empresa
- Carreteras
- ENLACE
- ENLACE EN PUENTE
- AUTOPISTA
- AUTOPISTA AUTONOMICA TUNEL
- AUTOVIA AUTONOMICA
- CARRETERA 1º ORDEN
- CARRETERA 2º ORDEN
- CARRETERA 2º ORDEN EN PUENTE
- CARRETERA 3º ORDEN
- CARRETERA 3º ORDEN EN PUENTE
- CARRETERA R.I.G.E.
- CARRETERA R.I.G.E. TUNEL
- TRAVESIA
- PISTA



REGION DE MURCIA

ENERO 2006

CONSEJERIA DE PRESIDENCIA DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL		
PLAN EMERGENCIA EXTERIOR SECTOR QUIMICO DE ALCANTARILLA		
ORTOIMAGEN SATELITE QuickBird 2003		
AREAS DE INTERVENCION		1/25.000
		Nº 4.



ANEXO IV.- FICHA DE PETICIÓN DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

FICHA DE PETICION DE INFORMACION TOXICOLOGICA
EMERGENCIAS POR ACCIDENTES QUÍMICOS
DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL – INSTITUTO NACIONAL DE TOXICOLOGIA

A: SACOP Teléfono: 91 537 32 38 / 48 / 50 / 51 / 34
 FAX: 91 562 89 41 – 562 89 26
 e-mail: jsala@proccivil.mir.es

DE: Cargo Persona que da aviso:
 Organismo al que pertenece:

Teléfono:
 FAX:
 e-mail:

ACCIDENTE:				TIPO DE SUCESO	
<ul style="list-style-type: none"> • Industria Química..... <input type="checkbox"/> • Transporte <u>MM,PP</u>..... <input type="checkbox"/> • Otros..... <input type="checkbox"/> 					
FECHA:		HORA:			
SUSTANCIAS INVOLUCRADAS:					
Nº ONU:	Nº INDEX:	Nº CE:	Nº CAS:	<ul style="list-style-type: none"> • DERRAME: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tierra..... <input type="checkbox"/> ○ Agua..... <input type="checkbox"/> ○ Aire..... <input type="checkbox"/> • INCENDIO: <input type="checkbox"/> • EXPLOSION: <input type="checkbox"/> 	
ESTADO DE LA SUSTANCIA:					
INFORMACION SOLICITADA:					
RIESGOS PARA LA SALUD:					
- EFECTOS INHALACION:..... <input type="checkbox"/>					
- EFECTOS CONTACTO:..... <input type="checkbox"/>					
- EFECTOS INGESTION:..... <input type="checkbox"/>					
POSIBLES EFECTOS SOBRE ORGANISMOS ACUÁTICOS <input type="checkbox"/>					
PRIMEROS AUXILIOS: <input type="checkbox"/>					
TRATAMIENTO MEDICO URGENTE:					
- INHALACION:..... <input type="checkbox"/>					
- CONTACTO:..... <input type="checkbox"/>					
- INGESTION:..... <input type="checkbox"/>					
CONTRAINDICACIONES AL TRATAMIENTO: <input type="checkbox"/>					
OTRA INFORMACION:					

Marcar con una cruz la información requerida



ANEXO V.- FICHAS RESUMIDAS DE ACCIDENTE.

Accidente en PEE	Descripción del accidente	Código en I. S. de Derivados químicos	Localización
DQ-ACC-1	Incendio de charco de tolueno por derrame en reactor tipo de proceso.	PS-I/1/PFIRE	Planta síntesis I
DQ-ACC-2	Incendio de charco de metanol por derrame en reactor tipo de proceso.	PS-I/2.1/PFIRE	Planta síntesis I
DQ-ACC-3	Dardo de fuego de hidrógeno por rotura de cualquier punto de la tubería.	PS-I/5/JFIRE	Planta síntesis I
DQ-ACC-4	Explosión física de vapores de <u>tolueno</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-I/3/PEXPLO	Planta síntesis I
DQ-ACC-5	Explosión física de vapores de <u>metanol</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-I/4/PEXPLO	Planta síntesis I
DQ-ACC-6	Explosión física de vapores de <u>metanol</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	1-PEXPLO	Planta síntesis I
DQ-ACC-7	Incendio de charco del metanol derramado en un cubeto.	6-PFIRE	Cubetos/tanques Materias primas
DQ-ACC-8	Incendio de charco del tolueno derramado en un cubeto.	7-PFIRE	Cubetos/tanques Materias primas
DQ-ACC-9	Incendio de charco del benceno derramado en un cubeto.	8-PFIRE	Cubetos/tanques Materias primas
DQ-ACC-10	Incendio de charco del 1,2-dicloroetano derramado en un cubeto.	9-PFIRE	Cubetos/tanques Materias primas
DQ-ACC-11	Incendio de charco de la acetona derramada en un cubeto.	11-PFIRE	Cubetos/tanques Materias primas
DQ-ACC-12	Incendio de charco del metanol derramado desde un bidón.	12-PFIRE	Almacén recip. móviles



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

Accidente en PEE	Descripción del accidente	Código en I. S. de Derivados químicos	Localización
DQ-ACC-13	Incendio de charco de la acetona derramada desde un bidón.	13-PFIRE	Almacén recip. móviles
DQ-ACC-14	Explosión física de vapores de <u>acetona</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-III/1/PEXPLO	Planta síntesis III
DQ-ACC-15	Explosión física de vapores de <u>metanol</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-III/2/PEXPLO	Planta síntesis III
DQ-ACC-16	Explosión física de vapores de <u>tolueno</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	PS-III/3/PEXPLO	Planta síntesis I
DQ-ACC--17	Incendio de charco de la acetona vertida por rotura de línea.	PS-III/4/PFIRE	Planta síntesis III
DQ-ACC-18	Incendio de charco del metanol vertido por rotura de línea.	PS-III/5.1/PFIRE	Planta síntesis III
DQ-ACC-19	Incendio de charco del tolueno vertido por rotura de línea.	PS-III/6/PFIRE	Planta síntesis III
DQ-ACC-20	Incendio de charco de la acetona por derrame en reactor cualquiera de proceso.	PS-III/7/PFIRE	Planta síntesis III
DQ-ACC-21	Incendio de charco de metanol por derrame en reactor cualquiera de proceso.	PS-III/8.1/PFIRE	Planta síntesis III
DQ-ACC-22	Incendio de charco de tolueno por derrame en reactor cualquiera de proceso.	PS-III/9/PFIRE	Planta síntesis III
DQ-ACC-23	Explosión física de vapores de <u>tolueno</u> por sobrepresión en un hidrogenador, con despresurización catastrófica del recipiente.	HIDROG/3/PEXPLO	Hidrogenador
DQ-ACC-24	Nube tóxica de bromo por derrame en cubeto.	5-TDISP	Cubetos/tanques Materias primas
DQ-ACC-25	Nube tóxica de metanol por evaporación de un derrame en cubeto.	6-TDISP	Cubetos/tanques Materias primas



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

Accidente en PEE	Descripción del accidente	Código en I. S. de Derivados químicos	Localización
DQ-ACC-26	Nube tóxica de benceno por evaporación de un derrame en cubeto.	8-TDISP	Cubetos/tanques Materias primas
DQ-ACC-27	Nube tóxica de 1,2-dicloroetano por evaporación de un derrame en cubeto.	9-TDISP	Cubetos/tanques Materias primas
DQ-ACC-28	Nube tóxica de metanol por evaporación del derrame de un bidón.	12-TDISP	Almacén recip. móviles
DQ-ACC-29	Nube tóxica por escape de un botellón de bromuro de metilo.	19-TDISP	Almacén recip. móviles
DQ-ACC-30	Nube tóxica de metanol por derrame desde un reactor tipo de proceso.	PS-I/2.2/TDISP(5D Y 2F)	Planta síntesis I
DQ-ACC-31	Nube tóxica de cloro por rotura de la línea de suministro a las plantas de producción	CLORO/3 en Informe Técnico(5D Y 2F)	Suministro a Plantas de Síntesis
DQ-ACC-32	Nube tóxica de bromo por sobrellenado del depósito de adición RE-103-T1.	PS-I/7/TDISP(5D Y 2F)	Planta síntesis I
DQ-ACC-33	Nube tóxica de metanol por evaporación del derramado por rotura de la línea.	PS-III/5.2/TDISP(5D Y 2F)	Planta síntesis III
DQ-ACC-34	Nube tóxica de metanol por evaporación del derrame desde un reactor -cualquiera de proceso.	PS-III/8.2/TDISP(5D Y 2F)	Planta síntesis III
DQ-ACC-35	Nube tóxica de <u>cloro</u> por rotura de la válvula de salida del botellón en espacio confinado	CLORO/2 en informe técnico (5D Y 2F)	Planta Tricloropiridina
DQ-ACC-36	Incendio de charco de <u>tolueno</u> provocado por la rotura de un reactor de proceso y el consiguiente vertido de producto en el área circundante.	TCP/2/PFIRE	Planta Tricloropiridina
DQ-ACC-37	Incendio de charco de <u>dimetilformamida</u> provocado por la rotura de un reactor de proceso y el consiguiente vertido de producto en el área circundante.	TCP/3/PFIRE	Planta Tricloropiridina
DQ-ACC-38	Explosión física de vapores de <u>tolueno</u> por sobrepresión en un reactor de proceso, con despresurización catastrófica del recipiente.	TCP/4/PEXPLO	Planta Tricloropiridina
DQ-ACC-39	Dardo de fuego de <u>hidrógeno</u> por rotura en cualquier punto de la línea de envío a los hidrogenadores.	HIDROG/1/JFIRE	Hidrogenador



Accidente en PEE	Descripción del accidente	Código en I. S. de Derivados químicos	Localización
DQ-ACC-40	Incendio de charco de <u>tolueno</u> por rotura de un hidrogenador y vertido de producto en el área circundante.	HIDROG/2/PFIRE	Hidrogenador

Accidente en PEE	Descripción del accidente	Código en I. S. de Furfural Español, S.A.	Localización
FE-ACC1	Incendio de charco del <u>furfural</u> , en su zona de almacenamiento, inundando todo el cubeto.	1-PFIRE	Cubeto
FE-ACC2	Incendio de charco del <u>furfural</u> en su zona de almacenamiento, durante la carga de cisternas.	2-PFIRE	Cargadero de cisternas
FE-ACC3	Incendio de charco del <u>furfural</u> derramado desde la torre de destilación.	3-PFIRE	Torre de destilación
FE-ACC4	Incendio de charco de <u>metanol</u> provocado por la rotura total de uno de sus recipientes móviles.	5-PFIRE.	Recorrido de los recipientes móviles
FE-ACC5	Incendio de charco de <u>acetona</u> provocado por la rotura total de uno de sus recipientes móviles.	6-PFIRE	Recorrido de los recipientes móviles
FE-ACC6	Incendio de charco de <u>hexano</u> provocado por la rotura total de uno de sus recipientes móviles.	7-PFIRE	Recorrido de los recipientes móviles
FE-ACC7	Incendio de charco de <u>acetona</u> , en extractos, provocado por derrame desde el reactor E/RE002.	8-PFIRE	Planta de extractos
FE-ACC8	Incendio de charco de <u>metanol</u> , en la planta de extractos vegetales, provocado por derrame de mezcla metanol-agua desde el reactor E/RE001.	9-PFIRE	Planta de extractos
FE-ACC9	Nube tóxica de <u>furfural</u> , por evaporación de un derrame que inunda todo el cubeto.	1-TDISP	Cubeto
FE-ACC10	Nube tóxica de <u>furfural</u> , desde el almacenamiento de esta sustancia, por evaporación de un derrame durante la operación de carga de cisternas.	2-TDISP	Cargadero de cisternas



Región de Murcia

Consejería de Desarrollo Sostenible y
Ordenación del Territorio
Dirección General de Protección Civil

PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR DEL
SECTOR QUÍMICO DE ALCANTARILLA (MURCIA)

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PEE

Accidente en PEE	Descripción del accidente	Código en I. S. de Furfural Español, S.A.	Localización
FE-ACC11	Nube tóxica de <u>furfural</u> , por evaporación de un derrame desde la torre de destilación.	3-TDISP	Torre de destilación
FE-ACC12	Nube tóxica de <u>furfural</u> , desde la parte alta de la torre de destilación, por fallo en la condensación.	4-TDISP	Torre de destilación
FE-ACC13	Nube tóxica de <u>metanol</u> , por rotura total de un recipiente móvil y evaporación del derrame..	5-TDISP	Recorrido de los recipientes móviles
FE-ACC14	Nube tóxica de <u>metanol</u> , desde la planta de extractos vegetales, por derrame de una mezcla de metanol-agua desde el reactor E/RA001.	9-TDISP	Reactor
FE-ACC15	Explosión física del reactor E/RA002, en la planta de extractos, conteniendo 2 500 litros de hexano.	10-PEXPLO	Planta de extractos