

# Agentes químicos: metodología cualitativa y simplificada de evaluación del riesgo de accidente

*Chemical agents: a qualitative and simplified methodology for accident risk assessment*  
*Agents chimiques: méthodologie qualitative et simplifiée d'évaluation du risque d'accident*

## Redactores:

Núria Jiménez Simón  
*Licenciada en Farmacia.*

Tomás Piqué Ardanuy  
*Ingeniero Técnico Químico*  
*Licenciado en Derecho*

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES  
DE TRABAJO

*La nueva clasificación de sustancias químicas introducida en el Reglamento CLP establece cambios en el sistema de clasificación de las sustancias y mezclas, introduciendo nuevas clases de peligro (peligros físicos, para la salud humana o para el medio ambiente) y nuevas categorías de peligro, tal y como se explica detalladamente en las NTP 878, 880 y 881. El presente documento pretende por tanto adaptar a la nueva clasificación la NTP 749. Se debe tener en cuenta que las frases R no siempre tienen una correspondencia inmediata con las actuales indicaciones de peligro H (en adelante frases H), ya que aparecen nuevas clases y nuevas frases H (como la de los explosivos con 7 categorías o la de los gases a presión), o que incluso hay frases R que tienen correspondencia pero el significado actual en las frases H es diferente (ej, la frase R26 Muy tóxico por inhalación se corresponde con la frase H330 Mortal en caso de inhalación). Por tal motivo, al revisar la NTP no se ha buscado únicamente una correspondencia directa entre frases R y frases H, sino que se ha optado por una nueva clasificación que se ha plasmado en una tabla nueva, la tabla I.3. La citada tabla complementa a la tabla I.2 sin sustituirla, dado que las frases R coexisten con las frases H hasta el 1/6/2017 para mezclas (antes preparados).*

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

## 1. INTRODUCCIÓN

El artículo 3 del Real Decreto 374/2001 (desarrollado con amplitud en la *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos*) y que fija las obligaciones del empresario en materia de evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores originados por agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, exige que para llevar a cabo la citada evaluación, deberá considerar y analizar, entre otros aspectos: "sus propiedades peligrosas y cualquier otra información necesaria para la evaluación de riesgos, que deba facilitar el proveedor, o que pueda recabarse de éste o de cualquier otra fuente de información de fácil acceso". Es decir, el RD remite de forma explícita a la información sobre las características físico - químicas y toxicológicas contenidas en la etiqueta y en la ficha de datos de seguridad del producto.

Si bien la evaluación del riesgo de accidente por exposición o contacto con un agente químico puede hacerse con cualquiera de las metodologías generales existentes (por ejemplo, la *Evaluación de Riesgos Laborales* publicada por el INSHT, o el *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente* publicado en la NTP 330, o utilizar directamente el método *Evaluación*

*matemática para control de riesgos* de W.T. FINE), las mismas no cubren las exigencias de evaluación del citado artículo 3. Asimismo, más allá de los imperativos legales, consideramos con criterio estrictamente técnico, que para profundizar en el análisis no se pueden obviar las propiedades intrínsecas de los distintos agentes químicos a la hora de evaluar el riesgo de *accidente químico*.

La metodología que se utilice debe permitir, con la mayor objetividad posible, cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, consecuentemente, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección.

Para ello, en esta NTP se propone utilizar una metodología que, partiendo de los criterios y filosofía de las metodologías generales citadas u otras análogas, se tengan en cuenta las propiedades intrínsecas de los distintos productos con los que se trabaja.

Esta metodología va dirigida y está especialmente recomendada para la evaluación del riesgo de *accidente convencional* en las distintas operaciones en las que estén presentes agentes químicos peligrosos. Para la evaluación de los riesgos de los denominados *accidentes mayores* o la estimación de sus consecuencias, en la colección de NTP hay varias notas técnicas publicadas específicas para ello.

## 2. METODOLOGÍA SIMPLIFICADA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE ACCIDENTE POR AGENTES QUÍMICOS PELIGROSOS

La metodología de evaluación del riesgo de accidente químico que seguidamente se expone es una propuesta encaminada a facilitar a las empresas con presencia de Agentes Químicos Peligrosos (AQP), sean o no industria química, y especialmente a las pequeñas y medianas empresas, la tarea de identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a la utilización de los citados productos, a fin de poder realizar una correcta y objetiva planificación preventiva a partir de los resultados obtenidos con su aplicación.

Esta metodología se centra en el daño esperado y no en el daño máximo, e incorpora y desarrolla la experiencia de aplicación de metodologías simplificadas basadas en la estimación de la probabilidad de materialización de la situación de peligro que se analiza, la frecuencia de exposición a la misma y las consecuencias normalmente esperadas en el supuesto de que llegara a materializarse. Estos parámetros están considerados por el *Método W.T Fine*, así como en diferentes metodologías elaboradas por el INSHT siendo también los criterios contemplados por algunas normas armonizadas elaboradas por el CEN, entre ellas la UNE-EN ISO 14121-1 y la EN-1127-1.

La metodología que se propone permitirá categorizar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la identificación de las deficiencias existentes en las instalaciones, equipos, procesos, tareas, etc., con AQP. Tales deficiencias o incumplimientos se relacionan con las frases R o H asignadas a los distintos AQP que intervienen, obteniendo de este modo el nivel de peligrosidad objetiva (NPO) de la situación. A continuación, se establece la frecuencia de exposición al nivel de peligrosidad identificado y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, (las consecuencias normalmente esperadas tendrán que ser preestablecidas por la persona que aplica la metodología), se evalúa el riesgo, obteniendo el nivel de riesgo estimado para la situación valorada.

Así pues, este método evalúa el nivel de riesgo como el producto de tres variables:

$$NR = NPO \times NE \times NC$$

siendo:

- NR: nivel de riesgo
- NPO: nivel de peligrosidad objetiva
- NE: nivel de exposición
- NC: nivel de consecuencias

La información que aporta este método es orientativa, siendo su objetivo facilitar al empresario la priorización de sus actuaciones preventivas con criterios objetivos y, consecuentemente, ayudarle en su planificación preventiva. Seguidamente se describe el proceso para la estimación de las variables citadas.

### Nivel de peligrosidad objetiva (NPO)

Llamamos nivel de peligrosidad objetiva a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente.

El punto de partida de la evaluación debe permitir identificar las deficiencias existentes en las instalaciones, equipos, procesos, tareas, etc., con AQP, para lo

que se propone partir de un cuestionario de chequeo (Tabla I.1) ajustado a las características o necesidades de las instalaciones, procesos y tareas que existen en la empresa a evaluar.

El cuestionario que se propone está planteado para verificar el grado de adecuación respecto a una serie de cuestiones que se presumen básicas para establecer el nivel de deficiencia en las instalaciones, equipos, procesos, tareas, etc., con AQP. En muchas ocasiones se precisará concretar su contenido, sustituyendo o complementando las cuestiones planteadas por otras que se ajusten a las exigencias legales o reglamentarias vigentes en cada momento o lugar, o a la situación o necesidades de la empresa que lo aplica.

El cuestionario está estructurado en cinco bloques que tienen por objetivo identificar deficiencias de distinta tipología asociadas a la presencia de AQP son:

- Identificación de agentes químicos
- Almacenamiento/envasado de agentes químicos
- Utilización/proceso de agentes químicos
- Organización de la prevención en el uso de agentes químicos
- Uso de EPI e instalaciones de socorro

Se podría segregar del cuestionario aquellas cuestiones planteadas para la identificación de las deficiencias cuyo incumplimiento puede dar lugar a que se produzca un incendio o explosión (deficiente o insuficiente control de combustible y focos de ignición). Los datos obtenidos de estas cuestiones determinan la probabilidad de inicio que, valorada conjuntamente con el grado de cumplimiento de las medidas de protección contra incendios reglamentariamente exigibles, proporciona información sobre el nivel de riesgo de incendio. Actuando de este modo, se profundiza más en la evaluación del riesgo de incendio o explosión, obteniéndose información más objetiva y precisa. Al respecto, se remite a la NTP 599, en la que se exponen los criterios de evaluación del riesgo de incendio, así como a la NTP 876 y a la Guía Técnica del RD 681/2003 para profundizar en la evaluación del riesgo de explosión.

Las deficiencias o incumplimientos identificados con la aplicación del cuestionario son, en sí mismas, insuficientes para valorar objetivamente el nivel de inseguridad. Para evaluar el riesgo de accidente químico es tan importante saber cómo se trabaja como saber con qué se trabaja. A título de ejemplo, un trasvase incorrecto que provoca salpicaduras al operario que realiza la operación es, en sí y per se, una operación deficiente. Ahora bien, para valorar objetivamente el nivel de peligrosidad asociado a tal deficiencia hemos de saber con qué producto se trabaja. Si se trasvasa agua destilada y este operario permanece toda la jornada mojado puede acabar resfriado; si, en cambio, trasvasa un producto irritante las consecuencias serán diferentes y sufrirá irritaciones de distinta índole o importancia; si trasvasa un corrosivo padecerá quemaduras más o menos graves.

La cumplimentación del cuestionario nos proporciona una información y un conocimiento del nivel de deficiencia global de la empresa. Para evaluar el nivel de riesgo puntual y concreto de cada tarea, actividad, instalación, ..., se aplicará el NE y el NC a cada una de las cuestiones que suponen un incumplimiento al que, a su vez se ha asignado un determinado NPO. Con ello conoceremos el NR de cada una de las deficiencias identificadas.

Cualquier respuesta negativa a cada pregunta del cuestionario implica un determinado nivel de deficiencia que en algunos casos es independiente del AQP implicado (y se indica en el propio cuestionario) pero que, en

	SI	NO	No procede	Respuesta negativa implica	Calificación
1. Se almacenan, usan, producen,..., Agentes Químicos Peligrosos (AQP), ya sean materias primas, productos intermedios, subproductos, productos acabados, residuos, productos de limpieza, etc.				No debe cumplimentarse el cuestionario	
<b>Sobre identificación de agentes químicos</b>					
2. Están identificados e inventariados los AQP presentes durante el trabajo, sea esta presencia con carácter ordinario o con carácter ocasional.					MUY DEFICIENTE
3. Están correctamente señalizados por etiqueta los envases originales de los AQP.					MUY DEFICIENTE
4. La señalización anterior se mantiene cuando se trasvasa el AQP a otros envases o recipientes.					MUY DEFICIENTE
5. En tuberías que contengan AQP se han pegado, fijado o pintado etiquetas de identificación del producto y el sentido de circulación de los fluidos.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
6. Las etiquetas se han colocado a lo largo de la tubería en número suficiente y en zonas de especial riesgo (válvulas, conexiones, etc.).					MEJORABLE
7. Se dispone de la ficha de datos de seguridad (FDS) de todos los AQP que están o pueden estar presentes durante el trabajo y, en su caso, información suficiente y adecuada de aquellos AQP que no dispongan de FDS (residuos, productos intermedios,...)				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
<b>Sobre almacenamiento /envasado de agentes químicos</b>					
8. Los AQP se almacenan en recintos especiales, agrupados por comunidad de riesgo y suficientemente aislados (por distancia o por pared divisoria) de los incompatibles o que pueden generar reacciones peligrosas.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
9. El área de almacenamiento está correctamente ventilada, sea por tiro natural o forzado.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
10. Las áreas de almacenamiento, utilización y/o producción, cuando la cantidad y/o la peligrosidad del producto lo requieran, garantiza la recogida y conducción a una zona o recipiente seguro de fugas o derrames de AQP en estado líquido.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
11. Está prohibida la presencia o uso de focos de ignición "sin control" en el almacén de AQP inflamables y se verifica y garantiza exhaustivamente el cumplimiento de tal prohibición.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
12. Los envases y embalajes que contienen AQP ofrecen suficiente resistencia física o química (teniendo además en cuenta las condiciones ambientales del entorno) y no presentan golpes, cortes o deformaciones.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
13. Los envases que contienen AQP son totalmente seguros (cierre automático, cierre de seguridad con enclavamiento, doble envoltente, revestimiento amortiguador de choques, etc.)				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
13 bis. Los envases están colocados en sistemas de soporte de resistencia adecuada a la carga y correctamente anclados (estanterías, paletas, y en bidones implementos para evitar su deslizamiento, bandeja recoge líquidos para trasvases, etc.).				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
14. El transporte de envases, sea por medios manuales o mecánicos, se realiza mediante equipos y/o implementos que garantizan su estabilidad y correcta sujeción.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
<b>Sobre utilización/proceso de agentes químicos</b>					
15. En el puesto de trabajo y/o su entorno inmediato sólo permanece la cantidad de AQP estrictamente necesaria para el trabajo inmediato (nunca cantidades superiores a las necesarias para el turno o jornada de trabajo).					MEJORABLE
16. Los AQP existentes en el lugar de trabajo para el uso en el turno o jornada y no utilizados en ese momento, están depositados en recipientes adecuados, armarios protegidos o recintos especiales.					MEJORABLE
17. Se evita trasvasar AQP por vertido libre y pipetear con la boca				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
18. Se controla rigurosamente la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables, u otros AQP en los que la aportación de un incremento de energía puede dar lugar a reacciones peligrosas				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
19. La instalación eléctrica en las zonas con riesgo de atmósferas inflamables es antiexplosiva, al tiempo que están controlados los focos de ignición de cualquier tipología (*)				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
20. La instalación eléctrica de equipos, instrumentos, salas y almacenes de productos corrosivos es adecuada				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
21. Las características de los materiales, equipos y herramientas son adecuadas a la naturaleza de los AQP que se utilizan.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	

Tabla I.1. Cuestionario de chequeo para identificación de factores de riesgo de accidente por AQP

(Continúa en página siguiente)

(\*) Para conocer si hay riesgo de atmósfera explosiva tendría que identificar, clasificar y evaluar el riesgo en la zona de trabajo en función de la presencia de sustancias inflamables y, en su caso, verificarlo con un explosímetro (RD 681/2003).

	SI	NO	No procede	Respuesta ne- gativa implica	Calificación
22. Se comprueba la ausencia de fugas y, en general, el correcto estado de las instalaciones y/ o equipos antes de su uso.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
23. En aquellos equipos o procesos que lo requieren, existen sistemas de detección de condiciones inseguras (nivel del LII en un túnel de secado, temperatura/presión de un reactor, nivel de llenado de un depósito,...) asociados a un sistema de alarma.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
24. Los sistemas de detección existentes, cuando se precisa ante situaciones críticas, actúan sobre una o varias de las siguientes opciones: paro del proceso, detención de la alimentación de productos, activación de sistemas de barrido de seguridad, provocan el venteo de la instalación, etc.					DEFICIENTE
25. Los venteos y salidas de los dispositivos de seguridad para productos inflamables/explosivos están canalizados a lugar seguro y cuando se precisa dotados de antorchas o apagallamas				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
26. Para productos tóxicos o corrosivos existen medios para el tratamiento, absorción, destrucción y/o confinamiento seguro de los efluentes provenientes de los dispositivos de seguridad y de los venteos.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
27. Las operaciones con posibles desprendimientos de gases, vapores, polvos, etc., de AQP se realizan mediante procesos cerrados ó, en su caso, en áreas bien ventiladas o en instalaciones dotadas de aspiración localizada.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
28. Con carácter general, se han implantado las medidas de protección colectiva necesarias para aislar los AQP y/o limitar la exposición y/o contacto de los trabajadores a los mismos.					DEFICIENTE
<b>Sobre organización de la prevención en el uso de agentes químicos</b>					
29. Se exige autorización de trabajo para la realización de operaciones con riesgo en recipientes, equipos o instalaciones que contienen o han contenido AQP				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
30. Está garantizado el control de accesos de personal foráneo o personal no autorizado a zonas de almacenamiento, carga/descarga o proceso de AQP.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
31. Los trabajadores han sido explícita y adecuadamente informados de los riesgos asociados a los AQP y formados correctamente sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
32. Los trabajadores tienen acceso a la FDS suministrada por el proveedor					MEJORABLE
33. Se dispone de procedimientos escritos de trabajo para la realización de tareas con AQP				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
34. Existe un programa de mantenimiento preventivo de aquellos equipos o instalaciones de cuyo correcto funcionamiento dependa la seguridad del proceso.					DEFICIENTE
35. Está garantizada la limpieza de puestos y lugares de trabajo. (Se ha implantado un programa y se controla su aplicación).					MEJORABLE
36. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o para el control de fugas y existen instrucciones de actuación					DEFICIENTE
37. Existe un programa de gestión de residuos y se controla su aplicación.					DEFICIENTE
38. Se han implantado normas de higiene personal correctas (lavarse las manos, cambiarse de ropa, prohibición de comer, beber o fumar en los puestos de trabajo, etc.) y se controla su aplicación.					MEJORABLE
39. Se dispone de Plan de Emergencia ante situaciones críticas en las que se vean involucrados AQP (fugas, derrames, incendio, explosión, etc.).					MUY DEFICIENTE
40. Con carácter general, se han implantado las medidas organizativas necesarias para aislar los AQP, limitar la exposición y contacto de los trabajadores con los mismos, contemplando la posible existencia de trabajadores especialmente sensibles					DEFICIENTE
<b>Sobre uso de EPI e instalaciones de socorro</b>					
41. Se dispone y se controla el uso eficaz de los equipos de protección individual (EPI) necesarios en las distintas tareas con riesgo de exposición o contacto con AQP.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
42. Existen duchas descontaminadoras y fuentes lavaojos próximas a los lugares donde sea factible la proyección de AQP.				Ir a tabla I.2 o tabla I.3	
43. Con carácter general, se hace una correcta gestión de los EPI, de la ropa de trabajo y de las instalaciones de socorro.					DEFICIENTE
44. Se aprecian otras deficiencias o carencias en cuanto a las protecciones colectivas, medidas organizativas y uso de EPI: Citarlas y valorarlas <sup>(2)</sup>					

Tabla I.1. Cuestionario de chequeo para identificación de factores de riesgo de accidente por AQP

<sup>(2)</sup> Esta cuestión se debería cumplimentar y desarrollar cuando se haya respondido NO a alguna de las cuestiones nº 28, 40 y 43

general, depende de las frases R o H asignadas al AQP (Tabla I.2 o tabla I.3). Ello comporta que en principio la metodología tan solo sería aplicable a AQP que tengan asignada una frase R o H, es decir a productos comercializados, y que no podría aplicarse a productos que no dispongan de frase R o H, como pueden ser los productos intermedios, subproductos, residuos, etc... En estos supuestos, se deberá conocer la peligrosidad intrínseca de tales productos y asignarles la frase R o H más ajustada a su nivel de peligrosidad intrínseca.

Así, por ejemplo, una respuesta negativa a la cuestión 5 conducirá a una calificación de mejorable si el AQP tiene asignada la frase R38, a una calificación de deficiente si tiene asignada la frase R34 o a una calificación de muy deficiente si tiene asignada la frase R35, o bien una calificación de muy deficiente si tiene asignada una frase H250, deficiente si tiene asignada una frase H251, o mejorable si tiene asignada una frase H252.

Así pues, para cada cuestión se obtiene una calificación que puede ser muy deficiente, deficiente o mejorable (en caso de que la cuestión sea procedente) en función de los factores de riesgo presentes y de la peligrosidad intrínseca del AQP conocida por sus frases de riesgo R o H. No se califica la cuestión nº 1, ya que al plantearse como una pregunta "llave", su respuesta negativa significa que en la empresa no existen AQP y que, por tanto, no procede seguir cumplimentando el cuestionario.

En función del conjunto de todas las respuestas se obtiene una calificación global del nivel de deficiencia, que puede ser muy deficiente, deficiente, mejorable o aceptable según los siguientes criterios:

- La calificación global será muy deficiente si alguna de las cuestiones es calificada de muy deficiente o bien si más del 50% de las cuestiones aplicables reciben la calificación de deficiente.
- La calificación global será deficiente si, no siendo muy deficiente, alguna de las cuestiones es calificada de deficiente o bien si más del 50% de las cuestiones aplicables reciben la calificación de mejorable.
- La calificación global será mejorable si, no siendo muy deficiente ni deficiente, menos del 50% de las cuestiones aplicables reciben la calificación de mejorable.
- La calificación global será aceptable en los demás casos.

Los valores numéricos asignados a cada nivel de peligrosidad objetiva distinto, y el significado de los mismos, se indican en la tabla II.

#### Consideraciones adicionales para el correcto uso de las tablas I.1, I.2 y I.3

- El cuestionario está propuesto a título orientativo y abierto; en ningún caso debe considerarse exhaustivo y cerrado. Cada empresa lo ajustará a sus necesidades.

CUESTIÓN N°	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
5	R1 a R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R28, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R25, R29, R30, R34, R41, R44	R20, R21, R22, R36, R37, R38
7,8	R1 a R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R28, R32, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R25, R29, R30, R31, R34, R41, R44	R20, R21, R22, R36, R37, R38
9	R7, R12, R26	R10, R11, R23, R30	R20, R36, R37, R38
10	R7, R12, R14, R15, R17, R18, R19, R26, R27, R32, R35, R39	R10, R11, R23, R24, R30, R31, R34	R20, R21, R36, R37, R38
11	R1 a R6, R7, R12, R15, R16, R19	R10, R11, R18, R44	
12,13,13bis, 14	R1 a R6, R7, R12, R16, R17, R19, R26, R27, R35, R39	R9, R10, R11, R18, R23, R24, R30, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
17	R1 a R6, R12, R15, R16, R17, R26, R27, R28, R32, R35, R39	R10, R11, R18, R23, R24, R25, R30, R31, R34, R41, R68	R20, R21, R22, R36, R37, R38, R65
18	R1 a R6, R7, R12, R19	R10, R11, R18, R30	
19	R1 a R6, R7; R12, R15; R19;	R10, R11, R18, R30, R44	
20	R35, R41	R34	R36, R37, R38
21, 22, 23	R1 a R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R32, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R29, R30, R31, R34, R41, R44	R20, R21, R36, R37, R38
25	R1, R2, R3, R5, R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19	R10, R11, R18, R30, R44	
26	R26, R27, R35, R39	R23, R24, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
27	R1 a R6, R7, R12, R14, R15, R26, R27, R32, R35, R39	R10, R11, R14, R18, R23, R24, R29, R30, R31, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
29,30,31,33	R1 a R6, R7, R12, R14, R15, R16, R17, R19, R26, R27, R28, R32, R35, R39	R8, R9, R10, R11, R18, R23, R24, R25, R29, R30, R31, R34, R41, R44	R20, R21, R22, R36, R37, R38
41	R1 a R6, R7, R12, R14, R15, R26, R27, R32, R35, R39	R10, R11, R18, R23, R24, R29, R30, R31, R34, R41, R68	R20, R21, R36, R37, R38
42	R27, R35, R39	R24, R34, R41, R68	R21, R36, R37, R38

Tabla I.2. Criterios de valoración

CUESTIÓN N°	MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
5	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H224, H225, H240, H241, H250, H271, H280, H300, H304, H310, H314, H330, H318, H370, EUH001, EUH006, EUH018, EUH019, EUH071, EUH209	H221, H226, H228, H242, H251, H270, H272, H281, H301, H311, H319, H331, H371, EUH044, EUH070, EUH209A	H252, H302, H312, H315, H332, H335, H336, EUH202
7,8	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H240, H241, H250, H260, H271, H280, H290, H300, H304, H310, H314, H330, H318, H370, EUH001, EUH006, EUH014, EUH018, EUH019, EUH032, EUH071, EUH206, EUH209	H221, H223, H226, H228, H242, H251, H261, H270, H272, H281, H301, H311, H319, H331, H371, EUH029, EUH031, EUH044, EUH070, EUH209A	H252, H302, H312, H315, H332, H335, H336, EUH202
9	H220, H222, H224, H225, H370, EUH018, EUH071, EUH209	H221, H223, H226, H228, H331, H371, EUH209A	H332, H335, H336
10	H224, H225, H260, H310, H314, H318, H330, H370, EUH006, EUH014, EUH018, EUH032, EUH071, EUH206, EUH209	H226, H261, H311, H331, H319, H371, EUH029, EUH031, EUH070, EUH209A	H312, H315, H332, H335, H336
11	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H240, H241, H260, EUH001, EUH006, EUH018, EUH019, EUH209	H221, H223, H226, H228, H242, H261, EUH044, EUH209A,	
12,13,13 bis,14	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H240, H241, H250, H271, H280, H290, H310, H314, H318, H330, H370, EUH001, EUH006, EUH018, EUH019, EUH071, EUH209	H221, H223, H226, H228, H242, H251, H270, H272, H281, H311, H319, H331, EUH044, EUH070, EUH209A	H252, H312, H315, H332, H335, H336, EUH202
17	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H224, H225, H250, H260, H300, H304, H310, H314, H318, H330, H370, EUH001, EUH006, EUH014, EUH018, EUH019, EUH032, EUH071, EUH206, EUH209	H226, H228, H251, H261, H301, H311, H319, H331, H371, EUH029, EUH031, EUH044, EUH070, EUH209A	H252, H302, H312, H315, H332, H335, H336, EUH202
18	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, EUH001, EUH006, EUH018, EUH019, EUH209	H221, H223, H226, H228, EUH209A	
19	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H240, H241, H250, H260, EUH001, EUH006, EUH018, EUH019, EUH209	H221;H223;H226;H228, H242, H251, H261, EUH044, EUH209A	H252
20	H314, H318, EUH071	H319	H315
21,22,23	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H240, H241, H250, H260, H271, H280, H310, H314, H318, H330, H370, EUH001, EUH006, EUH014, EUH018, EUH019, EUH032, EUH071, EUH206, EUH209	H221, H223, H226, H228, H242, H251, H261, H270, H272, H281, H311, H319, H331, H371, EUH029, EUH031, EUH044, EUH070, EUH209A	H252, H312, H315, H332, H335, H336, EUH202
25	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H240, H241, H250, H260, H280, EUH001, EUH006, EUH018, EUH019, EUH209	H221, H223, H226, H228, H242, H251, H261, EUH044, EUH209A	H252
26	H300, H310, H314, H318, H330, H370, EUH071, EUH206	H301, H311, H319, H331, H371, EUH070	H302, H312, H315, H332, H335, H336
27	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H240, H241, H250, H260, H310, H314, H318, H330, H370, EUH001, EUH006, EUH014, EUH018, EUH019, EUH032, EUH071, EUH206, EUH209	H221, H223, H226, H228, H242, H251, H261, H311, H319, H331, H371, EUH029, EUH031, EUH044, EUH070, EUH209A	H252, H312, H315, H332, H335, H336
29,30,31,33	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H240, H241, H250, H260, H271, H280, H290, H300, H304, H310, H314, H318, H330, H370, EUH001, EUH006, EUH014, EUH018, EUH019, EUH032, EUH071, EUH206, EUH209	H221, H223, H226, H228, H242, H251, H261, H270, H272, H281, H301, H311, H319, H331, H371, EUH029, EUH031, EUH044, EUH070, EUH209A	H252, H302, H312, H315, H332, H335, H336, EUH202
41	H200, H201, H202, H203, H204, H205, H220, H222, H224, H225, H260, H310, H314, H318, H330, H370, EUH001, EUH014, EUH018, EUH032, EUH071, EUH206, EUH209	H221, H223, H226, H228, H261, H311, H319, H331, H371, EUH029, EUH031, EUH070, EUH209A	H281, H312, H315, H332, H335, H336, EUH202
42	H310, H314, H318, H370, EUH206	H311, H319, H371, EUH070	H312, H315, H335, H336

Tabla I.3. Criterios de valoración

- Para los productos que no dispongan de frase R o H, como pueden ser los productos intermedios, subproductos, residuos, etc..., se deberá conocer la peligrosidad intrínseca de tales productos y asignarles la frase R o H más ajustada a su nivel de peligrosidad intrínseca.
- Las cuestiones número 28, 40 y 43 se plantean a modo de compendio resumen de la cuestiones del mismo bloque (15 a 27, 29 a 39 y 41 a 42 respectivamente) y se dejan abiertas a otros incumplimientos que, no estando contemplados en el cuestionario, son identificados por la persona que lo aplica. Se valoran con la calificación genérica de Deficiente, aunque tal valoración debería sustituirse por la que obtuviera el técnico analista que, como el propio cuestionario contempla en la cuestión nº 44, debería citar y valorar.
- El uso que se hace en la tabla I.2 de las frases R 20, R 23, R26 o en la tabla I.3 de las frases H332, H331, H330, respectivamente en las columnas de Mejorable, Deficiente o Muy Deficiente es en concepto de efectos agudos (nunca efectos crónicos) y su aplicación debería asimilarse a los valores de la concentración Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud (IPVS) asignados a los distintos productos. Al respecto se remite a la última edición actualizada publicada por NIOSH relativas a los valores *Inmeditely Dangerous to Life or Health concentrations* (IDLH).
- Si bien las frases H300, H310 y H330 tienen incorporada en su leyenda la palabra "mortal", su significado es equivalente a las frases R28, R27, R26, cuyo texto indica "muy tóxico, en las diferentes vías de exposición" (ver NTP 727).
- Si el producto dispone de combinaciones de frases R o H, en la tabla I.2 o en la tabla I.3 se usarán las mismas en lugar de las frases R o H indicadas. Así por ejemplo si en la etiqueta aparecen las frases R14/15, sustituirán a las R 14 y R 15; o bien si aparecen las indicaciones de peligro H302+H332, sustituirán a las frases H 302 y H332.
- Ante la existencia de frases R o H que condujeran a distinto nivel de peligrosidad, se tomará el mayor de ellos.
- En la etiqueta del producto químico peligroso aparecerán además de las indicaciones de peligro correspondientes a cada clasificación (frases H), las palabras de

advertencia de la sustancia o mezcla peligrosa (según las tablas de las partes 2 a 5 del anexo I del Reglamento CLP). Las palabras de advertencia se diferencian en dos niveles: la de "peligro" utilizada para categorías de peligro más graves y la de "atención" para las menos graves. Esto implica que, por ejemplo, el producto identificado con la frase H228 puede venir acompañado indistintamente de una palabra de advertencia de "peligro" o de "atención". Si viniera acompañado de la palabra de advertencia de peligro se consideraría en la columna de deficiente, pero si viniera acompañado de la palabra de atención se incluiría en la de mejorable. Esto mismo podría ocurrir con las frases H261, H242 y H272.

### Nivel de exposición (NE)

El nivel de exposición es un indicador de la frecuencia con la que se presenta la exposición a un determinado riesgo.

El nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas y/o tareas en que se haya identificado el riesgo. Su significado se muestra en la tabla III.

NE	SIGNIFICADO
1	Ocasionalmente
2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
3	Varias veces en su jornada laboral en tiempos cortos
4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado

Tabla III. Determinación del nivel de exposición

Los valores numéricos asignados, como puede observarse en la tabla III, son inferiores a los asignados para el nivel de peligrosidad objetiva ya que, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debería ocasionar el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

### Nivel de consecuencias (NC)

Se considerarán las consecuencias normalmente esperadas en caso de materialización del riesgo. Se establecen cuatro niveles de consecuencias que categorizan los daños personales previsiblemente esperados en caso de que el riesgo se materialice.

Como puede observarse en la tabla IV el valor numérico asignado a las consecuencias es muy superior a los de peligrosidad objetiva y exposición, ya que la ponderación de las consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración del riesgo.

NE	SIGNIFICADO
10	Pequeñas lesiones
25	Lesiones normalmente reversibles
60	Lesiones graves que pueden ser irreversibles
100	Uno o varios muertos

Tabla IV. Determinación del nivel de consecuencias

PELIGROSIDAD OBJETIVA	NPO	SIGNIFICADO
Aceptable	-	No se han detectado anomalías destacables. El riesgo está controlado. Comporta tomar las medidas establecidas en el nivel de riesgo 1 de la tabla VI.
Mejorable	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. El conjunto de medidas preventivas existentes con respecto al riesgo admite mejoras.
Deficiente	6	Se han detectado factores de riesgo que precisan ser corregidos. El conjunto de medidas preventivas existentes con respecto al riesgo no garantiza un control suficiente del mismo.
Muy Deficiente	10	Se han detectado factores de riesgo significativos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.

Tabla II. Determinación del nivel de peligrosidad objetiva

### Nivel de riesgo (NR)

Todos los pasos seguidos hasta aquí conducen a la determinación del nivel de riesgo, que se obtiene mediante el producto del nivel de peligrosidad objetiva por el nivel de exposición y por el nivel de consecuencias (Tabla V).

		(NPOxNE)			
		2-4	6-8	10-20	24-40
(NC)	10	20-40	60-80	100-200	240-400
	25	50-100	150-200	250-500	600-1000
	60	120-240	360-480	600-1200	1440-2400
	100	200-400	600-800	1000-2000	2400-4000

Tabla V. Determinación del nivel de riesgo

En la Tabla VI se detalla el significado de los cuatro niveles de riesgo obtenidos.

NIVEL DE RIESGO	NR	SIGNIFICADO
1	20-40	Mejorar en lo posible. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas actuales
2	50-120	Establecer medidas de reducción del riesgo e implantarlas en un período determinado
3	150-500	Corregir y adoptar medidas de control a corto plazo
4	600-4000	Situación que precisa de una corrección urgente

Tabla VI. Significado de los diferentes niveles de riesgo