



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD  
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL

# MIRAT

**Sector: Actividades de transporte de  
mercancías por carretera**

**Anejos. Sección elementos estáticos**

COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS  
MEDIOAMBIENTALES

## **MIRAT**

**Sector: Actividades de transporte de mercancías por  
carretera**

**ANEJO E.I: Elementos del modelo**

## **Índice**

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. TABLA DE ELEMENTOS DEL MODELO .....	2



## I. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogen los principales elementos del MIRAT por medio de una tabla resumen. Dicha tabla cuenta con la totalidad de fuentes de peligro identificadas a nivel sectorial, las cuales se han agrupado en zonas relativamente homogéneas:

- Estacionamiento
- Carga y descarga de mercancía envasada
- Lavadero de cisternas
- Almacenamiento de mercancías
- Red de tuberías
- Instalaciones y actividades auxiliares

Las fuentes de peligro tienen asociadas tanto sus posibles sucesos iniciadores como las causas más importantes que podrían desencadenarlos. Adicionalmente, se indica el agente causante de daño que debe ser considerado para cada suceso iniciador y el árbol de sucesos tipo que debería ser empleado para la identificación de los escenarios accidentales que podrían ocurrir.

Los campos recogidos en la tabla son los siguientes:

**Zona:** es la zona a la que pertenece cada fuente de peligro.

**Código F.:** código alfanumérico único asignado a cada fuente de peligro. Su estructura es F.X.Y, donde la F indica que se trata de una fuente de peligro, la X es el código de zona a la que pertenece y la Y el número de fuente de peligro dentro de la zona.

**Fuente de peligro:** se trata de cada una de las fuentes de peligro identificadas a nivel sectorial en el presente análisis de riesgos.

**Causas:** identificación de las principales causas que pueden desencadenar un suceso iniciador en cada fuente de peligro.

**Suceso iniciador:** sucesos iniciadores vinculados a cada fuente de peligro debido a la ocurrencia de una o varias de las causas identificadas.

**Código S.I.:** código alfanumérico único asignado a cada suceso iniciador. Su estructura es S.X.Y, donde la S indica que se trata de un suceso iniciador, la X es el código de zona en la que se daría y la Y el número de suceso iniciador dentro de la zona.

**Agente causante de daño:** es el agente causante de daño asociado a cada suceso iniciador.

**Árbol de sucesos tipo:** código del árbol de sucesos tipo que debe emplearse para identificar los escenarios accidentales a los que podría dar lugar cada suceso iniciador (1, derrames; 2, incendios; y, 3, líquidos tratados inadecuadamente).



Zona	Código F.	Fuente de peligro	Causas	Suceso iniciador	Código S.I.	Agente causante de daño	Árbol de sucesos tipo
Almacenamiento de mercancías	F.A.M.1	Envases de sustancias químicas inflamables: bidones, GRG, etc.	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de mercancía	S.A.M.1	Mercancía	1
			Desgaste/corrosión				
	Error humano						
	Fallo del equipo						
F.A.M.2	Envases de sustancias químicas no inflamables: bidones, GRG, etc.	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de mercancía	S.A.M.2	Incendio y aguas de extinción	2	
		Desgaste/corrosión					
Error humano							
Fallo del equipo							
Red de tuberías	F.T.1	Tuberías aéreas de combustible	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de combustible	S.T.1	Combustible	1
			Desgaste/corrosión				
			Error humano				
			Fallo del equipo				
	F.T.2	Tuberías aéreas de aguas de lavado	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de aguas de lavado	S.T.3	Aguas de lavado	1
			Desgaste/corrosión				
			Error humano				
			Fallo del equipo				
	F.T.3	Tuberías subterráneas de combustible	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de combustible	S.T.4	Combustible	1
			Desgaste/corrosión				
			Error humano				
			Fallo del equipo				
F.T.4	Tuberías subterráneas de aguas de lavado	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de aguas de lavado	S.T.6	Aguas de lavado	1	
		Desgaste/corrosión					
		Error humano					
		Fallo del equipo					
Instalaciones y actividades auxiliares	F.A.1	Depósito de combustible subterráneo	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de combustible	S.A.1	Combustible	1
			Desgaste/corrosión				
			Error humano				
	F.A.2	Depósito de combustible aéreo	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de combustible	S.A.3	Combustible	1
			Desgaste/corrosión				
			Error humano				
	F.A.3	Descarga de combustible desde camión de suministro	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de combustible	S.A.5	Combustible	1
			Desgaste/corrosión				
			Error humano				
	F.A.4	Depósitos y envases de sustancias no inflamables para el mantenimiento de vehículos	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de sustancias para el mantenimiento	S.A.7	Sustancias para el mantenimiento	1
			Desgaste/corrosión				
			Error humano				
	F.A.5	Depósitos y envases de sustancias inflamables para el mantenimiento de vehículos	Ausencia de revisiones y controles	Derrame de sustancias para el mantenimiento	S.A.8	Sustancias para el mantenimiento	1
			Desgaste/corrosión				
			Error humano				
F.A.9	Depósitos y envases de sustancias inflamables para el mantenimiento de vehículos	Ausencia de revisiones y controles	Incendio/Explosión de las sustancias	S.A.9	Incendio y aguas de extinción	2	
		Desgaste/corrosión					
		Error humano					

Tabla 1 (cont.). Elementos considerados en el análisis de riesgos. Fuente: Elaboración propia.

## **MIRAT**

**Sector: Actividades de transporte de mercancías por  
carretera**

### **ANEJO E.II: Árboles de sucesos**

## **Índice**

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ÁRBOLES DE SUCESOS.....	2



## I. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen los árboles de sucesos que se han elaborado para la identificación de los escenarios accidentales a los que daría lugar cada uno de los sucesos iniciadores que se han detectado a nivel sectorial. En concreto, se han diseñado tres árboles tipo:

- Árbol tipo 1: dirigido al análisis de la evolución de derrames.
- Árbol tipo 2: dirigido al análisis de la evolución de incendios.
- Árbol tipo 3: dirigido al análisis de la evolución de derrames de líquidos tratados inadecuadamente.

En la siguiente tabla se muestran los códigos de los sucesos iniciadores (Código S.I.), listados en el Anejo E.I. del MIRAT, a los que debe aplicarse cada árbol tipo.

Árbol de sucesos tipo	Descripción del árbol tipo	Código S.I.
1	Derrames	S.E.1
		S.E.3
		S.E.5
		S.E.6
		S.E.8
		S.CD.1
		S.CD.3
		S.L.1
		S.L.2
		S.L.3
		S.L.4
		S.L.5
		S.L.6
		S.AM.1
		S.AM.3
		S.T.1
		S.T.3
		S.T.4
S.T.6		
S.A.1		
S.A.3		
S.A.5		
S.A.7		
S.A.8		
2	Incendios	S.E.2
		S.E.4
		S.E.7
		S.E.9
		S.CD.2
		S.L.8
		S.AM.2
		S.T.2
		S.T.5
		S.A.2
S.A.4		
S.A.6		
S.A.9		
3	Líquidos tratados inadecuadamente	S.L.7

**Tabla 1.** Sucesos iniciadores vinculados a cada árbol tipo. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se recogen los árboles citados anteriormente. Estos árboles presentan los siguientes campos:

**Suceso iniciador:** resumen del tipo de suceso iniciador al que se dirige el árbol.

**Prob.:** campo en el que el operador deberá introducir la probabilidad de ocurrencia asociada a cada rama del árbol atendiendo a las indicaciones ofrecidas en la memoria del MIRAT.

**Vol. (m<sup>3</sup>):** campo en el que el operador deberá introducir la cantidad de agente causante de daño asociada a cada rama del árbol atendiendo a las indicaciones ofrecidas en la memoria del MIRAT.

**Factores condicionantes:** cada árbol presenta unos factores condicionantes específicos cuyo fin consiste en prever la posible evolución del suceso iniciador. Los factores condicionantes recogidos en los árboles son los siguientes: actuación de la contención automática, actuación de la contención manual, actuación de la gestión de aguas y derrames y actuación de la detección y extinción temprana de incendios.

**Código:** código de cada escenario accidental, respondiendo a la estructura E.X.Y., donde X es la inicial del árbol al que pertenece y la Y el número de escenario dentro del árbol.

**Prob. Esc.:** es la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental calculada según las indicaciones ofrecidas en el presente MIRAT.

**Vol. Esc. (m<sup>3</sup>):** es la cantidad de agente que sería liberada bajo las hipótesis establecidas en cada escenario accidental calculada atendiendo a lo expuesto en la memoria del MIRAT.

**Recursos afectados:** identificación de los recursos naturales cubiertos por la normativa de responsabilidad medioambiental que podrían verse afectados, al menos potencialmente, bajo las hipótesis establecidas en cada escenario accidental, empleándose las siguientes iniciales: A (para agua), S (para suelo), H (para especies vegetales) y E (para especies animales). La ribera del mar y de las rías puede considerarse una combinación de los recursos anteriores. Esto es, a modo de ejemplo, si se afectase a un suelo o a un río situado en la costa podría entenderse que se está afectando a la ribera del mar.

Las afecciones a cada recurso se han denotado marcando con una letra la casilla correspondiente a dicho recurso para cada escenario. Las letras empleadas han sido: Q (si se prevé una posible afección por agentes químicos) e I (si se prevé una posible afección por incendio). Las celdas en blanco se corresponden a las afecciones que, al menos a priori, no se consideran relevantes. Si bien, como se ha indicado en la memoria del MIRAT, cada operador deberá evaluar su caso concreto con objeto de adaptar el modelo a sus circunstancias específicas.

## II. ÁRBOLES DE SUCESOS

Suceso iniciador	Prob.	Vol. (m <sup>3</sup> )	¿Actúa eficazmente la contención automática?	Prob.	Vol. (m <sup>3</sup> )	¿Actúa eficazmente la contención manual?	Prob.	Vol. (m <sup>3</sup> )	¿Actúa eficazmente la gestión de aguas y derrames?	Prob.	Vol. (m <sup>3</sup> )	Código	Prob. Esc.	Vol. Esc. (m <sup>3</sup> )	Recursos afectados			
															A	S	H	E
Derrame			Sí			Sí			Sí			E.D.1			Q	Q	Q	Q
									No			E.D.2			Q	Q	Q	Q
						No			Sí			E.D.3			Q	Q	Q	Q
									No			E.D.4			Q	Q	Q	Q
			No			Sí			Sí			E.D.5			Q	Q	Q	Q
									No			E.D.6			Q	Q	Q	Q
						No			Sí			E.D.7			Q	Q	Q	Q
									No			E.D.8			Q	Q	Q	Q

Figura 1. Árbol de sucesos de Tipo 1: Derrame. Fuente: Elaboración propia.

Suceso iniciador	Prob	Vol. (m <sup>3</sup> )	¿Actúa eficazmente la detección y extinción temprana de incendios?	Prob	Vol. (m <sup>3</sup> )	¿Actúa eficazmente la gestión de aguas y derrames?	Prob	Vol. (m <sup>3</sup> )	Código	Prob. Esc.	Vol. Esc. (m <sup>3</sup> )	Recursos afectados				
												A	S	H	E	
Incendio			Sí						E.I.1							
			No			Sí			E.I.2			Q/I	Q/I	Q/I	Q/I	
						No			E.I.3			Q/I	Q/I	Q/I	Q/I	

Q: posible afección por vertido de agentes químicos.

I: posible afección por incendio.

**Figura 2.** Árbol de sucesos de Tipo 2: Incendio. Fuente: Elaboración propia.

Suceso iniciador	Prob.	Vol. (m <sup>3</sup> )	¿Actúa eficazmente la contención automática?	Prob.	Vol. (m <sup>3</sup> )	¿Actúa eficazmente la contención manual?	Prob.	Vol. (m <sup>3</sup> )	Código	Prob. Esc.	Vol. Esc. (m <sup>3</sup> )	Recursos afectados			
												A	S	H	E
<b>Derrame de líquidos tratados inadecuadamente</b>			Sí			Sí			E.L.1			Q		Q	Q
						No			E.L.2			Q		Q	Q
			No			Sí			E.L.3			Q		Q	Q
						No			E.L.4			Q		Q	Q

**Figura 3.** Árbol de sucesos de Tipo 3: Derrame de líquidos tratados inadecuadamente. Fuente: Elaboración propia.

## **MIRAT**

**Sector: Actividades de transporte de mercancías por  
carretera**

**ANEJO E.III: Probabilidad de ocurrencia genérica de los  
sucesos iniciadores**

## **Índice**

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. PROBABILIDAD GENÉRICA DE LOS SUCESOS INICIADORES .....</b>	<b>2</b>



## I. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recopilan las probabilidades de ocurrencia genéricas que se recomienda asignar a cada uno de los sucesos iniciadores identificados en la sección de elementos estáticos del MIRAT. No obstante, a la hora de realizar sus análisis de riesgos particulares, los operadores podrán determinar otros valores diferentes, de forma justificada, siempre que los mismos se adecúen en mayor medida a las características específicas de su instalación. Para ello, pueden acudir a fuentes como la bibliografía especializada en la materia o el propio registro histórico de accidentes de la instalación.

Los datos de probabilidad se han recogido en una tabla en la que figuran los siguientes campos:

**Código de suceso iniciador:** código alfanumérico único asignado a cada suceso iniciador. Su descripción puede consultarse en el Anejo E.I. del presente MIRAT.

**Prob. genérica:** valor de probabilidad genérica recomendado para cada suceso iniciador. En los análisis de riesgos particulares debe introducirse este valor expresado en veces o incidentes al año, por este motivo en caso de que el dato de referencia figure en otras unidades (por ejemplo, en veces por tanque y año) el analista deberá realizar la operación necesarias para obtenerlo (continuando con el ejemplo anterior, si la instalación dispone de 10 tanques multiplicaría la probabilidad genérica por 10).

**Ud.:** unidad en la que se expresa cada probabilidad genérica.

**Descripción:** descripción de la fuente de peligro que origina el suceso iniciador conforme aparece en la referencia bibliográfica que se cita en la tabla.

**Fuente:** referencia bibliográfica de la que se ha extraído tanto la probabilidad de ocurrencia genérica como la descripción del origen del suceso iniciador.

**Notas:** observaciones realizadas, si procede, sobre cada dato concreto de probabilidad.

## II. PROBABILIDAD GENÉRICA DE LOS SUCESOS INICIADORES

Código de suceso iniciador	Tasas de fallo				
	Prob. genérica	Ud.	Descripción	Fuente	Notas
S.E.1	5,00E-06	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de una capa (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se han seleccionado los tanques de una capa ya que en la referencia se señala que los mismos incluyen a los camiones cisterna.
S.E.2	6,90E-04	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos con techo fijo y sin capa de nitrógeno que contienen líquidos altamente inflamables (punto de inflamabilidad menor a 21°C)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se han seleccionado los tanques fijos sin cobertura de nitrógeno como aquellos que más se asimilan a las cisternas empleadas por el sector.
	2,10E-04		Tanques atmosféricos con techo fijo y sin capa de nitrógeno que contienen líquidos inflamables (punto de inflamabilidad entre 21°C y 54°C)		
	6,20E-05		Tanques atmosféricos con techo fijo y sin capa de nitrógeno que contienen líquidos poco inflamables (punto de inflamabilidad superior a 55°C)		
S.E.3	5,00E-06	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de una capa (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se han seleccionado los tanques de una capa ya que se considera que los mismos son los que pueden asimilarse en mayor medida a los depósitos de combustible de los vehículos.
S.E.4	2,10E-04	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos con techo fijo y sin capa de nitrógeno que contienen líquidos inflamables (punto de inflamabilidad entre 21°C y 54°C)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Punto de ignición del gasoil 52°C. Ficha de seguridad del gasoil: <a href="http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf">http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf</a>
S.E.5	5,00E-06	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de una capa (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se han seleccionado los tanques de una capa ya que en la referencia se señala que los mismos incluyen a los camiones cisterna.
S.E.6	5,00E-06	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de una capa (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se han seleccionado los tanques de una capa ya que se considera que los mismos son los que pueden asimilarse en mayor medida a los depósitos de combustible de los vehículos.
S.E.7	2,10E-04	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos con techo fijo y sin capa de nitrógeno que contienen líquidos inflamables (punto de inflamabilidad entre 21°C y 54°C)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Punto de ignición del gasoil 52°C. Ficha de seguridad del gasoil: <a href="http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf">http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf</a>
S.E.8	5,00E-06	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de una capa (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se han seleccionado los tanques de una capa ya que se considera que los mismos son los que pueden asimilarse en mayor medida a los depósitos de combustible de los vehículos.
S.E.9	2,10E-04	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos con techo fijo y sin capa de nitrógeno que contienen líquidos inflamables (punto de inflamabilidad entre 21°C y 54°C)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Punto de ignición del gasoil 52°C. Ficha de seguridad del gasoil: <a href="http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf">http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf</a>
S.CD.1	2,00E-06	incidentes/depósito.año	Fallo espontáneo del recipiente. Adicionalmente, los operadores que lo consideren más adecuado podrán acudir a las probabilidades sobre roturas de embalajes recogidas en Flemish Government (2009): 2,5x10 <sup>-5</sup> para rotura de un embalaje (en su almacenamiento o manejo) o 2,5 x 10 <sup>-6</sup> para rotura de todos los embalajes en un palé durante su manejo.	HSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments	Se ha seleccionado la probabilidad de rotura espontánea de bidón, al ser las más adecuada entre las disponibles.
S.CD.2	1,20E-08	incidentes/depósito.año	Líquidos con punto de ignición ≥ 55°	Elaboración propia a partir de Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se ha evaluado un hipotético derrame seguido de una ignición posterior multiplicando la probabilidad de vertido por rotura (2x10 <sup>-6</sup> ) por la probabilidad de ignición del derrame.
	4,00E-08		Líquidos con punto de ignición entre 21-55°		
	2,60E-07		Líquidos con punto de ignición < 21°		
S.CD.3	2,00E-06	incidentes/depósito.año	Fallo espontáneo del recipiente. Adicionalmente, los operadores que lo consideren más adecuado podrán acudir a las probabilidades sobre roturas de embalajes recogidas en Flemish Government (2009): 2,5x10 <sup>-5</sup> para rotura de un embalaje (en su almacenamiento o manejo) o 2,5 x 10 <sup>-6</sup> para rotura de todos los embalajes en un palé durante su manejo.	HSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments	Se ha seleccionado la probabilidad de rotura espontánea de bidón, al ser las más adecuada entre las disponibles.
S.L.1	2,00E-06	incidentes/depósito.año	Fallo espontáneo del recipiente	HSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments	Se ha seleccionado la probabilidad de rotura espontánea de bidón, al ser las más adecuada entre las disponibles.
S.L.2	1,00E-08	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos subterráneos (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	-

Tabla 1. Probabilidad de ocurrencia genérica de cada suceso iniciador. Fuente: Elaboración propia y referencias indicadas en el contenido de la Tabla.

Código de suceso iniciador	Tasas de fallo				
	Prob. genérica	Ud.	Descripción	Fuente	Notas
S.L.3	5,00E-06	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de una capa (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	-
	5,00E-07		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas (fuga completa en 10 min o rotura)		
	1,20E-08		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas pero no diseñada para la retención de vapores (fuga completa en 10 min o rotura)		
	1,00E-08		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas y diseñada para la retención de vapores (fuga completa en 10 min o rotura)		
S.L.4	1,00E-08	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos subterráneos (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	-
S.L.5	5,00E-06	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de una capa (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	-
	5,00E-07		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas (fuga completa en 10 min o rotura)		
	1,20E-08		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas pero no diseñada para la retención de vapores (fuga completa en 10 min o rotura)		
	1,00E-08		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas y diseñada para la retención de vapores (fuga completa en 10 min o rotura)		
S.L.6	2,00E-06	incidentes/depósito.año	Fallo espontáneo del recipiente	HSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments	Se ha seleccionado la probabilidad de rotura espontánea de bidón, al ser las más adecuada entre las disponibles.
S.L.7	5,00E-05	incidentes/tanque.año	Tanques de proceso y otros (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se han seleccionado los tanques de proceso al ser los más similares al sistema de tratamiento de aguas.
S.L.8	3,20E-06	incidentes/tanque.año	Tanques de proceso a presión (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se ha seleccionado como referencia la rotura de un tanque de proceso trabajando a presión.
S.AM.1	2,00E-06	incidentes/depósito.año	Fallo espontáneo del recipiente. Adicionalmente, los operadores que lo consideren más adecuado podrán acudir a las probabilidades sobre roturas de embalajes recogidas en Flemish Government (2009): $2,5 \times 10^{-5}$ para rotura de un embalaje (en su almacenamiento o manejo) o $2,5 \times 10^{-6}$ para rotura de todos los embalajes en un palé durante su manejo.	HSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments	Se ha seleccionado la probabilidad de rotura espontánea de bidón, al ser las más adecuada entre las disponibles.
S.AM.2	1,20E-08	incidentes/depósito.año	Líquidos con punto de ignición $\geq 55^\circ$	Elaboración propia a partir de Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se ha evaluado un hipotético derrame seguido de una ignición posterior multiplicando la probabilidad de vertido por rotura ( $2 \times 10^{-6}$ ) por la probabilidad de ignición del derrame.
	4,00E-08		Líquidos con punto de ignición entre $21-55^\circ$		
	2,60E-07		Líquidos con punto de ignición $< 21^\circ$		
S.AM.3	2,00E-06	incidentes/depósito.año	Fallo espontáneo del recipiente. Adicionalmente, los operadores que lo consideren más adecuado podrán acudir a las probabilidades sobre roturas de embalajes recogidas en Flemish Government (2009): $2,5 \times 10^{-5}$ para rotura de un embalaje (en su almacenamiento o manejo) o $2,5 \times 10^{-6}$ para rotura de todos los embalajes en un palé durante su manejo.	HSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments	Se ha seleccionado la probabilidad de rotura espontánea de bidón, al ser las más adecuada entre las disponibles.
S.T.1	2,20E-08	(incidentes/año)*(L/D)	Rotura de tubería aérea	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	D =diámetro interno de la tubería en mm. L = longitud de la tubería en mm, mínimo 10 m.
S.T.2	4,40E-10	(incidentes/año)*(L/D)	Rotura de tubería aérea e ignición posterior	Elaboración propia a partir de Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se ha multiplicado la probabilidad de vertido por rotura ( $2,2 \times 10^{-8}$ ) por la probabilidad de ignición del derrame (para líquidos con punto de inflamabilidad inferior a $55^\circ\text{C}$ ) siendo esta última igual a $2 \times 10^{-2}$ . Ficha de seguridad del gasoil: <a href="http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf">http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf</a>
S.T.3	2,20E-08	(incidentes/año)*(L/D)	Rotura de tubería aérea	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	D =diámetro interno de la tubería en mm. L = longitud de la tubería en mm, mínimo 10 m.

Tabla 1 (cont.). Probabilidad de ocurrencia genérica de cada suceso iniciador. Fuente: Elaboración propia y referencias indicadas la Tabla.

Código de suceso iniciador	Tasas de fallo				
	Prob. genérica	Ud.	Descripción	Fuente	Notas
S.T.4	2,80E-08	incidentes/año*m	Rotura de tubería subterránea	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	m = metros de tubería
S.T.5	5,60E-10	incidentes/año*m	Rotura de tubería subterránea e ignición posterior	Elaboración propia a partir de Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se ha multiplicado la probabilidad de vertido por rotura ( $2,8 \times 10^{-8}$ ) por la probabilidad de ignición del derrame (para líquidos con punto de inflamabilidad inferior a 55°C) siendo esta última igual a $2 \times 10^{-2}$ . Ficha de seguridad del gasoil: <a href="http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf">http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf</a>
S.T.6	2,80E-08	incidentes/año*m	Rotura de tubería subterránea	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	m = metros de tubería
S.A.1	1,00E-08	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos subterráneos (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	-
S.A.2	2,10E-04	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos con techo fijo y sin capa de nitrógeno que contienen líquidos inflamables (punto de inflamabilidad entre 21°C y 54°C)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Punto de ignición del gasoil 52°C. Ficha de seguridad del gasoil: <a href="http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf">http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf</a>
S.A.3	5,00E-06	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de una capa (fuga completa en 10 min o rotura)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	-
	5,00E-07		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas (fuga completa en 10 min o rotura)		
	1,20E-08		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas pero no diseñada para la retención de vapores (fuga completa en 10 min o rotura)		
	1,00E-08		Tanques atmosféricos aéreos de almacenaje de doble capa, resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas y diseñada para la retención de vapores (fuga completa en 10 min o rotura)		
S.A.4	2,10E-04	incidentes/tanque.año	Tanques atmosféricos con techo fijo y sin capa de nitrógeno que contienen líquidos inflamables (punto de inflamabilidad entre 21°C y 54°C)	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Punto de ignición del gasoil 52°C. Ficha de seguridad del gasoil: <a href="http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf">http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf</a>
S.A.5	4,00E-06	incidentes/hora.año	Carga y descarga mediante manguera	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	-
S.A.6	8,00E-08	incidentes/hora.año	Derrame en carga y descarga mediante manguera e ignición posterior	Elaboración propia a partir de Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se ha multiplicado la probabilidad de vertido por rotura ( $4 \times 10^{-6}$ ) por la probabilidad de ignición del derrame (para líquidos con punto de inflamabilidad inferior a 55°C) siendo esta última igual a $2 \times 10^{-2}$ . Ficha de seguridad del gasoil: <a href="http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf">http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf</a>
S.A.7	2,00E-06	incidentes/depósito.año	Fallo espontáneo del recipiente	HSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments	Se ha seleccionado la probabilidad de rotura espontánea de bidón, al ser las más adecuada entre las disponibles.
S.A.8	2,00E-06	incidentes/depósito.año	Fallo espontáneo del recipiente. Adicionalmente, los operadores que lo consideren más adecuado podrán acudir a las probabilidades sobre roturas de embalajes recogidas en Flemish Government (2009): $2,5 \times 10^{-5}$ para rotura de un embalaje (en su almacenamiento o manejo) o $2,5 \times 10^{-6}$ para rotura de todos los embalajes en un palé durante su manejo.	HSE (2012) Failure Rate and Event Data for use within Risk Assessments	Se ha seleccionado la probabilidad de rotura espontánea de bidón, al ser las más adecuada entre las disponibles (no existen probabilidades de rotura para GRG/IBC ni "small container").
S.A.9	1,20E-08	incidentes/depósito.año	Líquidos con punto de ignición $\geq 55^\circ$	Elaboración propia a partir de Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report	Se ha evaluado un hipotético derrame seguido de una ignición posterior multiplicando la probabilidad de vertido por rotura ( $2 \times 10^{-6}$ ) por la probabilidad de ignición del derrame.
	4,00E-08		Líquidos con punto de ignición entre 21-55°		
	2,60E-07		Líquidos con punto de ignición $< 21^\circ$		

Tabla 1 (cont.). Probabilidad de ocurrencia genérica de cada suceso iniciador. Fuente: Elaboración propia y referencias indicadas en la Tabla.

## **MIRAT**

**Sector: Actividades de transporte de mercancías por  
carretera**

**ANEJO E.IV: Preguntas del SQAS seleccionadas para  
matizar la probabilidad genérica de los sucesos  
iniciadores**

## **Índice**

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. PREGUNTAS DEL SQAS SELECCIONADAS.....	2



## I. INTRODUCCIÓN

El presente anejo indica las preguntas del cuestionario SQAS que se sugiere tomar como referencia para matizar la probabilidad de ocurrencia genérica de cada suceso iniciador. Debe incidirse en que dicho listado es una propuesta a nivel sectorial por lo que puede ser adaptado por los operadores atendiendo a sus características concretas. Estas modificaciones pueden centrarse en la inclusión de preguntas aquí no consideradas, la supresión de algunas de las que aquí se recogen, la modificación de su redactado para adecuarlo a la instalación objeto de estudio, etc.

En las tablas recogidas a continuación se muestra la siguiente información:

- **Información mostrada en filas:** cada una de las filas de la tabla se corresponde con una cuestión del SQAS. Estas preguntas han sido extraídas de la documentación oficial publicada en la dirección de internet [www.sqas.org](http://www.sqas.org). Cada cuestión figura caracterizada a través del módulo del SQAS al que pertenece (*core, warehouse, transport o tank cleaning*), el código de pregunta dentro del correspondiente módulo y el texto de la cuestión. Existen algunas preguntas para las cuales no se ha mantenido el mismo texto que el recogido en el SQAS. Estas modificaciones se han realizado con objeto de adecuar en mayor medida la redacción de la cuestión a los objetivos del presente MIRAT. Las cuestiones cuyo texto ha sido modificado se denotan mediante un asterisco (\*) en su código.
- **Información mostrada en columnas:** la información en columnas hace referencia a cada una de las fuentes de peligro que se han identificado en la sección de elementos estáticos dentro del presente MIRAT.

**Zonas.** Se indica la zona a la que pertenece cada suceso iniciador.

**Fuente de peligro.** Fuentes de peligro identificadas en cada una de las zonas. Cada fuente figura con su código o códigos específicos mostrados en el Anejo E.I. del presente MIRAT.

**Suceso iniciador.** Suceso o sucesos iniciadores vinculados a cada fuente de peligro con sus correspondientes códigos identificativos previamente enumerados en el Anejo E.I. del presente MIRAT.

- **Información mostrada en la combinación de filas y columnas:** Se ha indicado con una "X" las preguntas que se sugiere tener en cuenta para evaluar la mayor o menor probabilidad de ocurrencia de cada suceso iniciador. De tal forma que, a modo de ejemplo, para la matización de la probabilidad de ocurrencia de un incendio de la mercancía en la zona de estacionamiento originado en los vehículos estacionados y cargados con mercancías inflamables (suceso iniciador S.E.2) en el MIRAT se sugeriría seleccionar las cuestiones del SQAS 11.1.14 del módulo *transport*, 10.3.2.16 del módulo *warehouse*, 1.2.2.2 del módulo *core*, etc.

## II. PREGUNTAS DEL SQAS SELECCIONADAS

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Estacionamiento		Carga y descarga		
			Vehículos estacionados y cargados con mercancía	Vehículos estacionados sin carga de mercancía	Carga y descarga de vehículos con mercancía envasada		
			F.E.1, F.E.2	F.E.3	F.CD.1,F.CD.2		
			Incendio	Derrame	Incendio/Derrame	Incendio	Derrame
			S.E.2, S.E.4,S.E.7	S.E.1,S.E.3, S.E.5,S.E.6	S.E.8,S.E.9	S.CD.2	S.CD.1,S.CD.3
Warehouse	5.1.23	¿Están las descargas no autorizadas a la red de alcantarillado bajo control?					
Transport	11.1.14	Si hay camiones cargados estacionados en las instalaciones, ¿se emplean soportes de apoyo cuando hay deficiencias en el firme de la zona de estacionamiento?	X	X			
Warehouse	10.3.1.1f*	¿Los equipos están apoyados adecuadamente ?					
Warehouse	10.3.2.16*	¿Los equipos están protegidos de posibles colisiones?	X	X	X	X	X
Core	1.2.2.2	¿Incluye el programa de formación una formación inicial para cualquier nuevo trabajador?	X	X	X	X	X
Core	1.2.2.4	¿Están los siguientes puntos cubiertos en el programa de formación para el personal operacional:					
	1.2.2.4a	- informes, investigación y análisis de incidentes?					
	1.2.2.4g	- Principios de Seguridad Basada en Comportamiento (BBS)?	X	X	X	X	X
	1.2.2.4h	- conciencia de protección según el riesgo y su papel dentro de la actividad de la compañía?					
Core	1.2.2.4i	- Evaluación y Gestión del Riesgo?					
Core	1.2.2.7	¿Se utiliza personal cualificado/formado en tareas que requieran formación(técnica)/experiencia específicas?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	7.2.2.2	¿Reciben los conductores instrucciones de seguridad de las instalaciones?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	8.4.5.	¿Han recibido los empleados implicados en el manejo de productos una formación adecuada?				X	X
Warehouse	5.3.1.	¿Hay un procedimiento en el lugar para asegurar:					
	5.3.1a	- que los conductores de carretillas elevadoras han sido formados por personal cualificado?					
	5.3.1b	- que los nuevos conductores designados están sujetos a un programa de formación inicial?					
	5.3.1c	- que hay un programa de revisión de formación de los conductores?					
	5.3.1f	- que hay medidas para cuando se conduce sobre rampas móviles?				X	X
	5.3.1h	- que se usan los avisadores acústicos-luminosos (pito, luces) cuando se conduce marcha atrás?					
	5.3.1i	- que se usan espejos retrovisores (para puntos ciegos)?					
5.3.1j	- que los EMM que son utilizados para elevar mercancía tales como gruas para big bags, gruas para elevar bidones, etc... están marcados con la máxima capacidad de carga y testados (certificado)?						
Warehouse	6.1.3.	¿Ha sido desarrollado el contenido y formato del entrenamiento CSS para operadores de almacén(basado en observación, orientación y comunicación interactiva)?				X	X
Warehouse	6.1.4.	¿Ha sido definida la frecuencia de adiestramiento de los operadores de almacén y ésta ha sido llevada a la práctica?				X	X
Warehouse	6.2.1.	¿Son los resultados del programa CSS comentados individualmente con cada operario de almacén, acordando acciones preventivas, documentándolas y siguiéndolas de forma sistemática?				X	X
Warehouse	6.2.2.	¿Están definidos y medidos los indicadores de mejora y progreso (individuales y de grupo), tales como :					
	6.2.2a	- estadísticas de accidentes/incidentes/derrames?	X	X	X	X	X
Warehouse	6.2.2b*	- Niveles de daños a los equipos?					
Warehouse	8.1.5.	¿Está entrenado adecuadamente el personal que trabaja en las actividades relacionadas?	X	X	X	X	X
Warehouse	9.2.1.1.	¿Hay procedimientos/instrucciones para los operarios para una segura carga/descarga?				X	X
Transport	9.1.1.2.	¿Comunica la sección de planificación la información más destacada e instrucciones al conductor o subcontratista incluyendo pero no limitándose a:					
	9.1.1.2a	- Peligrosidad del producto?				X	X
	9.1.1.2e	- Compatibilidad de los productos (carga combinada)?					
Warehouse	10.2.4.1.	¿Los tanques están aprobados para las mercancías almacenadas y por consiguiente identificados y etiquetados?	X	X			
Warehouse	10.2.4.3.	¿Las alarmas de alto nivel están instaladas en los tanques de almacenamiento y se inspeccionan/mantienen periódicamente?					
Warehouse	10.2.5.11.	¿Las etiquetas de seguridad para productos se usan siempre para los productos envasados clasificados?					

Tabla 1. Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Estacionamiento			Carga y descarga	
			Vehículos estacionados y cargados con mercancía		Vehículos estacionados sin carga de mercancía	Carga y descarga de vehículos con mercancía envasada	
			F.E.1, F.E.2		F.E.3	F.CD.1,F.CD.2	
			Incendio	Derrame	Incendio/Derrame	Incendio	Derrame
			S.E.2, S.E.4,S.E.7	S.E.1,S.E.3, S.E.5,S.E.6	S.E.8,S.E.9	S.CD.2	S.CD.1,S.CD.3
Warehouse	10.2.5.13.	¿Se almacenan de manera apropiada y segura los bidones llenos?					
Warehouse	4.1.2.1.	¿Los productos son almacenados de acuerdo a las regulaciones de segregación locales?	X	X			
Warehouse	4.5.1.	¿Existe todo el tiempo disponible una lista actualizada de productos almacenados mostrando toda la información relevante (cantidades, localización, riesgos...)?	X	X			
Warehouse	5.2.13.	¿Hay marcas en el suelo del almacén indicando las zonas de almacenamiento y la organización del espacio?					
Warehouse	5.2.16.	¿Si los tienen, los productos se almacenan con respecto a sus requerimientos de temperatura y ventilación?	X	X			
Warehouse	5.2.7.	¿Están todos los envases, en pallets o sueltos, almacenados de una manera estable?					
Core	2.1.5.	¿Se toman medidas para controlar/minimizar todos los riesgos potenciales identificados?	X	X	X	X	X
Transport	11.1.13	¿Es la ubicación de las instalaciones apta para el acceso de vehículos y está garantizado un fácil movimiento de estos en su interior?	X	X	X	X	X
Transport	11.1.9.	¿Hay un sistema de iluminación en las instalaciones?	X	X	X	X	X
Warehouse	5.1.10.	¿Los muelles de carga y descarga son accesibles con seguridad para los vehículos (claramente señalizados, de anchura conveniente, sin curvas pronunciadas...)?				X	X
Warehouse	5.1.11.	¿Los muelles están protegidos contra posibles colisiones?				X	X
Warehouse	5.1.15	¿Las carretillas elevadoras pueden operar con seguridad tanto dentro como fuera del almacén?				X	X
Warehouse	5.1.17	¿Está el tráfico controlado en el centro?	X	X	X	X	X
Warehouse	5.1.18	¿Está el giro de vehículos bajo control en el centro?	X	X	X	X	X
Warehouse	5.1.19	¿Está el almacén equipado con espejos en aquellas áreas sin visibilidad o son utilizados claxons/bocinas?				X	X
Warehouse	5.1.20	¿Están las zonas, carreteras, pasillos y pasos adecuadamente pavimentados, en buenas condiciones, limpios y libres de obstrucciones?	X	X	X	X	X
Warehouse	4.3.5.	¿Los materiales combustibles están almacenados lejos de fuentes de calor a una distancia de, al menos, 1'5m?	X		X		
Warehouse	4.4.1.	¿Hay señales de seguridad y de prohibido fumar claramente visibles?	X			X	
Warehouse	5.1.13.	¿Para almacenamiento de productos muy inflamables, el sistema de ventilación provee de p.ej aberturas superiores e inferiores en al menos 2 paredes o se posee un sistema de ventilación forzada?					
Tank cleaning	4.2.1.1.	¿Existe un procedimiento actualizado para el mantenimiento preventivo?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	10.1.8.	¿Están las calzadas y el área de estacionamiento en un estado aceptable y seguro?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	10.1.9.	¿Es fácil el acceso al sitio para los vehículos, así como la circulación en los alrededores?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	9.3.9.	¿Está el tráfico correctamente dirigido (signos, señales en el camino, direcciones de flujo) y se cumple?	X	X	X	X	X
Core	1.4.2.4.	¿Se realizan y documentan inspecciones internas periódicas de seguridad por parte de personal apropiado?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	4.1.1.2.	¿Se hace una comprobación respecto a las especificaciones de los equipos y el equipamiento de las instalaciones antes de su uso?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	7.1.4.1.	¿Se monitorizan y controlan las descargas de agua de acuerdo a los requisitos reglamentarios (valores máximos de vertido)?					
Tank cleaning	7.1.4.3.	¿Se documentan las medidas/mediciones en cuanto a las descargas de agua y contaminación de acuerdo a la legislación aplicable?					
Transport	6.1.2.2.d	¿ Están definidos los indicadores de mejora y progreso, tales como accidentes e incidentes en lugares de descarga?					
Transport	9.4.4.*	¿Está entrenado de forma adecuada el personal involucrado en las transferencia de combustible?					
Transport	9.4.7.*	¿Se realiza utilizando medios adecuados y seguros la transferencia de combustible?					
Transport	11.2.3.c*	¿Hay en las instalaciones procedimientos claros sobre prácticas seguras para la carga y descarga?				X	X
Transport	11.3.3.	¿Se han instalado señales, indicadores, letreros y/o pictogramas de precaución (prohibido fumar, obligación de usar casco, etc.)?	X	X		X	X

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Lavadero de cisternas			
			Depósito de detergente	Depósito subterráneo de decantación de aguas de lavado	Depósito aéreo de decantación de aguas de lavado	Depósito subterráneo de almacenamiento de aguas de lavado previamente a su tratamiento
			F.L.1	F.L.2	F.L.3	F.L.4
			Derrame	Derrame	Derrame	Derrame
			S.L.1	S.L.2	S.L.3	S.L.4
Warehouse	5.1.23	¿Están las descargas no autorizadas a la red de alcantarillado bajo control?				
Transport	11.1.14	Si hay camiones cargados estacionados en las instalaciones, ¿se emplean soportes de apoyo cuando hay deficiencias en el firme de la zona de estacionamiento?				
Warehouse	10.3.1.1f*	¿Los equipos están apoyados adecuadamente ?	X		X	
Warehouse	10.3.2.16*	¿Los equipos están protegidos de posibles colisiones?	X		X	
Core	1.2.2.2	¿Incluye el programa de formación una formación inicial para cualquier nuevo trabajador?	X	X	X	X
Core	1.2.2.4	¿Están los siguientes puntos cubiertos en el programa de formación para el personal operacional:				
	1.2.2.4a	- informes, investigación y análisis de incidentes?				
	1.2.2.4g	- Principios de Seguridad Basada en Comportamiento (BBS)?	X	X	X	X
	1.2.2.4h	- conciencia de protección según el riesgo y su papel dentro de la actividad de la compañía?				
Core	1.2.2.4i	- Evaluación y Gestión del Riesgo?				
Core	1.2.2.7.	¿Se utiliza personal cualificado/formado en tareas que requieran formación(técnica)/experiencia específicas?	X	X	X	X
Tank cleaning	7.2.2.2.	¿Reciben los conductores instrucciones de seguridad de las instalaciones?	X		X	
Tank cleaning	8.4.5.	¿Han recibido los empleados implicados en el manejo de productos una formación adecuada?				
Warehouse	5.3.1.	¿Hay un procedimiento en el lugar para asegurar:				
	5.3.1a	- que los conductores de carretillas elevadoras han sido formados por personal cualificado?				
	5.3.1b	- que los nuevos conductores designados están sujetos a un programa de formación inicial?				
	5.3.1c	- que hay un programa de revisión de formación de los conductores?				
	5.3.1f	- que hay medidas para cuando se conduce sobre rampas móviles?				
	5.3.1h	- que se usan los avisadores acústicos-luminosos (pito, luces) cuando se conduce marcha atrás?				
	5.3.1i	- que se usan espejos retrovisores (para puntos ciegos)?				
Warehouse	5.3.1j	- que los EMM que son utilizados para elevar mercancía tales como gruas para big bags, gruas para elevar bidones, etc... están marcados con la máxima capacidad de carga y testados (certificado)?				
Warehouse	6.1.3.	¿Ha sido desarrollado el contenido y formato del entrenamiento CSS para operadores de almacén(basado en observación, orientación y comunicación interactiva)?				
Warehouse	6.1.4.	¿Ha sido definida la frecuencia de adiestramiento de los operadores de almacén y ésta ha sido llevada a la práctica?				
Warehouse	6.2.1.	¿Son los resultados del programa CSS comentados individualmente con cada operario de almacén, acordando acciones preventivas, documentándolas y siguiéndolas de forma sistemática?				
Warehouse	6.2.2.	¿Están definidos y medidos los indicadores de mejora y progreso (individuales y de grupo), tales como :				
	6.2.2a	- estadísticas de accidentes/incidentes/derrames?	X	X	X	X
	6.2.2b*	- Niveles de daños a los equipos?				
Warehouse	8.1.5.	¿Está entrenado adecuadamente el personal que trabaja en las actividades relacionadas?	X	X	X	X
Warehouse	9.2.1.1.	¿Hay procedimientos/instrucciones para los operarios para una segura carga/descarga?				
Transport	9.1.1.2.	¿Comunica la sección de planificación la información más destacada e instrucciones al conductor o subcontratista incluyendo pero no limitándose a:				
	9.1.1.2a	- Peligrosidad del producto?				
	9.1.1.2e	- Compatibilidad de los productos (carga combinada)?				
Warehouse	10.2.4.1.	¿Los tanques están aprobados para las mercancías almacenadas y por consiguiente identificados y etiquetados?		X	X	X
Warehouse	10.2.4.3.	¿Las alarmas de alto nivel están instaladas en los tanques de almacenamiento y se inspeccionan/mantienen periódicamente?		X	X	X
Warehouse	10.2.5.11.	¿Las etiquetas de seguridad para productos se usan siempre para los productos envasados clasificados?	X			

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Lavadero de cisternas			
			Depósito de detergente	Depósito subterráneo de decantación de aguas de lavado	Depósito aéreo de decantación de aguas de lavado	Depósito subterráneo de almacenamiento de aguas de lavado previamente a su tratamiento
			F.L.1	F.L.2	F.L.3	F.L.4
			Derrame	Derrame	Derrame	Derrame
			S.L.1	S.L.2	S.L.3	S.L.4
Warehouse	10.2.5.13.	¿Se almacenan de manera apropiada y segura los bidones llenos?	X			
Warehouse	4.1.2.1.	¿Los productos son almacenados de acuerdo a las regulaciones de segregación locales?				
Warehouse	4.5.1.	¿Existe todo el tiempo disponible una lista actualizada de productos almacenados mostrando toda la información relevante (cantidades, localización, riesgos...)?	X	X	X	X
Warehouse	5.2.13.	¿Hay marcas en el suelo del almacén indicando las zonas de almacenamiento y la organización del espacio?				
Warehouse	5.2.16.	¿Si los tienen, los productos se almacenan con respecto a sus requerimientos de temperatura y ventilación?				
Warehouse	5.2.7.	¿Están todos los envases, en pallets o sueltos, almacenados de una manera estable?	X			
Core	2.1.5.	¿Se toman medidas para controlar/minimizar todos los riesgos potenciales identificados?	X	X	X	X
Transport	11.1.13	¿Es la ubicación de las instalaciones apta para el acceso de vehículos y está garantizado un fácil movimiento de estos en su interior?	X		X	
Transport	11.1.9.	¿Hay un sistema de iluminación en las instalaciones?	X		X	
Warehouse	5.1.10.	¿Los muelles de carga y descarga son accesibles con seguridad para los vehículos (claramente señalizados, de anchura conveniente, sin curvas pronunciadas...)?				
Warehouse	5.1.11.	¿Los muelles están protegidos contra posibles colisiones?				
Warehouse	5.1.15	¿Las carretillas elevadoras pueden operar con seguridad tanto dentro como fuera del almacén?				
Warehouse	5.1.17	¿Está el tráfico controlado en el centro?	X		X	
Warehouse	5.1.18	¿Está el giro de vehículos bajo control en el centro?	X		X	
Warehouse	5.1.19	¿Está el almacén equipado con espejos en aquellas áreas sin visibilidad o son utilizados claxons/bocinas?				
Warehouse	5.1.20	¿Están las zonas, carreteras, pasillos y pasos adecuadamente pavimentados, en buenas condiciones, limpios y libres de obstrucciones?	X		X	
Warehouse	4.3.5.	¿Los materiales combustibles están almacenados lejos de fuentes de calor a una distancia de, al menos, 1'5m?				
Warehouse	4.4.1.	¿Hay señales de seguridad y de prohibido fumar claramente visibles?				
Warehouse	5.1.13.	¿Para almacenamiento de productos muy inflamables, el sistema de ventilación provee de p.ej aberturas superiores e inferiores en al menos 2 paredes o se posee un sistema de ventilación forzada?				
Tank cleaning	4.2.1.1.	¿Existe un procedimiento actualizado para el mantenimiento preventivo?	X	X	X	X
Tank cleaning	10.1.8.	¿Están las calzadas y el área de estacionamiento en un estado aceptable y seguro?	X		X	
Tank cleaning	10.1.9.	¿Es fácil el acceso al sitio para los vehículos, así como la circulación en los alrededores?	X		X	
Tank cleaning	9.3.9.	¿Está el tráfico correctamente dirigido (signos, señales en el camino, direcciones de flujo) y se cumple?	X		X	
Core	1.4.2.4.	¿Se realizan y documentan inspecciones internas periódicas de seguridad por parte de personal apropiado?	X	X	X	X
Tank cleaning	4.1.1.2.	¿Se hace una comprobación respecto a las especificaciones de los equipos y el equipamiento de las instalaciones antes de su uso?	X	X	X	X
Tank cleaning	7.1.4.1.	¿Se monitorizan y controlan las descargas de agua de acuerdo a los requisitos reglamentarios (valores máximos de vertido)?				
Tank cleaning	7.1.4.3.	¿Se documentan las medidas/mediciones en cuanto a las descargas de agua y contaminación de acuerdo a la legislación aplicable?				
Transport	6.1.2.2.d	¿ Están definidos los indicadores de mejora y progreso, tales como accidentes e incidentes en lugares de descarga?				
Transport	9.4.4.*	¿Está entrenado de forma adecuada el personal involucrado en las transferencia de combustible?				
Transport	9.4.7.*	¿Se realiza utilizando medios adecuados y seguros la transferencia de combustible?				
Transport	11.2.3.c*	¿Hay en las instalaciones procedimientos claros sobre prácticas seguras para la carga y descarga?				
Transport	11.3.3.	¿Se han instalado señales, indicadores, letreros y/o pictogramas de precaución (prohibido fumar, obligación de usar casco, etc.)?				

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Lavadero de cisternas				
			Depósito aéreo de almacenamiento de aguas de lavado previamente a su tratamiento	Depósitos de reactivos para el tratamiento del agua de lavado	Sistema de tratamiento de las aguas de lavado	Caldera	
			F.L.5	F.L.6	F.L.7	F.L.8	
			Derrame	Derrame	Derrame	Incendio	
			S.L.5	S.L.6	S.L.7	S.L.8	
Warehouse	5.1.23	¿Están las descargas no autorizadas a la red de alcantarillado bajo control?			X		
Transport	11.1.14	Si hay camiones cargados estacionados en las instalaciones, ¿se emplean soportes de apoyo cuando hay deficiencias en el firme de la zona de estacionamiento?					
Warehouse	10.3.1.1f*	¿Los equipos están apoyados adecuadamente ?	X	X			
Warehouse	10.3.2.16*	¿Los equipos están protegidos de posibles colisiones?	X				
Core	1.2.2.2	¿Incluye el programa de formación una formación inicial para cualquier nuevo trabajador?	X	X	X	X	
Core	1.2.2.4	¿Están los siguientes puntos cubiertos en el programa de formación para el personal operacional:					
	1.2.2.4a	- informes, investigación y análisis de incidentes?					
	1.2.2.4g	- Principios de Seguridad Basada en Comportamiento (BBS)?	X	X	X	X	
	1.2.2.4h	- conciencia de protección según el riesgo y su papel dentro de la actividad de la compañía?					
Core	1.2.2.4i	- Evaluación y Gestión del Riesgo?					
Core	1.2.2.7	¿Se utiliza personal cualificado/formado en tareas que requieran formación(técnica)/experiencia específicas?	X	X	X	X	
Tank cleaning	7.2.2.2	¿Reciben los conductores instrucciones de seguridad de las instalaciones?	X				
Tank cleaning	8.4.5	¿Han recibido los empleados implicados en el manejo de productos una formación adecuada?		X			
Warehouse	5.3.1.	¿Hay un procedimiento en el lugar para asegurar:					
	5.3.1a	- que los conductores de carretillas elevadoras han sido formados por personal cualificado?					
	5.3.1b	- que los nuevos conductores designados están sujetos a un programa de formación inicial?					
	5.3.1c	- que hay un programa de revisión de formación de los conductores ?					
	5.3.1f	- que hay medidas para cuando se conduce sobre rampas móviles?					
	5.3.1h	- que se usan los avisadores acústicos-luminosos (pito, luces) cuando se conduce marcha atrás?					
	5.3.1i	- que se usan espejos retrovisores (para puntos ciegos)?					
Warehouse	6.1.3.	¿Ha sido desarrollado el contenido y formato del entrenamiento CSS para operadores de almacén(basado en observación, orientación y comunicación interactiva)?		X			
Warehouse	6.1.4.	¿Ha sido definida la frecuencia de adiestramiento de los operadores de almacén y ésta ha sido llevada a la práctica?		X			
Warehouse	6.2.1.	¿Son los resultados del programa CSS comentados individualmente con cada operario de almacén, acordando acciones preventivas, documentándolas y siguiéndolas de forma sistemática?		X			
Warehouse	6.2.2.	¿Están definidos y medidos los indicadores de mejora y progreso (individuales y de grupo), tales como :					
	6.2.2a	- estadísticas de accidentes/incidentes/derrames?	X	X	X	X	
Warehouse	6.2.2b*	- Niveles de daños a los equipos?					
Warehouse	8.1.5.	¿Está entrenado adecuadamente el personal que trabaja en las actividades relacionadas?	X	X	X	X	
Warehouse	9.2.1.1.	¿Hay procedimientos/instrucciones para los operarios para una segura carga/descarga?					
Transport	9.1.1.2.	¿Comunica la sección de planificación la información más destacada e instrucciones al conductor o subcontratista incluyendo pero no limitándose a:					
	9.1.1.2a	- Peligrosidad del producto?					
	9.1.1.2e	- Compatibilidad de los productos (carga combinada)?					
Warehouse	10.2.4.1.	¿Los tanques están aprobados para las mercancías almacenadas y por consiguiente identificados y etiquetados?	X	X			
Warehouse	10.2.4.3.	¿Las alarmas de alto nivel están instaladas en los tanques de almacenamiento y se inspeccionan/mantienen periódicamente?	X	X			
Warehouse	10.2.5.11.	¿Las etiquetas de seguridad para productos se usan siempre para los productos envasados clasificados?					

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Lavadero de cisternas			
			Depósito aéreo de almacenamiento de aguas de lavado previamente a su tratamiento	Depósitos de reactivos para el tratamiento del agua de lavado	Sistema de tratamiento de las aguas de lavado	Caldera
			F.L.5	F.L.6	F.L.7	F.L.8
			Derrame	Derrame	Derrame	Incendio
			S.L.5	S.L.6	S.L.7	S.L.8
Warehouse	10.2.5.13.	¿Se almacenan de manera apropiada y segura los bidones llenos?				
Warehouse	4.1.2.1.	¿Los productos son almacenados de acuerdo a las regulaciones de segregación locales?		X		
Warehouse	4.5.1.	¿Existe todo el tiempo disponible una lista actualizada de productos almacenados mostrando toda la información relevante (cantidades, localización, riesgos...)?		X		
Warehouse	5.2.13.	¿Hay marcas en el suelo del almacén indicando las zonas de almacenamiento y la organización del espacio?		X		
Warehouse	5.2.16.	¿Si los tienen, los productos se almacenan con respecto a sus requerimientos de temperatura y ventilación?		X		
Warehouse	5.2.7.	¿Están todos los envases, en pallets o sueltos, almacenados de una manera estable?				
Core	2.1.5.	¿Se toman medidas para controlar/minimizar todos los riesgos potenciales identificados?	X	X	X	X
Transport	11.1.13	¿Es la ubicación de las instalaciones apta para el acceso de vehículos y está garantizado un fácil movimiento de estos en su interior?	X			
Transport	11.1.9.	¿Hay un sistema de iluminación en las instalaciones?	X			
Warehouse	5.1.10.	¿Los muelles de carga y descarga son accesibles con seguridad para los vehículos (claramente señalizados, de anchura conveniente, sin curvas pronunciadas...)?				
Warehouse	5.1.11.	¿Los muelles están protegidos contra posibles colisiones?				
Warehouse	5.1.15	¿Las carretillas elevadoras pueden operar con seguridad tanto dentro como fuera del almacén?				
Warehouse	5.1.17	¿Está el tráfico controlado en el centro?	X			
Warehouse	5.1.18	¿Está el giro de vehículos bajo control en el centro?	X			
Warehouse	5.1.19	¿Está el almacén equipado con espejos en aquellas áreas sin visibilidad o son utilizados claxons/bocinas?				
Warehouse	5.1.20	¿Están las zonas, carreteras, pasillos y pasos adecuadamente pavimentados, en buenas condiciones, limpios y libres de obstrucciones?	X			
Warehouse	4.3.5.	¿Los materiales combustibles están almacenados lejos de fuentes de calor a una distancia de, al menos, 1'5m?				
Warehouse	4.4.1.	¿Hay señales de seguridad y de prohibido fumar claramente visibles?				
Warehouse	5.1.13.	¿Para almacenamiento de productos muy inflamables, el sistema de ventilación provee de p.ej aberturas superiores e inferiores en al menos 2 paredes o se posee un sistema de ventilación forzada?				
Tank cleaning	4.2.1.1.	¿Existe un procedimiento actualizado para el mantenimiento preventivo?	X	X	X	X
Tank cleaning	10.1.8.	¿Están las calzadas y el área de estacionamiento en un estado aceptable y seguro?	X			
Tank cleaning	10.1.9.	¿Es fácil el acceso al sitio para los vehículos, así como la circulación en los alrededores?	X			
Tank cleaning	9.3.9.	¿Está el tráfico correctamente dirigido (signos, señales en el camino, direcciones de flujo) y se cumple?	X			
Core	1.4.2.4.	¿Se realizan y documentan inspecciones internas periódicas de seguridad por parte de personal apropiado?	X	X	X	X
Tank cleaning	4.1.1.2.	¿Se hace una comprobación respecto a las especificaciones de los equipos y el equipamiento de las instalaciones antes de su uso?	X	X	X	X
Tank cleaning	7.1.4.1.	¿Se monitorizan y controlan las descargas de agua de acuerdo a los requisitos reglamentarios (valores máximos de vertido)?			X	
Tank cleaning	7.1.4.3.	¿Se documentan las medidas/mediciones en cuanto a las descargas de agua y contaminación de acuerdo a la legislación aplicable?			X	
Transport	6.1.2.2.d	¿ Están definidos los indicadores de mejora y progreso, tales como accidentes e incidentes en lugares de descarga?				
Transport	9.4.4.*	¿Está entrenado de forma adecuada el personal involucrado en las transferencia de combustible?				
Transport	9.4.7.*	¿Se realiza utilizando medios adecuados y seguros la transferencia de combustible?				
Transport	11.2.3.c*	¿Hay en las instalaciones procedimientos claros sobre prácticas seguras para la carga y descarga?				
Transport	11.3.3.	¿Se han instalado señales, indicadores, letreros y/o pictogramas de precaución (prohibido fumar, obligación de usar casco, etc.)?				

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Almacenamiento de mercancías		Red de tuberías			
			Envases de sustancias químicas: bidones, GRG, etc.		Tuberías aéreas		Tuberías subterráneas	
			F.AM.1,F.AM.2		F.T.1,F.T.2		F.T.3,F.T.4	
			Incendio	Derrame	Incendio	Derrame	Incendio/Derrame	
S.AM.2	S.AM.1,S.AM.3	S.T.2	S.T.1,S.T.3	S.T.4,S.T.5,S.T.6				
Warehouse	5.1.23	¿Están las descargas no autorizadas a la red de alcantarillado bajo control?						
Transport	11.1.14	Si hay camiones cargados estacionados en las instalaciones, ¿se emplean soportes de apoyo cuando hay deficiencias en el firme de la zona de estacionamiento?						
Warehouse	10.3.1.1f*	¿Los equipos están apoyados adecuadamente ?	X	X	X	X		
Warehouse	10.3.2.16*	¿Los equipos están protegidos de posibles colisiones?	X	X	X	X		
Core	1.2.2.2	¿Incluye el programa de formación una formación inicial para cualquier nuevo trabajador?	X	X	X	X		X
Core	1.2.2.4	¿Están los siguientes puntos cubiertos en el programa de formación para el personal operacional:	X	X	X	X		X
	1.2.2.4a	- informes, investigación y análisis de incidentes?						
	1.2.2.4g	- Principios de Seguridad Basada en Comportamiento (BBS)?						
	1.2.2.4h	- conciencia de protección según el riesgo y su papel dentro de la actividad de la compañía?						
Core	1.2.2.4i	- Evaluación y Gestión del Riesgo?						
Core	1.2.2.7	¿Se utiliza personal cualificado/formado en tareas que requieran formación(técnica)/experiencia específicas?	X	X	X	X		X
Tank cleaning	7.2.2.2	¿Reciben los conductores instrucciones de seguridad de las instalaciones?	X	X	X	X		
Tank cleaning	8.4.5	¿Han recibido los empleados implicados en el manejo de productos una formación adecuada?	X	X				
Warehouse	5.3.1	¿Hay un procedimiento en el lugar para asegurar:	X	X				
	5.3.1a	- que los conductores de carretillas elevadoras han sido formados por personal cualificado?						
	5.3.1b	- que los nuevos conductores designados están sujetos a un programa de formación inicial?						
	5.3.1c	- que hay un programa de revisión de formación de los conductores?						
	5.3.1f	- que hay medidas para cuando se conduce sobre rampas móviles?						
	5.3.1h	- que se usan los avisadores acústicos-luminosos (pito, luces) cuando se conduce marcha atrás?						
	5.3.1i	- que se usan espejos retrovisores (para puntos ciegos)?						
5.3.1j	- que los EMM que son utilizados para elevar mercancía tales como gruas para big bags, gruas para elevar bidones, etc... están marcados con la máxima capacidad de carga y testados (certificado)?							
Warehouse	6.1.3	¿Ha sido desarrollado el contenido y formato del entrenamiento CSS para operadores de almacén(basado en observación, orientación y comunicación interactiva)?	X	X				
Warehouse	6.1.4	¿Ha sido definida la frecuencia de adiestramiento de los operadores de almacén y ésta ha sido llevada a la práctica?	X	X				
Warehouse	6.2.1	¿Son los resultados del programa CSS comentados individualmente con cada operario de almacén, acordando acciones preventivas, documentándolas y siguiéndolas de forma sistemática?	X	X				
Warehouse	6.2.2	¿Están definidos y medidos los indicadores de mejora y progreso (individuales y de grupo), tales como :	X	X	X	X		X
	6.2.2a	- estadísticas de accidentes/incidentes/derrames?						
Warehouse	6.2.2b*	- Niveles de daños a los equipos?						
Warehouse	8.1.5	¿Está entrenado adecuadamente el personal que trabaja en las actividades relacionadas?	X	X	X	X		X
Warehouse	9.2.1.1	¿Hay procedimientos/instrucciones para los operarios para una segura carga/descarga?						
Transport	9.1.1.2	¿Comunica la sección de planificación la información más destacada e instrucciones al conductor o subcontratista incluyendo pero no limitándose a:						
	9.1.1.2a	- Peligrosidad del producto?						
	9.1.1.2e	- Compatibilidad de los productos (carga combinada)?						
Warehouse	10.2.4.1	¿Los tanques están aprobados para las mercancías almacenadas y por consiguiente identificados y etiquetados?	X	X				
Warehouse	10.2.4.3	¿Las alarmas de alto nivel están instaladas en los tanques de almacenamiento y se inspeccionan/mantienen periódicamente?	X	X				
Warehouse	10.2.5.11	¿Las etiquetas de seguridad para productos se usan siempre para los productos envasados clasificados?	X	X				

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Almacenamiento de mercancías		Red de tuberías		
			Envases de sustancias químicas: bidones, GRG, etc.		Tuberías aéreas		Tuberías subterráneas
			F.AM.1,F.AM.2		F.T.1,F.T.2		F.T.3,F.T.4
			Incendio	Derrame	Incendio	Derrame	Incendio/Derrame
S.AM.2	S.AM.1,S.AM.3	S.T.2	S.T.1,S.T.3	S.T.4,S.T.5,S.T.6			
Warehouse	10.2.5.13.	¿Se almacenan de manera apropiada y segura los bidones llenos?	X	X			
Warehouse	4.1.2.1.	¿Los productos son almacenados de acuerdo a las regulaciones de segregación locales?	X	X			
Warehouse	4.5.1.	¿Existe todo el tiempo disponible una lista actualizada de productos almacenados mostrando toda la información relevante (cantidades, localización, riesgos...)?	X	X			
Warehouse	5.2.13.	¿Hay marcas en el suelo del almacén indicando las zonas de almacenamiento y la organización del espacio?	X	X			
Warehouse	5.2.16.	¿Si los tienen, los productos se almacenan con respecto a sus requerimientos de temperatura y ventilación?	X	X			
Warehouse	5.2.7.	¿Están todos los envases, en pallets o sueltos, almacenados de una manera estable?	X	X			
Core	2.1.5.	¿Se toman medidas para controlar/minimizar todos los riesgos potenciales identificados?	X	X	X	X	X
Transport	11.1.13	¿Es la ubicación de las instalaciones apta para el acceso de vehículos y está garantizado un fácil movimiento de estos en su interior?	X	X	X	X	
Transport	11.1.9.	¿Hay un sistema de iluminación en las instalaciones?	X	X	X	X	
Warehouse	5.1.10.	¿Los muelles de carga y descarga son accesibles con seguridad para los vehículos (claramente señalizados, de anchura conveniente, sin curvas pronunciadas...)?					
Warehouse	5.1.11.	¿Los muelles están protegidos contra posibles colisiones?					
Warehouse	5.1.15	¿Las carretillas elevadoras pueden operar con seguridad tanto dentro como fuera del almacén?	X	X	X	X	
Warehouse	5.1.17	¿Está el tráfico controlado en el centro?	X	X	X	X	
Warehouse	5.1.18	¿Está el giro de vehículos bajo control en el centro?	X	X	X	X	
Warehouse	5.1.19	¿Está el almacén equipado con espejos en aquellas áreas sin visibilidad o son utilizados claxons/bocinas?	X	X			
Warehouse	5.1.20	¿Están las zonas, carreteras, pasillos y pasos adecuadamente pavimentados, en buenas condiciones, limpios y libres de obstrucciones?	X	X	X	X	
Warehouse	4.3.5.	¿Los materiales combustibles están almacenados lejos de fuentes de calor a una distancia de, al menos, 1'5m?	X				
Warehouse	4.4.1.	¿Hay señales de seguridad y de prohibido fumar claramente visibles?	X		X		
Warehouse	5.1.13.	¿Para almacenamiento de productos muy inflamables, el sistema de ventilación provee de p.ej aberturas superiores e inferiores en al menos 2 paredes o se posee un sistema de ventilación forzada?	X				
Tank cleaning	4.2.1.1.	¿Existe un procedimiento actualizado para el mantenimiento preventivo?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	10.1.8.	¿Están las calzadas y el área de estacionamiento en un estado aceptable y seguro?	X	X	X	X	
Tank cleaning	10.1.9.	¿Es fácil el acceso al sitio para los vehículos, así como la circulación en los alrededores?	X	X	X	X	
Tank cleaning	9.3.9.	¿Está el tráfico correctamente dirigido (signos, señales en el camino, direcciones de flujo) y se cumple?	X	X	X	X	
Core	1.4.2.4.	¿Se realizan y documentan inspecciones internas periódicas de seguridad por parte de personal apropiado?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	4.1.1.2.	¿Se hace una comprobación respecto a las especificaciones de los equipos y el equipamiento de las instalaciones antes de su uso?	X	X	X	X	X
Tank cleaning	7.1.4.1.	¿Se monitorizan y controlan las descargas de agua de acuerdo a los requisitos reglamentarios (valores máximos de vertido)?					
Tank cleaning	7.1.4.3.	¿Se documentan las medidas/mediciones en cuanto a las descargas de agua y contaminación de acuerdo a la legislación aplicable?					
Transport	6.1.2.2.d	¿ Están definidos los indicadores de mejora y progreso, tales como accidentes e incidentes en lugares de descarga?					
Transport	9.4.4.*	¿Está entrenado de forma adecuada el personal involucrado en las transferencia de combustible?					
Transport	9.4.7.*	¿Se realiza utilizando medios adecuados y seguros la transferencia de combustible?					
Transport	11.2.3.c*	¿Hay en las instalaciones procedimientos claros sobre prácticas seguras para la carga y descarga?					
Transport	11.3.3.	¿Se han instalado señales, indicadores, letreros y/o pictogramas de precaución (prohibido fumar, obligación de usar casco, etc.)?					

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Instalaciones auxiliares			
			Depósito de combustible subterráneo		Depósito de combustible aéreo	
			F.A.1		F.A.2	
			Incendio	Derrame	Incendio	Derrame
		S.A.2	S.A.1	S.A.4	S.A.3	
Warehouse	5.1.23	¿Están las descargas no autorizadas a la red de alcantarillado bajo control?				
Transport	11.1.14	Si hay camiones cargados estacionados en las instalaciones, ¿se emplean soportes de apoyo cuando hay deficiencias en el firme de la zona de estacionamiento?				
Warehouse	10.3.1.1f*	¿Los equipos están apoyados adecuadamente ?				
Warehouse	10.3.2.16*	¿Los equipos están protegidos de posibles colisiones?			X	X
Core	1.2.2.2	¿Incluye el programa de formación una formación inicial para cualquier nuevo trabajador?	X	X	X	X
Core	1.2.2.4	¿Están los siguientes puntos cubiertos en el programa de formación para el personal operacional:				
	1.2.2.4a	- informes, investigación y análisis de incidentes?				
	1.2.2.4g	- Principios de Seguridad Basada en Comportamiento (BBS)?	X	X	X	X
	1.2.2.4h	- conciencia de protección según el riesgo y su papel dentro de la actividad de la compañía?				
Core	1.2.2.4i	- Evaluación y Gestión del Riesgo?				
Core	1.2.2.7	¿Se utiliza personal cualificado/formado en tareas que requieran formación(técnica)/experiencia específicas?	X	X	X	X
Tank cleaning	7.2.2.2	¿Reciben los conductores instrucciones de seguridad de las instalaciones?			X	X
Tank cleaning	8.4.5.	¿Han recibido los empleados implicados en el manejo de productos una formación adecuada?				
Warehouse	5.3.1.	¿Hay un procedimiento en el lugar para asegurar:				
	5.3.1a	- que los conductores de carretillas elevadoras han sido formados por personal cualificado?				
	5.3.1b	- que los nuevos conductores designados están sujetos a un programa de formación inicial?				
	5.3.1c	- que hay un programa de revisión de formación de los conductores?				
	5.3.1f	- que hay medidas para cuando se conduce sobre rampas móviles?				
	5.3.1h	- que se usan los avisadores acústicos-luminosos (pito, luces) cuando se conduce marcha atrás?				
	5.3.1i	- que se usan espejos retrovisores (para puntos ciegos)?				
Warehouse	6.1.3.	¿Ha sido desarrollado el contenido y formato del entrenamiento CSS para operadores de almacén(basado en observación, orientación y comunicación interactiva)?				
Warehouse	6.1.4.	¿Ha sido definida la frecuencia de adiestramiento de los operadores de almacén y ésta ha sido llevada a la práctica?				
Warehouse	6.2.1.	¿Son los resultados del programa CSS comentados individualmente con cada operario de almacén, acordando acciones preventivas, documentándolas y siguiéndolas de forma sistemática?				
Warehouse	6.2.2.	¿Están definidos y medidos los indicadores de mejora y progreso (individuales y de grupo), tales como :				
	6.2.2a	- estadísticas de accidentes/incidentes/derrames?	X	X	X	X
	6.2.2b*	- Niveles de daños a los equipos?				
Warehouse	8.1.5.	¿Está entrenado adecuadamente el personal que trabaja en las actividades relacionadas?	X	X	X	X
Warehouse	9.2.1.1.	¿Hay procedimientos/instrucciones para los operarios para una segura carga/descarga?				
Transport	9.1.1.2.	¿Comunica la sección de planificación la información más destacada e instrucciones al conductor o subcontratista incluyendo pero no limitándose a:				
	9.1.1.2a	- Peligrosidad del producto?				
	9.1.1.2e	- Compatibilidad de los productos (carga combinada)?				
Warehouse	10.2.4.1.	¿Los tanques están aprobados para las mercancías almacenadas y por consiguiente identificados y etiquetados?	X	X	X	X
Warehouse	10.2.4.3.	¿Las alarmas de alto nivel están instaladas en los tanques de almacenamiento y se inspeccionan/mantienen periódicamente?	X	X	X	X
Warehouse	10.2.5.11.	¿Las etiquetas de seguridad para productos se usan siempre para los productos envasados clasificados?				

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Instalaciones auxiliares			
			Depósito de combustible subterráneo		Depósito de combustible aéreo	
			F.A.1		F.A.2	
			Incendio	Derrame	Incendio	Derrame
		S.A.2	S.A.1	S.A.4	S.A.3	
Warehouse	10.2.5.13.	¿Se almacenan de manera apropiada y segura los bidones llenos?				
Warehouse	4.1.2.1.	¿Los productos son almacenados de acuerdo a las regulaciones de segregación locales?				
Warehouse	4.5.1.	¿Existe todo el tiempo disponible una lista actualizada de productos almacenados mostrando toda la información relevante (cantidades, localización, riesgos...)?	X	X	X	X
Warehouse	5.2.13.	¿Hay marcas en el suelo del almacén indicando las zonas de almacenamiento y la organización del espacio?				
Warehouse	5.2.16.	¿Si los tienen, los productos se almacenan con respecto a sus requerimientos de temperatura y ventilación?	X	X	X	X
Warehouse	5.2.7.	¿Están todos los envases, en pallets o sueltos, almacenados de una manera estable?				
Core	2.1.5.	¿Se toman medidas para controlar/minimizar todos los riesgos potenciales identificados?	X	X	X	X
Transport	11.1.13	¿Es la ubicación de las instalaciones apta para el acceso de vehículos y está garantizado un fácil movimiento de estos en su interior?			X	X
Transport	11.1.9.	¿Hay un sistema de iluminación en las instalaciones?			X	X
Warehouse	5.1.10.	¿Los muelles de carga y descarga son accesibles con seguridad para los vehículos (claramente señalizados, de anchura conveniente, sin curvas pronunciadas...)?				
Warehouse	5.1.11.	¿Los muelles están protegidos contra posibles colisiones?				
Warehouse	5.1.15	¿Las carretillas elevadoras pueden operar con seguridad tanto dentro como fuera del almacén?			X	X
Warehouse	5.1.17	¿Está el tráfico controlado en el centro?			X	X
Warehouse	5.1.18	¿Está el giro de vehículos bajo control en el centro?			X	X
Warehouse	5.1.19	¿Está el almacén equipado con espejos en aquellas áreas sin visibilidad o son utilizados claxons/bocinas?				
Warehouse	5.1.20	¿Están las zonas, carreteras, pasillos y pasos adecuadamente pavimentados, en buenas condiciones, limpios y libres de obstrucciones?			X	X
Warehouse	4.3.5.	¿Los materiales combustibles están almacenados lejos de fuentes de calor a una distancia de, al menos, 1'5m?			X	
Warehouse	4.4.1.	¿Hay señales de seguridad y de prohibido fumar claramente visibles?	X		X	
Warehouse	5.1.13.	¿Para almacenamiento de productos muy inflamables, el sistema de ventilación provee de p.ej aberturas superiores e inferiores en al menos 2 paredes o se posee un sistema de ventilación forzada?				
Tank cleaning	4.2.1.1.	¿Existe un procedimiento actualizado para el mantenimiento preventivo?	X	X	X	X
Tank cleaning	10.1.8.	¿Están las calzadas y el área de estacionamiento en un estado aceptable y seguro?			X	X
Tank cleaning	10.1.9.	¿Es fácil el acceso al sitio para los vehículos, así como la circulación en los alrededores?			X	X
Tank cleaning	9.3.9.	¿Está el tráfico correctamente dirigido (signos, señales en el camino, direcciones de flujo) y se cumple?			X	X
Core	1.4.2.4.	¿Se realizan y documentan inspecciones internas periódicas de seguridad por parte de personal apropiado?	X	X	X	X
Tank cleaning	4.1.1.2.	¿Se hace una comprobación respecto a las especificaciones de los equipos y el equipamiento de las instalaciones antes de su uso?	X	X	X	X
Tank cleaning	7.1.4.1.	¿Se monitorizan y controlan las descargas de agua de acuerdo a los requisitos reglamentarios (valores máximos de vertido)?				
Tank cleaning	7.1.4.3.	¿Se documentan las medidas/mediciones en cuanto a las descargas de agua y contaminación de acuerdo a la legislación aplicable?				
Transport	6.1.2.2.d	¿ Están definidos los indicadores de mejora y progreso, tales como accidentes e incidentes en lugares de descarga?				
Transport	9.4.4.*	¿Está entrenado de forma adecuada el personal involucrado en las transferencia de combustible?				
Transport	9.4.7.*	¿Se realiza utilizando medios adecuados y seguros la transferencia de combustible?				
Transport	11.2.3.c*	¿Hay en las instalaciones procedimientos claros sobre prácticas seguras para la carga y descarga?				
Transport	11.3.3.	¿Se han instalado señales, indicadores, letreros y/o pictogramas de precaución (prohibido fumar, obligación de usar casco, etc.)?				

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Instalaciones auxiliares					
			Descarga de combustible desde camión de suministro		Depósitos y envases de sustancias no inflamables para el mantenimiento de vehículos	Depósitos y envases de sustancias inflamables para el mantenimiento de vehículos		
			F.A.3		F.A.4	F.A.5		
			Incendio	Derrame	Derrame	Incendio	Derrame	
			S.A.6	S.A.5	S.A.7	S.A.8	S.A.9	
Warehouse	5.1.23	¿Están las descargas no autorizadas a la red de alcantarillado bajo control?						
Transport	11.1.14	Si hay camiones cargados estacionados en las instalaciones, ¿se emplean soportes de apoyo cuando hay deficiencias en el firme de la zona de estacionamiento?						
Warehouse	10.3.1.1f*	¿Los equipos están apoyados adecuadamente ?			X	X	X	
Warehouse	10.3.2.16*	¿Los equipos están protegidos de posibles colisiones?			X	X	X	
Core	1.2.2.2	¿Incluye el programa de formación una formación inicial para cualquier nuevo trabajador?	X	X	X	X	X	
Core	1.2.2.4	¿Están los siguientes puntos cubiertos en el programa de formación para el personal operacional:						
	1.2.2.4a	- informes, investigación y análisis de incidentes?						
	1.2.2.4g	- Principios de Seguridad Basada en Comportamiento (BBS)?	X	X	X	X	X	
	1.2.2.4h	- conciencia de protección según el riesgo y su papel dentro de la actividad de la compañía?						
Core	1.2.2.4i	- Evaluación y Gestión del Riesgo?						
Core	1.2.2.7	¿Se utiliza personal cualificado/formado en tareas que requieran formación(técnica)/experiencia específicas?	X	X	X	X	X	
Tank cleaning	7.2.2.2	¿Reciben los conductores instrucciones de seguridad de las instalaciones?			X	X	X	
Tank cleaning	8.4.5	¿Han recibido los empleados implicados en el manejo de productos una formación adecuada?			X	X	X	
Warehouse	5.3.1	¿Hay un procedimiento en el lugar para asegurar:						
	5.3.1a	- que los conductores de carretillas elevadoras han sido formados por personal cualificado?						
	5.3.1b	- que los nuevos conductores designados están sujetos a un programa de formación inicial?						
	5.3.1c	- que hay un programa de revisión de formación de los conductores?						
	5.3.1f	- que hay medidas para cuando se conduce sobre rampas móviles?						
	5.3.1h	- que se usan los avisadores acústicos-luminosos (pito, luces) cuando se conduce marcha atrás?						
	5.3.1i	- que se usan espejos retrovisores (para puntos ciegos)?						
Warehouse	6.1.3	¿Ha sido desarrollado el contenido y formato del entrenamiento CSS para operadores de almacén(basado en observación, orientación y comunicación interactiva)?						
Warehouse	6.1.4	¿Ha sido definida la frecuencia de adiestramiento de los operadores de almacén y ésta ha sido llevada a la práctica?						
Warehouse	6.2.1	¿Son los resultados del programa CSS comentados individualmente con cada operario de almacén, acordando acciones preventivas, documentándolas y siguiéndolas de forma sistemática?						
Warehouse	6.2.2	¿Están definidos y medidos los indicadores de mejora y progreso (individuales y de grupo), tales como :						
	6.2.2a	- estadísticas de accidentes/incidentes/derrames?			X	X	X	
Warehouse	6.2.2b*	- Niveles de daños a los equipos?						
Warehouse	8.1.5	¿Está entrenado adecuadamente el personal que trabaja en las actividades relacionadas?	X	X	X	X	X	
Warehouse	9.2.1.1	¿Hay procedimientos/instrucciones para los operarios para una segura carga/descarga?						
Transport	9.1.1.2	¿Comunica la sección de planificación la información más destacada e instrucciones al conductor o subcontratista incluyendo pero no limitándose a:						
	9.1.1.2a	- Peligrosidad del producto?						
	9.1.1.2e	- Compatibilidad de los productos (carga combinada)?						
Warehouse	10.2.4.1	¿Los tanques están aprobados para las mercancías almacenadas y por consiguiente identificados y etiquetados?						
Warehouse	10.2.4.3	¿Las alarmas de alto nivel están instaladas en los tanques de almacenamiento y se inspeccionan/mantienen periódicamente?						
Warehouse	10.2.5.11	¿Las etiquetas de seguridad para productos se usan siempre para los productos envasados clasificados?			X	X	X	

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

Modulo SQAS	Pregunta SQAS	Texto	Instalaciones auxiliares					
			Descarga de combustible desde camión de suministro		Depósitos y envases de sustancias no inflamables para el mantenimiento de vehículos	Depósitos y envases de sustancias inflamables para el mantenimiento de vehículos		
			F.A.3		F.A.4	F.A.5		
			Incendio	Derrame	Derrame	Incendio	Derrame	
		S.A.6	S.A.5	S.A.7	S.A.8	S.A.9		
Warehouse	10.2.5.13.	¿Se almacenan de manera apropiada y segura los bidones llenos?				X	X	X
Warehouse	4.1.2.1.	¿Los productos son almacenados de acuerdo a las regulaciones de segregación locales?				X	X	X
Warehouse	4.5.1.	¿Existe todo el tiempo disponible una lista actualizada de productos almacenados mostrando toda la información relevante (cantidades, localización, riesgos...)?				X	X	X
Warehouse	5.2.13.	¿Hay marcas en el suelo del almacén indicando las zonas de almacenamiento y la organización del espacio?						
Warehouse	5.2.16.	¿Si los tienen, los productos se almacenan con respecto a sus requerimientos de temperatura y ventilación?				X	X	X
Warehouse	5.2.7.	¿Están todos los envases, en pallets o sueltos, almacenados de una manera estable?				X	X	X
Core	2.1.5.	¿Se toman medidas para controlar/minimizar todos los riesgos potenciales identificados?				X	X	X
Transport	11.1.13	¿Es la ubicación de las instalaciones apta para el acceso de vehículos y está garantizado un fácil movimiento de estos en su interior?				X	X	X
Transport	11.1.9.	¿Hay un sistema de iluminación en las instalaciones?	X	X		X	X	X
Warehouse	5.1.10.	¿Los muelles de carga y descarga son accesibles con seguridad para los vehículos (claramente señalizados, de anchura conveniente, sin curvas pronunciadas...)?						
Warehouse	5.1.11.	¿Los muelles están protegidos contra posibles colisiones?						
Warehouse	5.1.15	¿Las carretillas elevadoras pueden operar con seguridad tanto dentro como fuera del almacén?						
Warehouse	5.1.17	¿Está el tráfico controlado en el centro?				X	X	X
Warehouse	5.1.18	¿Está el giro de vehículos bajo control en el centro?				X	X	X
Warehouse	5.1.19	¿Está el almacén equipado con espejos en aquellas áreas sin visibilidad o son utilizados claxons/bocinas?						
Warehouse	5.1.20	¿Están las zonas, carreteras, pasillos y pasos adecuadamente pavimentados, en buenas condiciones, limpios y libres de obstrucciones?				X	X	X
Warehouse	4.3.5.	¿Los materiales combustibles están almacenados lejos de fuentes de calor a una distancia de, al menos, 1'5m?					X	
Warehouse	4.4.1.	¿Hay señales de seguridad y de prohibido fumar claramente visibles?					X	
Warehouse	5.1.13.	¿Para almacenamiento de productos muy inflamables, el sistema de ventilación provee de p.ej aberturas superiores e inferiores en al menos 2 paredes o se posee un sistema de ventilación forzada?					X	
Tank cleaning	4.2.1.1.	¿Existe un procedimiento actualizado para el mantenimiento preventivo?	X	X		X	X	X
Tank cleaning	10.1.8.	¿Están las calzadas y el área de estacionamiento en un estado aceptable y seguro?				X	X	X
Tank cleaning	10.1.9.	¿Es fácil el acceso al sitio para los vehículos, así como la circulación en los alrededores?				X	X	X
Tank cleaning	9.3.9.	¿Está el tráfico correctamente dirigido (signos, señales en el camino, direcciones de flujo) y se cumple?				X	X	X
Core	1.4.2.4.	¿Se realizan y documentan inspecciones internas periódicas de seguridad por parte de personal apropiado?	X	X		X	X	X
Tank cleaning	4.1.1.2.	¿Se hace una comprobación respecto a las especificaciones de los equipos y el equipamiento de las instalaciones antes de su uso?				X	X	X
Tank cleaning	7.1.4.1.	¿Se monitorizan y controlan las descargas de agua de acuerdo a los requisitos reglamentarios (valores máximos de vertido)?						
Tank cleaning	7.1.4.3.	¿Se documentan las medidas/mediciones en cuanto a las descargas de agua y contaminación de acuerdo a la legislación aplicable?						
Transport	6.1.2.2.d	¿ Están definidos los indicadores de mejora y progreso, tales como accidentes e incidentes en lugares de descarga?	X	X				
Transport	9.4.4.*	¿Está entrenado de forma adecuada el personal involucrado en las transferencia de combustible?	X	X				
Transport	9.4.7.*	¿Se realiza utilizando medios adecuados y seguros la transferencia de combustible?	X	X				
Transport	11.2.3.c*	¿Hay en las instalaciones procedimientos claros sobre prácticas seguras para la carga y descarga?	X	X				
Transport	11.3.3.	¿Se han instalado señales, indicadores, letreros y/o pictogramas de precaución (prohibido fumar, obligación de usar casco, etc.)?	X					

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores. Fuente: Elaboración propia.

## **MIRAT**

**Sector: Actividades de transporte de mercancías por  
carretera**

**ANEJO E.V: Probabilidad de fallo genérica de los  
factores condicionantes**

**Índice**

I. INTRODUCCIÓN .....	2
II. PROBABILIDAD GENÉRICA DE FALLO DE LOS FACTORES CONDICIONANTES.....	3



## I. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recopilan las probabilidades de ocurrencia genéricas que se recomienda asignar a cada uno de los factores condicionantes identificados en la sección de elementos estáticos del MIRAT. No obstante, a la hora de realizar sus análisis de riesgos particulares, los operadores podrán determinar otros valores diferentes, de forma justificada, siempre que los mismos se adecúen en mayor medida a las características específicas de su instalación. Para ello, pueden acudir a fuentes como la bibliografía especializada en la materia o el propio registro histórico de accidentes de la instalación.

Los datos de probabilidad se han recogido en una tabla en la que figuran los siguientes campos:

**Descripción del factor condicionante:** nombre de cada uno de los factores condicionantes identificados previamente en el Anejo E.II. del presente MIRAT.

**Prob. genérica:** valor de probabilidad genérica recomendado para cada factor condicionante.

**Ud.:** unidad en la que se expresa cada probabilidad genérica.

**Fuente:** referencia bibliográfica de la que se ha extraído la probabilidad genérica.

## II. PROBABILIDAD GENÉRICA DE FALLO DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

Descripción del factor condicionante	Tasa de fallo de los equipos		
	Prob. genérica	Ud.	Fuente
<b>Sistemas de contención</b>			
Contención automática	1,00E-01	fallos/demanda	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report
Contención manual	5,00E-01	fallos/demanda	Schüller (2005)
<b>Gestión de aguas y derrames</b>			
Gestión de aguas y derrames automática o pasiva	1,00E-01	fallos/demanda	Flemish Government (2009). Handbook failure frequencies 2009 for drawing up a safety report
Gestión de aguas y derrames manual	5,00E-01	fallos/demanda	Schüller (2005)
<b>Detección y extinción temprana de incendios</b>			
<b>Detección del incendio</b>			
Sistema de detección manual	9,00E-01	veces/demanda	Health & safety executive (HSE) (2003) Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouses
Sistema automático de detección	2,00E-01	veces/demanda	Health & safety executive (HSE) (2003) Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouses
Sistema mixto de detección (manual y automático)	1,80E-01	veces/demanda	Health & safety executive (HSE) (2003) Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouses
<b>Extinción del incendio</b>			
Sistema de extinción manual	9,00E-01	veces/demanda	Health & safety executive (HSE) (2003) Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouses
Sistema automático de extinción	6,00E-02	veces/demanda	Health & safety executive (HSE) (2003) Assessment of benefits of fire compartmentation in chemical warehouses

**Tabla 1.** Probabilidad de fallo genérica de cada factor condicionante. Fuente: Elaboración propia y referencias indicadas en el contenido de la Tabla.

## **MIRAT**

**Sector: Actividades de transporte de mercancías por  
carretera**

**ANEJO E.VI: Preguntas del SQAS seleccionadas para  
matizar la probabilidad genérica de los factores  
condicionantes y su capacidad de contención**

## **Índice**

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. PREGUNTAS DEL SQAS SELECCIONADAS.....	2



## I. INTRODUCCIÓN

El presente anejo indica las preguntas del cuestionario SQAS que se sugiere tomar como referencia para matizar la probabilidad de fallo genérica de cada factor condicionante así como para matizar su correspondiente capacidad mínima de contención (en caso de que dichos factores impliquen una retención del agente causante de daño como, por ejemplo, un cubeto). Debe incidirse en que dicho listado es una propuesta a nivel sectorial por lo que puede ser adaptado por los operadores atendiendo a sus características concretas. Estas modificaciones pueden centrarse en la inclusión de preguntas aquí no consideradas, la supresión de algunas de las que aquí se recogen, la modificación de su redactado para adecuarlo a la instalación objeto de estudio, etc.

En las tablas recogidas a continuación se muestra la siguiente información:

- **Información mostrada en filas:** cada una de las filas de la tabla se corresponde con una cuestión del SQAS. Estas preguntas han sido extraídas de la documentación oficial publicada en la dirección de internet [www.sqas.org](http://www.sqas.org). Cada cuestión figura caracterizada a través del módulo del SQAS al que pertenece (*core*, *warehouse*, *transport* o *tank cleaning*), el código de pregunta dentro del correspondiente módulo y el texto de la cuestión. Existen algunas preguntas para las cuales no se ha mantenido el mismo texto que el recogido en el SQAS. Estas modificaciones se han realizado con objeto de adecuar en mayor medida la redacción de la cuestión a los objetivos del presente MIRAT. Las cuestiones cuyo texto ha sido modificado se denotan mediante un asterisco (\*) en su código.
- **Información mostrada en columnas:** las columnas contienen cada uno de los factores condicionantes que se han considerado en el presente análisis de riesgos diferenciando entre sí los mismos son de accionamiento automático o pasivo, o manual.
- **Información mostrada en la combinación de filas y columnas:** Se ha indicado con una "X" las preguntas que se sugiere tener en cuenta para evaluar la mayor o menor probabilidad de fallo y la mayor o menor capacidad de contención de cada factor condicionante. De tal forma que, a modo de ejemplo, para la matización de la probabilidad de fallo del sistema de detección y extinción de incendios automático en el MIRAT se sugeriría considerar las cuestiones del SQAS 11.1.15 del módulo *transport*, 4.1.1.2 del módulo *warehouse*, 4.1.1.4 del módulo *warehouse*, etc.

## II. PREGUNTAS DEL SQAS SELECCIONADAS

Modulo	Pregunta	Texto	Factores condicionantes							
			Detección/extinción incendios		Contención derrames		Gestión aguas		Contención efluentes	
			Automática	Manual	Automática	Manual	Automática	Manual	Automática	Manual
Warehouse	4.5.3.	Es requerido un equipo de limpieza de derrames en la evaluación de riesgos y está disponible en estado de uso, y existen procedimientos disponibles sobre la contención/recogida de derrames?				X		X		
Transport	11.1.15	¿Se dispone de suficientes elementos contra incendios si se almacenan/estacionan sustancias químicas inflamables en las instalaciones?	X	X						
Warehouse	4.1.1.2.	¿El Plan contra incendios cumple con los requisitos de la licencia de actividad?	X	X						
Warehouse	4.1.1.4.*	¿Está seguro de que el Plan contra incendios se actualiza periódicamente (periodo de menos de 5 años) para reflejar cambios significativos en productos almacenados, cantidades almacenadas y características técnicas, administrativas y de construcción antiincendios?	X	X						
Warehouse	4.1.4.1.*	¿El Plan contra incendios contiene el suficiente abastecimiento de agua en términos de volumen, presión y fiabilidad?	X	X						
Warehouse	4.3.1.	¿La protección técnica contra incendios del almacén (detectores de humo, sistemas de extinción fijos, aberturas para humos y calor, extintores...) cumple con las regulaciones locales y está documentado esto en certificados?	X	X						
Warehouse	4.3.3.	¿Está el equipamiento contra incendios mantenido, testado o chequeado periódicamente?	X	X						
Core	2.2.2.1.	¿Hay un plan por escrito para responder en casos de emergencia y crisis potenciales que se produzcan dentro del centro?	X	X	X	X	X	X	X	X
Core	2.2.2.2.	¿Contiene este plan escrito la siguiente información :	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.2.2.2a	- responsabilidades individuales?								
	2.2.2.2b*	- una cobertura 24 horas todos los días de la semana por personal responsable formado?								
Core	2.2.2.3.	¿Se mantiene o verifica el equipo de emergencia con una frecuencia definida?	X	X	X	X	X	X	X	X
Core	2.2.2.4.	¿Se ha realizado un simulacro de emergencia en el centro durante los 12 últimos meses?	X	X	X	X	X	X	X	X
Tank cleaning	10.1.12.	¿Hay un sistema de extinción de incendios instalado?	X	X						
Tank cleaning	10.1.14.	¿Se encuentran marcadas sobre los equipos de seguridad (ej: extintores, BIE's) de toda la instalación las inspecciones de todos los equipos?	X	X						
Tank cleaning	10.1.15.	¿Tiene la bomba de agua contra incendios poder de emergencia?	X	X						
Tank cleaning	10.1.16.	¿Es la accesibilidad del sitio y de los edificios adecuada para el control del fuego?		X						

**Tabla 1.** Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de fallo de los factores condicionantes. Fuente: Elaboración propia.

Modulo	Pregunta	Texto	Factores condicionantes							
			Detección/extinción incendios		Contención derrames		Gestión aguas		Contención efluentes	
			Automática	Manual	Automática	Manual	Automática	Manual	Automática	Manual
Tank cleaning	10.1.24.	¿Es adecuado el drenaje del suelo y contención de agua del recinto para asegurar continuidad de operaciones?					X	X		
Tank cleaning	10.1.7.	¿Está el sitio pavimentado de acuerdo a los requerimientos y las actividades que se realizan?					X	X		
Tank cleaning	10.2.24	¿Está el alcantarillado de aguas industriales separado del sistema de alcantarillado de aguas pluviales?					X	X		
Tank cleaning	10.3.4.	¿Hay contención de derrames en el lugar para todos los tanques?			X	X	X	X		
Tank cleaning	10.3.9.	¿Cumple el cubeto de retención con los requisitos legales y está en buenas condiciones?			X					
Tank cleaning	10.5.1.	El equipamiento de emergencia definido en el plan de emergencia (basado en las evaluaciones de riesgos), ¿se encuentra disponible, en buen estado de uso y regularmente chequeado?	X	X	X	X	X	X	X	X
Tank cleaning	10.5.2.	Incluye el equipo de emergencia :				X				
	10.5.2b	- materiales de limpieza/absorventes?								
Tank cleaning	9.3.13.	¿Existe un sistema de contención para derrames y escapes, que permita el aislamiento del drenaje ?					X	X		
Tank cleaning	9.3.14.	¿Hay un equipo adecuado de contención de derrame a disposición en el lugar?				X				
Core	1.2.2.2	¿Incluye el programa de formación una formación inicial para cualquier nuevo trabajador?		X		X		X		X
Core	1.2.2.4.	¿Están los siguientes puntos cubiertos en el programa de formación para el personal operacional:								
	1.2.2.4a	- informes, investigación y análisis de incidentes?		X		X		X		X
	1.2.2.4g	- Principios de Seguridad Basada en Comportamiento (BBS)?								
	1.2.2.4i	- Evaluación y Gestión del Riesgo?								
Core	1.2.2.7.	¿Se utiliza personal cualificado/formado en tareas que requieran formación(técnica)/experiencia específicas?		X		X		X		X
Warehouse	8.1.5.	¿Está entrenado adecuadamente el personal que trabaja en las actividades relacionadas?		X		X		X		X
Warehouse	5.1.24	¿Está el sistema de drenaje de aguas de lluvias en las areas operacionales controlado para prevenir descargas no autorizadas?					X	X		
Warehouse	5.1.25	Donde exista contención de emergencia, ¿hay sistemas y procedimientos para asegurar que el continente se mantiene vacío?			X		X		X	
Core	1.2.2.4e	¿Contiene el programa de formación procedimientos de emergencia de la compañía?		X		X		X		X
Core	1.2.2.4f	¿Contiene el programa de formación control y prevención de derrame?				X		X		X

Tabla 1 (cont.). Cuestiones del SQAS propuestas para la matización de la probabilidad de fallo de los factores condicionantes. Fuente: Elaboración propia.



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD  
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL

**COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOAMBIENTALES**