

IT- 11. INSTRUCCION SOBRE LA SUBSTITUCION DE PRODUCTOS QUIMICOS PELIGROSOS EN DOCENCIA E INVESTIGACION.

INDICE:

1. OBJETO.
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.
3. REFERENCIAS LEGALES.
4. RESPONSABILIDADES.
5. INFORMACIÓN PREVIA DISPONIBLE PARA SUBSTITUCIONES DE PRODUCTOS QUIMICOS EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN.
6. METODOLOGÍA PARA LA SUBSTITUCIÓN.
- 7.- COMUNICACIÓN DE LA SUBSTITUCIÓN.
8. – EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA SUBSTITUCIÓN.
- 9.-REVISION

1.- OBJETO

Establecer un marco de referencia y ayuda para cumplir con la exigencia legal de intentar la sustitución de los productos químicos peligrosos, especialmente los cancerígenos y mutágenos.

El documento intenta guiar y ayudar al responsable de la actividad con los Agentes Químicos a estudiar la posible sustitución de algunas de las sustancias por otras menos peligrosas.

2.- AMBITO DE APLICACIÓN

Esta instrucción para la sustitución de productos químicos peligrosos aplica a todas aquellas actividades, ya sea en docencia o investigación, en las que se empleen estos productos en la UMH.

[Inicio](#)

3.- REFERENCIAS LEGALES

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y modificaciones posteriores,
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (y actualizaciones posteriores)
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y actualizaciones posteriores.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Acuerdo del pleno del Consejo De Universidades, en la sesión celebrada el 22 de septiembre de 2011, por el que establecen directrices para la adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Universidad, de promoción y extensión de la cultura preventiva a la comunidad universitaria.

[Inicio](#)

4.- RESPONSABILIDADES.

Se procede a distinguir y aclarar las responsabilidades derivadas del uso de productos químicos peligrosos en el ámbito de la docencia y de la investigación.

Ámbito docente

El docente que organiza una práctica de laboratorio cuenta con parte de las facultades propias de un empresario. Es decir, decide los elementos de la práctica a realizar y las condiciones en que se realizará la misma. Por lo tanto, asume buena parte de las responsabilidades que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales descarga sobre el empresario. Así, el *Acuerdo del Pleno Del Consejo De Universidades, en la sesión celebrada el 22 de septiembre de 2011, por el que establecen Directrices Para La Adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Universidad, de Promoción y Extensión de la Cultura Preventiva a la Comunidad Universitaria*, establece que:

“... En los casos de prácticas de laboratorios, talleres y trabajos de campo, será el personal docente responsable de las mismas, el encargado de asegurar el cumplimiento de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, así como de velar por el cumplimiento de los códigos de buenas prácticas en el desarrollo de las mismas.”

Ámbito investigador

El investigador que realiza un proyecto de investigación cuenta con parte de las facultades propias de un empresario. Es decir, adquiere equipamiento y consumibles, contrata personas, realiza contratos de servicios (mantenimiento), etc.... Por lo tanto es una figura que asume buena parte de las responsabilidades que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales descarga sobre el empresario.

El *Acuerdo del Pleno Del Consejo De Universidades, en la sesión celebrada el 22 de septiembre de 2011, por el que establecen Directrices Para La Adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Universidad, de Promoción y Extensión de la Cultura Preventiva a la Comunidad Universitaria*, establece que:

“...El Investigador principal de un proyecto de investigación asumirá la responsabilidad de la aplicación de la prevención riesgos laborales en todas las actividades realizadas por el equipo investigador que lidere.”

Entre estos principios de la acción preventiva se encuentra la sustitución de lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, es decir la sustitución de los productos químicos peligrosos.

[Inicio](#)

5.- INFORMACIÓN PREVIA DISPONIBLE PARA SUBSTITUCIONES DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN.

Con el objeto de minimizar el esfuerzo para la sustitución de productos químicos peligrosos, la Unidad de Prevención de la UMH, ha procedido a recopilar información sobre sustituciones efectuadas en el ámbito de la docencia y la investigación. Esta información se encuentra disponible en el blog de la unidad, en el enlace:

<http://prevencion.umh.es/informacion-en-prl/sustitucion-de-productos-quimicos-peligrosos/>

Lógicamente, antes de iniciar cualquier sustitución y como punto de partida para la mejora de las condiciones del laboratorio, se debe de leer el contenido de esta página.

Para conseguir una mejor gestión de este proceso de sustitución, esta información se irá incrementando con el tiempo, en base a:

- Los hallazgos de diversas fuentes que se publiquen con ejemplos concretos de sustitución de productos químicos que puedan ser de interés en la UMH. Los cuales serán incorporados por la unidad de prevención.
- La información aportada por los compañeros de la UMH que lleven a cabo sustituciones de productos químicos. Para ello esta instrucción cuenta con un apartado de comunicación, que explicará como efectuarla.

El objetivo final es gestionar este aspecto dentro de un sistema que permita una mejora continua de la seguridad y salud de nuestros laboratorios docentes e investigadores.

[Inicio](#)

6.- METODOLOGÍA PARA LA SUBSTITUCIÓN.

La sustitución de productos químicos siempre debe tener en cuenta, las propiedades de los productos a sustituir, las propiedades del sustituto y el mecanismo de comparación entre los peligros de unos y otros productos. Para efectuar esto contamos con varios métodos, procedemos a mencionar varios de ellos:

- *Método del HSE, de 7 pasos (Reino Unido)*
- *Método del INRS, de 9 pasos (Francia)*
- *Método Alemán de columnas.*

Por su facilidad de uso, se prefiere emplear el método Alemán de columnas. Este método divide los riesgos de la sustancia en 5 columnas:

- *Toxicidad aguda y toxicidad crónica.*
- *Riesgo de incendio y explosión.*
- *Exposición potencial a los peligros.*
- *Riesgos asociados al proceso.*
- *Riesgos para el medio ambiente.*

Este modelo clasifica los riesgos en cinco niveles (de muy alto a insignificante) para cada una de las cinco áreas de peligro (que se muestran en forma de columnas).

Si el sustituto potencial obtiene una puntuación mejor en las cinco columnas que la sustancia o preparado empleado, el problema está resuelto, tenemos sustituto.

Si el sustituto potencial obtiene mejores resultados en algunas columnas y peores en otras, es preciso evaluar qué riesgos potenciales (en otras palabras, qué columnas) desempeñan una función más importante en nuestra situación. Si, por ejemplo, las fuentes de ignición no pueden ser eliminadas de un proceso de producción, entonces los riesgos de incendio y explosión junto con el potencial de exposición serán los factores principales a tener en cuenta en la comparación. Si, en otro caso, el proceso productivo conlleva generar grandes cantidades de residuos, se enfatizarán más los riesgos medioambientales.

La información para aplicar el método se encuentra en:

<http://prevencion.umh.es/files/2014/07/HAQ-Modelo-Columna-proc.pdf>

http://prevencion.umh.es/files/2014/07/Guia_sustitucion_Agentes_Quimicos.pdf

Por supuesto se puede recurrir al respaldo de la unidad de Prevención de la UMH en todo momento de la aplicación del método.

[Inicio](#)

7.- COMUNICACIÓN DE LA SUBSTITUCIÓN.

Con el objeto de poner en conocimiento de la comunidad universitaria de los trabajos realizados en la sustitución de productos químicos y que así pueda facilitarse que otras unidades, con problemas similares, puedan aprovecharse este trabajo, la instrucción cuenta con un mecanismo de comunicación.

Este mecanismo consiste en rellenar el formulario existente en el anexo 1 de la presente instrucción y proceder a enviarlo por e-mail al siguiente correo: prevencion_umh@umh.es

La información que se solicita se corresponde con la necesaria para la metodología de sustitución, así como la identificación de la unidad que la realiza, los agentes químicos sustituidos y sustitutos, y los datos del responsable del proceso.

[Inicio](#)

8.- EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA SUBSTITUCIÓN

Se procede a mostrar el ejemplo de la sustitución del bromuro de etidio de las tinciones del ADN en las electroforesis.

La electroforesis de ADN se realiza sobre un gel de agarosa y se emplea un agente intercalante para teñir los ácidos nucleicos. El más común hasta la fecha es el bromuro de etidio, pero debido a sus propiedades toxicológicas y mutagénicas se plantea la conveniencia de sustituirlo por otra sustancia menos peligrosa. En este ejemplo se utilizará el azul de metileno.

Uso de azul de metileno como agente de tinción en las electroforesis de ADN.

A continuación se muestran las frases R y H del bromuro de etidio:

FRASES R	
R22	Nocivo si se ingiere
R26	Muy tóxico por inhalación
R68	Posibilidad de efectos irreversibles

FRASES DE PELIGRO	
H302	Nocivo si se ingiere
H330	Mortal si se inhala
H341	Se sospecha que provoca defectos genéticos

El azul de metileno, cuyo nombre científico es cloruro de metiltionina, tiene como frases R y H:

FRASES R	
R22	Nocivo por ingestión

FRASES DE PELIGRO	
H302	Nocivo en caso de ingestión

A partir de esta información se rellenan las fichas del método de columnas

SUSTANCIA O PREPARADO:		Bromuro de etidio				
RIESGOS	Riesgos para la SALUD		Riesgos para el MEDIO AMBIENTE	Riesgos de INCENDIO Y EXPLOSIÓN	EXPOSICIÓN POTENCIAL	Características del PROCESO
	AGUDOS (Exposición puntual)	CRÓNICOS (Exposición repetida)				
MUY ALTO	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muy tóxicos (R26, R27, R28, R39) □ S/P que pueden producir gases Muy Tóxicos al entrar en contacto con ácidos (R32) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Sustancias Carcinogénicas de las categorías 1 o 2 (R45, R49) □ Sustancias mutagénicas de las categorías 1 o 2 (R46) □ Preparados que contienen Sustancias Carcinogénicas o Mutagénicas de las categorías 1 o 2 en concentraciones $\geq 0,1\%$ 	<ul style="list-style-type: none"> □ S/P con el símbolo N y las indicaciones de riesgo R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59. 	<ul style="list-style-type: none"> □ Explosivos (R2, R3) □ Gases y líquidos extremadamente inflamables (R12) □ Inflamación espontánea con el aire (R17) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Gases □ Líquidos muy volátiles con una presión de vapor > 250 mbar (25 kPa) □ Polvo producido por sólidos □ Aerosoles líquidos. 	<ul style="list-style-type: none"> □ Procesos abiertos □ Posibilidad de contacto directo con la piel □ Aplicación en un gran área
ALTO	<ul style="list-style-type: none"> □ Tóxicos (R23, R24, R25) □ Muy corrosivos (R35) □ S/P que pueden producir gases Tóxicos al entrar en contacto con agua o ácidos (R29, R31) □ Sensibilizantes en contacto con la piel (R43) □ Sensibilizantes en contacto con la piel (R42) □ Preparados que contengan Sustancias sensibilizantes, de la piel o vías respiratorias, en una concentración $\geq 1\%$ (en el caso de gases $\geq 0,2\%$) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Sustancias tóxicas para la Reproducción de las categorías 1 o 2 (R60, R61, R64) □ Preparados que contienen Sustancias Tóxicas para la Reproducción de las categorías 1 o 2 en concentraciones $\geq 0,5\%$ (en caso de gases $\geq 0,2\%$) □ Sustancias carcinogénicas de categoría 3 (R40) ■ Sustancias Mutagénicas de categoría 3 (R68) □ Preparados que contienen Sustancias Carcinogénicas o Mutagénicas de categoría 3 en concentración $\geq 1\%$ □ Sustancias que pueden acumularse en el cuerpo humano (efectos acumulativos) (R33) 	<ul style="list-style-type: none"> □ S/P sin el pictograma N, pero con indicaciones de riesgo R52, R53 	<ul style="list-style-type: none"> □ Fácilmente inflamables (R11) □ S/P que en contacto con el agua produce gases Extremadamente Inflamables (R15) □ Oxidantes (R7, R8, R9) □ S/P con determinadas propiedades (R1, R4, R5, R6, R7, R14, R16, R18, R19, R30, R44) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Líquidos volátiles con una presión de vapor entre 50-250 mbar (5-25 kPa) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Posibilidad de contacto directo con la piel □ Aplicación en un gran área
MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> □ Nocivos para la salud (R20, R21, R22) □ Sustancias que pueden acumularse en la leche materna (R64) □ Corrosivos (R34, pH $\geq 11,5$) □ Nocivos para los ojos (lesiones oculares graves) (R41) □ Gases no tóxicos que pueden causar asfixia por desplazamiento del oxígeno del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> □ Sustancias tóxicas para la reproducción categoría 3 (R62, R63, R64) □ Preparados que contienen Sustancias tóxicas para la reproducción de categoría 3, en concentración $\geq 5\%$ (en el caso de gases $\geq 1\%$) 	<ul style="list-style-type: none"> □ S/P sin el pictograma N, pero con indicaciones de riesgo R52, R53 	<ul style="list-style-type: none"> □ Inflamables (R10) (Tª de inflamación entre 21 y 55 °C) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Líquidos poco volátiles con una presión de vapor entre 10-50 mbar (1-5 kPa) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Procesos cerrados con posibilidad de exposición (p.ej. al rellenar, muestrear o limpiar)
BAJO	<ul style="list-style-type: none"> □ Irritantes (R36, R37, R38) □ Irritantes que pueden afectar la piel en ambientes húmedos. □ S/P que pueden causar daño pulmonar por ingestión (R65) □ S/P que pueden afectar a la piel (sequedad o formación de grietas) (R66) □ Los vapores causan somnolencia y vértigo (R67) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Sustancias con efectos crónicos (No tiene frases R, no obstante, es una Sustancia Peligrosa) 		<ul style="list-style-type: none"> □ Difícilmente Inflamables (Tª de inflamación entre 55 y 100 °C) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Líquidos muy poco volátiles con una presión de vapor entre 2-10 mbar. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Procesos cerrados con posibilidad de exposición (p.ej. al rellenar, muestrear o limpiar)
INSIGNIFICANTE	<ul style="list-style-type: none"> □ Sustancias que empíricamente son inofensivas (p.ej. agua, azúcar, parafina y similares) 		<ul style="list-style-type: none"> □ S/P que no contaminan el agua 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Muy difícilmente Inflamables (líquidos: Tª de inflamación $> 100^{\circ}\text{C}$) 	<ul style="list-style-type: none"> □ Líquidos con una presión de vapor < 2 mbar (0,2 kPa) ■ Sólidos que no producen polvo 	<ul style="list-style-type: none"> □ Proceso herméticamente cerrado □ Proceso cerrado con salidas de extracción localizada en los focos de emisión.

SUSTANCIA O PREPARADO:		Azul de metileno				
RIESGOS	Riesgos para la SALUD		Riesgos para el MEDIO AMBIENTE	Riesgos de INCENDIO Y EXPLOSIÓN	EXPOSICIÓN POTENCIAL	Características del PROCESO
	AGUDOS (Exposición puntual)	CRÓNICOS (Exposición repetida)				
MUY ALTO	<input type="checkbox"/> Muy tóxicos (R26, R27, R28, R39) <input type="checkbox"/> S/P que pueden producir gases Muy Tóxicos al entrar en contacto con ácidos (R32)	<input type="checkbox"/> Sustancias Carcinogénicas de las categorías 1 o 2 (R45, R49) <input type="checkbox"/> Sustancias mutagénicas de las categorías 1 o 2 (R46) <input type="checkbox"/> Preparados que contienen Sustancias Carcinogénicas o Mutagénicas de las categorías 1 o 2 en concentraciones $\geq 0,1\%$	<input type="checkbox"/> S/P con el símbolo N y las indicaciones de riesgo R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59.	<input type="checkbox"/> Explosivos (R2, R3) <input type="checkbox"/> Gases y líquidos extremadamente inflamables (R12) <input type="checkbox"/> Inflamación espontánea con el aire (R17)	<input type="checkbox"/> Gases <input type="checkbox"/> Líquidos muy volátiles con una presión de vapor > 250 mbar (25 kPa) <input type="checkbox"/> Polvo producido por sólidos <input type="checkbox"/> Aerosoles líquidos.	<input type="checkbox"/> Procesos abiertos <input type="checkbox"/> Posibilidad de contacto directo con la piel <input type="checkbox"/> Aplicación en un gran área
ALTO	<input type="checkbox"/> Tóxicos (R23, R24, R25) <input type="checkbox"/> Muy corrosivos (R35) <input type="checkbox"/> S/P que pueden producir gases Tóxicos al entrar en contacto con agua o ácidos (R29, R31) <input type="checkbox"/> Sensibilizantes en contacto con la piel (R43) <input type="checkbox"/> Sensibilizantes en contacto con la piel (R42) <input type="checkbox"/> Preparados que contengan Sustancias sensibilizantes, de la piel o vías respiratorias, en una concentración $\geq 1\%$ (en el caso de gases $\geq 0,2\%$)	<input type="checkbox"/> Sustancias tóxicas para la Reproducción de las categorías 1 o 2 (R60, R61, R64) <input type="checkbox"/> Preparados que contienen Sustancias Tóxicas para la Reproducción de las categorías 1 o 2 en concentraciones $\geq 0,5\%$ (en caso de gases $\geq 0,2\%$) <input type="checkbox"/> Sustancias carcinogénicas de categoría 3 (R40) <input type="checkbox"/> Sustancias Mutagénicas de categoría 3 (R68) <input type="checkbox"/> Preparados que contienen Sustancias Carcinogénicas o Mutagénicas de categoría 3 en concentración $\geq 1\%$ <input type="checkbox"/> Sustancias que pueden acumularse en el cuerpo humano (efectos acumulativos) (R33)		<input type="checkbox"/> Fácilmente inflamables (R11) <input type="checkbox"/> S/P que en contacto con el agua produce gases Extremadamente Inflamables (R15) <input type="checkbox"/> Oxidantes (R7, R8, R9) <input type="checkbox"/> S/P con determinadas propiedades (R1, R4, R5, R6, R7, R14, R16, R18, R19, R30, R44)	<input type="checkbox"/> Líquidos volátiles con una presión de vapor entre 50-250 mbar (5-25 kPa)	
MEDIO	<input checked="" type="checkbox"/> Nocivos para la salud (R20, R21, R22) <input type="checkbox"/> Sustancias que pueden acumularse en la leche materna (R64) <input type="checkbox"/> Corrosivos (R34, pH $\geq 11,5$) <input type="checkbox"/> Nocivos para los ojos (lesiones oculares graves) (R41) <input type="checkbox"/> Gases no tóxicos que pueden causar asfixia por desplazamiento del oxígeno del aire.	<input type="checkbox"/> Sustancias tóxicas para la reproducción categoría 3 (R62, R63, R64) <input type="checkbox"/> Preparados que contienen Sustancias tóxicas para la reproducción de categoría 3, en concentración $\geq 5\%$ (en el caso de gases $\geq 1\%$)	<input type="checkbox"/> S/P sin el pictograma N, pero con indicaciones de riesgo R52, R53	<input type="checkbox"/> Inflamables (R10) (Tª de inflamación entre 21 y 55 °C)	<input type="checkbox"/> Líquidos poco volátiles con una presión de vapor entre 10-50 mbar (1-5 kPa)	<input checked="" type="checkbox"/> Procesos cerrados con posibilidad de exposición (p.ej. al rellenar, muestrear o limpiar)
BAJO	<input type="checkbox"/> Irritantes (R36, R37, R38) <input type="checkbox"/> Irritantes que pueden afectar la piel en ambientes húmedos. <input type="checkbox"/> S/P que pueden causar daño pulmonar por ingestión (R65) <input type="checkbox"/> S/P que pueden afectar a la piel (sequedad o formación de grietas) (R66) <input type="checkbox"/> Los vapores causan somnolencia y vértigo (R67)	<input type="checkbox"/> Sustancias con efectos crónicos (No tiene frases R, no obstante, es una Sustancia Peligrosa)		<input type="checkbox"/> Difícilmente Inflamables (Tª de inflamación entre 55 y 100 °C)	<input type="checkbox"/> Líquidos muy poco volátiles con una presión de vapor entre 2-10 mbar.	
INSIGNIFICANTE	<input type="checkbox"/> Sustancias que empíricamente son inofensivas (p.ej. agua, azúcar, parafina y similares)		<input type="checkbox"/> S/P que no contaminan el agua	<input checked="" type="checkbox"/> Muy difícilmente Inflamables (líquidos: Tª de inflamación $> 100^{\circ}\text{C}$)	<input type="checkbox"/> Líquidos con una presión de vapor < 2 mbar (0,2 kPa) <input checked="" type="checkbox"/> Sólidos que no producen polvo	<input type="checkbox"/> Proceso herméticamente cerrado <input type="checkbox"/> Proceso cerrado con salidas de extracción localizada en los focos de emisión.

Si observamos los resultados del bromuro de etidio y del azul de metileno, tenemos:

Riesgo	Bromuro de etidio	Azul de metileno
Riesgos para la SALUD, AGUDOS	Muy Alto	Medio
Riesgos para la SALUD, CRONICOS	Alto	No consta
Riesgos para el MEDIO AMBIENTE	No consta	No consta
Riesgos de INCENDIO Y EXPLOSIÓN	Insignificante	Insignificante
EXPOSICIÓN POTENCIAL	Insignificante	Insignificante
Características del PROCESO	Bajo	Bajo

Como se observa en todos los riesgos se reduce o se mantiene el nivel, por lo que el sustituto es adecuado desde el punto de vista de los riesgos laborales.

9.- REVISIÓN

En la siguiente tabla se estructura la edición, fecha y motivos que han producido variaciones significativas de esta instrucción.

EDICIÓN	FECHA	MOTIVO
1.0	15/07/15	Elaboración inicial de la instrucción
1.1	01/08/18	Corrección referencias legislativas al almacenamiento de productos químicos.

[Inicio](#)

ANEXO 1.

Registro a remitir para comunicar la sustitución de productos químicos.

- Unidad que efectúa la sustitución: _____

- Técnica que requiere sustitución de PQ: _____

- Fecha: _____
- Persona responsable (ver apartado 4): _____

- Email de contacto: _____
- Teléfono: _____

Productos substituidos	Productos substitutos

- Observaciones: _____

Se adjuntan las fichas del método de columnas de los productos substituidos y substitutos.

Fichas del método de columnas.

SUSTANCIA O PREPARADO:		Riesgos para la SALUD		Riesgos para el MEDIO AMBIENTE	Riesgos de INCENDIO Y EXPLOSIÓN	EXPOSICIÓN POTENCIAL	Características del PROCESO
RIESGOS	AGUDOS (Exposición puntual)	CRÓNICOS (Exposición repetida)					
MUY ALTO	<input type="checkbox"/> Muy tóxicos (R26, R27, R28, R39) <input type="checkbox"/> S/P que pueden producir gases Muy Tóxicos al entrar en contacto con ácidos (R32)	<input type="checkbox"/> Sustancias Carcinogénicas de las categorías 1 o 2 (R45, R49) <input type="checkbox"/> Sustancias mutagénicas de las categorías 1 o 2 (R46) <input type="checkbox"/> Preparados que contienen Sustancias Carcinogénicas o Mutagénicas de las categorías 1 o 2 en concentraciones $\geq 0,1\%$	<input type="checkbox"/> S/P con el símbolo N y las indicaciones de riesgo R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59.	<input type="checkbox"/> Explosivos (R2, R3) <input type="checkbox"/> Gases y líquidos extremadamente inflamables (R12) <input type="checkbox"/> Inflamación espontánea con el aire (R17)	<input type="checkbox"/> Gases <input type="checkbox"/> Líquidos muy volátiles con una presión de vapor > 250 mbar (25 kPa) <input type="checkbox"/> Polvo producido por sólidos <input type="checkbox"/> Aerosoles líquidos.	<input type="checkbox"/> Líquidos volátiles con una presión de vapor entre 50-250 mbar (5-25 kPa)	<input type="checkbox"/> Procesos abiertos <input type="checkbox"/> Posibilidad de contacto directo con la piel <input type="checkbox"/> Aplicación en un gran área
ALTO	<input type="checkbox"/> Tóxicos (R23, R24, R25) <input type="checkbox"/> Muy corrosivos (R35) <input type="checkbox"/> S/P que pueden producir gases Tóxicos al entrar en contacto con agua o ácidos (R29, R31) <input type="checkbox"/> Sensibilizantes en contacto con la piel (R43) <input type="checkbox"/> Sensibilizantes de las vías respiratorias por inhalación (R42) <input type="checkbox"/> Preparados que contengan Sustancias sensibilizantes, de la piel o vías respiratorias, en una concentración $\geq 1\%$ (en el caso de gases $\geq 0,2\%$)	<input type="checkbox"/> Sustancias tóxicas para la Reproducción de las categorías 1 o 2 (R60, R61, R64) <input type="checkbox"/> Preparados que contienen Sustancias Tóxicas para la Reproducción de las categorías 1 o 2 en concentraciones $\geq 0,5\%$ (en caso de gases $\geq 0,2\%$) <input type="checkbox"/> Sustancias carcinogénicas de categoría 3 (R40) <input type="checkbox"/> Sustancias Mutagénicas de categoría 3 (R68) <input type="checkbox"/> Preparados que contienen Sustancias Carcinogénicas o Mutagénicas de categoría 3 en concentración $\geq 1\%$ <input type="checkbox"/> Sustancias que pueden acumularse en el cuerpo humano (efectos acumulativos) (R33)		<input type="checkbox"/> Fácilmente inflamables (R11) <input type="checkbox"/> S/P que en contacto con el agua produce gases Extremadamente Inflamables (R15) <input type="checkbox"/> Oxidantes (R7, R8, R9) <input type="checkbox"/> S/P con determinadas propiedades (R1, R4, R5, R6, R7, R14,R16, R18, R19, R30, R44)			
MEDIO	<input type="checkbox"/> Nocivos para la salud (R20, R21, R22) <input type="checkbox"/> Sustancias que pueden acumularse en la leche materna (R64) <input type="checkbox"/> Corrosivos (R34, pH $\geq 11,5$) <input type="checkbox"/> Nocivos para los ojos (lesiones oculares graves) (R41) <input type="checkbox"/> Gases no tóxicos que pueden causar asfixia por desplazamiento del oxígeno del aire.	<input type="checkbox"/> Sustancias tóxicas para la reproducción categoría 3 (R62, R63, R64) <input type="checkbox"/> Preparados que contienen Sustancias tóxicas para la reproducción de categoría 3, en concentración $\geq 5\%$ (en el caso de gases $\geq 1\%$)	<input type="checkbox"/> S/P sin el pictograma N, pero con indicaciones de riesgo R52,R53	<input type="checkbox"/> Inflamables (R10) (Tª de inflamación entre 21 y 55 °C)	<input type="checkbox"/> Líquidos poco volátiles con una presión de vapor entre 10-50 mbar (1-5 kPa)	<input type="checkbox"/> Procesos cerrados con posibilidad de exposición (p.ej. al rellenar, muestrear o limpiar)	
BAJO	<input type="checkbox"/> Irritantes (R36, R37, R38) <input type="checkbox"/> Irritantes que pueden afectar la piel en ambientes húmedos. <input type="checkbox"/> S/P que pueden causar daño pulmonar por ingestión (R65) <input type="checkbox"/> S/P que pueden afectar a la piel (sequedad o formación de grietas) (R66) <input type="checkbox"/> Los vapores causan somnolencia y vértigo (R67)	<input type="checkbox"/> Sustancias con efectos crónicos (No tiene frases R, no obstante, es una Sustancia Peligrosa)		<input type="checkbox"/> Difícilmente Inflamables (Tª de inflamación entre 55 y 100 °C)	<input type="checkbox"/> Líquidos muy poco volátiles con una presión de vapor entre 2-10 mbar.		
INSIGNIFICANTE	<input type="checkbox"/> Sustancias que empíricamente son inofensivas (p.ej. agua, azúcar, parafina y similares)	<input type="checkbox"/> S/P que no contaminan el agua	<input type="checkbox"/> Muy difícilmente Inflamables (líquidos: Tª de inflamación > 100°C)	<input type="checkbox"/> Líquidos con una presión de vapor < 2 mbar (0,2 kPa) <input type="checkbox"/> Sólidos que no producen polvo	<input type="checkbox"/> Proceso herméticamente cerrado <input type="checkbox"/> Proceso cerrado con salidas de extracción localizada en los focos de emisión.	<input type="checkbox"/> Proceso herméticamente cerrado <input type="checkbox"/> Proceso cerrado con salidas de extracción localizada en los focos de emisión.	

Substituir el cuadrado seleccionado con el siguiente cuadro: ■