INVASSAT

Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

METODOS SIMPLIFICADOS

VALENCIA, 28 de SEPTIEMBRE de 2012

YOLANDA LOZANO CÁDIZ
TÉCNICO DEL CENTRO TERRITORIAL DEL INVASSAT

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'EDUCACIÓ, FORMACIÓ I OCUPACIÓ

CIENCIA Y ARTE DEDICADOS AL RECONOCIMIENTO, EVALUACIÓN Y CONTROL DE AQUELLOS FACTORES AMBIENTALES O TENSIONES, EMANADAS O PROVOCADAS POR EL LUGAR DE TRABAJO Y QUE PUEDEN OCASIONAR ENFERMEDADES, DESTRUIR LA SALUD Y EL BIENESTAR, O CREAR ALGÚN MALESTAR SIGNIFICATIVO ENTRE LOS TRABAJADORES O CIUDADANOS DE LA COMUNIDAD.

CONTAMINANTES QUIMICOS

Definición

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Es toda sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética, que durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos perjudiciales para la salud de las personas que entran en contacto con ella

NORMATIVA

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

R.D. 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.

***Norma UNE-EN 689* Atmósferas en el lugar de trabajo**. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición

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 (modificado por RD 1124/2000 y por RD 349/2003).

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición a amianto.

R.D. 374/01 AGENTES QUIMICOS

Artículo 3: evaluación de riesgos

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

1. El empresario deberá determinar la existencia de agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo y adoptar las siguientes consideraciones:

a) Propiedades peligrosas de los productos.
b) Valores límites ambientales y biológicos.
c) Cantidades utilizadas y almacenadas.
d) Tipo, nivel y duración de la exposición.
e) Condiciones de trabajo que influyan sobre los riesgos relacionados con la presencia de los agentes químicos.
f) Efecto de las medidas preventivas adoptadas o que deban adoptarse.
g) Considerar los resultados de la vigilancia médica de la salud.

R.D. 374/01 AGENTES QUIMICOS

Artículo 3: evaluación de riesgos

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

2.- La evaluación del riesgo debe incluir las actividades de carácter extraordinario o que no forman parte del conjunto de las actividades laborales habituales.

3.- Cuando los resultados de la evaluación revelen un riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores, serán de aplicación las medidas específicas de prevención, protección y vigilancia de la salud.

4.- Cuando los resultados de la evaluación revelen que existe un riesgo leve para la salud y seguridad de los trabajadores, es suficiente la aplicación de los principios de prevención.

R.D. 374/01 AGENTES QUIMICOS

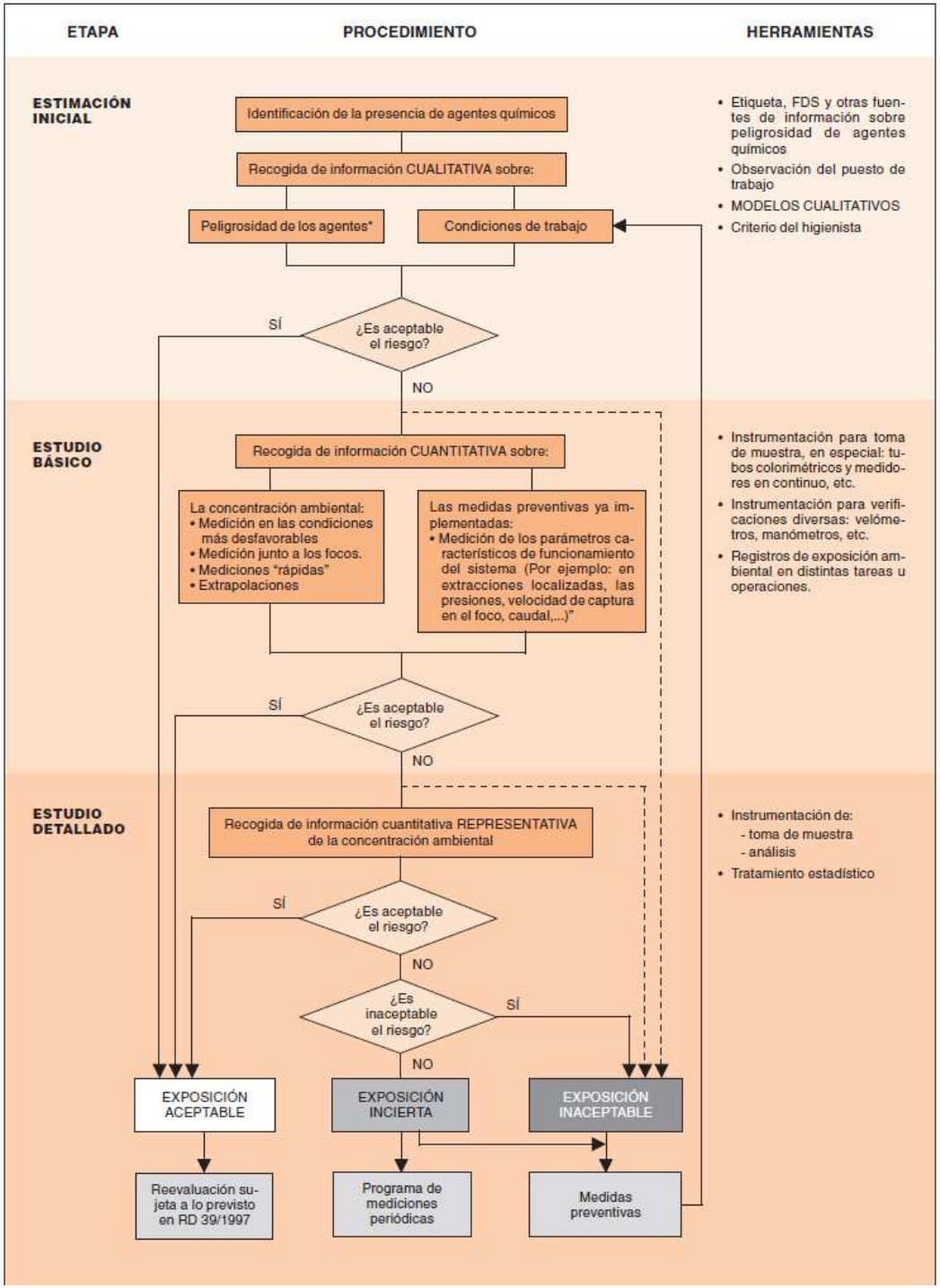
Artículo 3: evaluación de riesgos

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

5. La evaluación de los riesgos derivados de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso deberá incluir la medición de las concentraciones del agente en el aire, en la zona de respiración del trabajador, y su posterior comparación con el Valor Límite Ambiental que corresponda.

Las mediciones no serán necesarias, cuando el empresario demuestre claramente por otros medios de evaluación que se ha logrado una adecuada prevención y protección.

⇨ **justificarse en la documentación de prevención**



Información de los agentes químicos	Condiciones de trabajo
	Proceso de producción, procedimientos y tareas de trabajo
	Cantidad utilizada
Propiedades físico-químicas	Forma en la que se emplea o está presente en el lugar de trabajo (aerosol, gas o vapor)
Propiedades toxicológicas	
Efectos para la salud	Configuración del lugar de trabajo
Valores límite ambientales y biológicos	Medidas de prevención y de protección (eficacia y suficiencia)
Vías de penetración	Fuentes de emisión
	Trabajadores expuestos
Etc	Periodos y tiempo de exposición
	Carga de trabajo
	Etc

METODOS SIMPLIFICADOS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Los métodos simplificados de evaluación permiten:

- Obtener una estimación inicial del riesgo.
- Discriminar una situación aceptable de una situación no aceptable.
- Concluir la evaluación en los casos sencillos.
- Evidenciar situaciones claras de riesgo.
- Filtrar tareas, puestos o agentes químicos que requieren un estudio pormenorizado y un seguimiento posterior.
- Justificar documentalmente la no realización de mediciones ambientales.

METODOS SIMPLIFICADOS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Existen dos tipos de modelos:

- los que estiman el riesgo potencial de exposición (no incluyen como variable de entrada las medidas preventivas tomadas).

- los que estiman el riesgo esperable de exposición (estiman el riesgo final considerando las medidas ya implantadas si las hay)

METODOS SIMPLIFICADOS

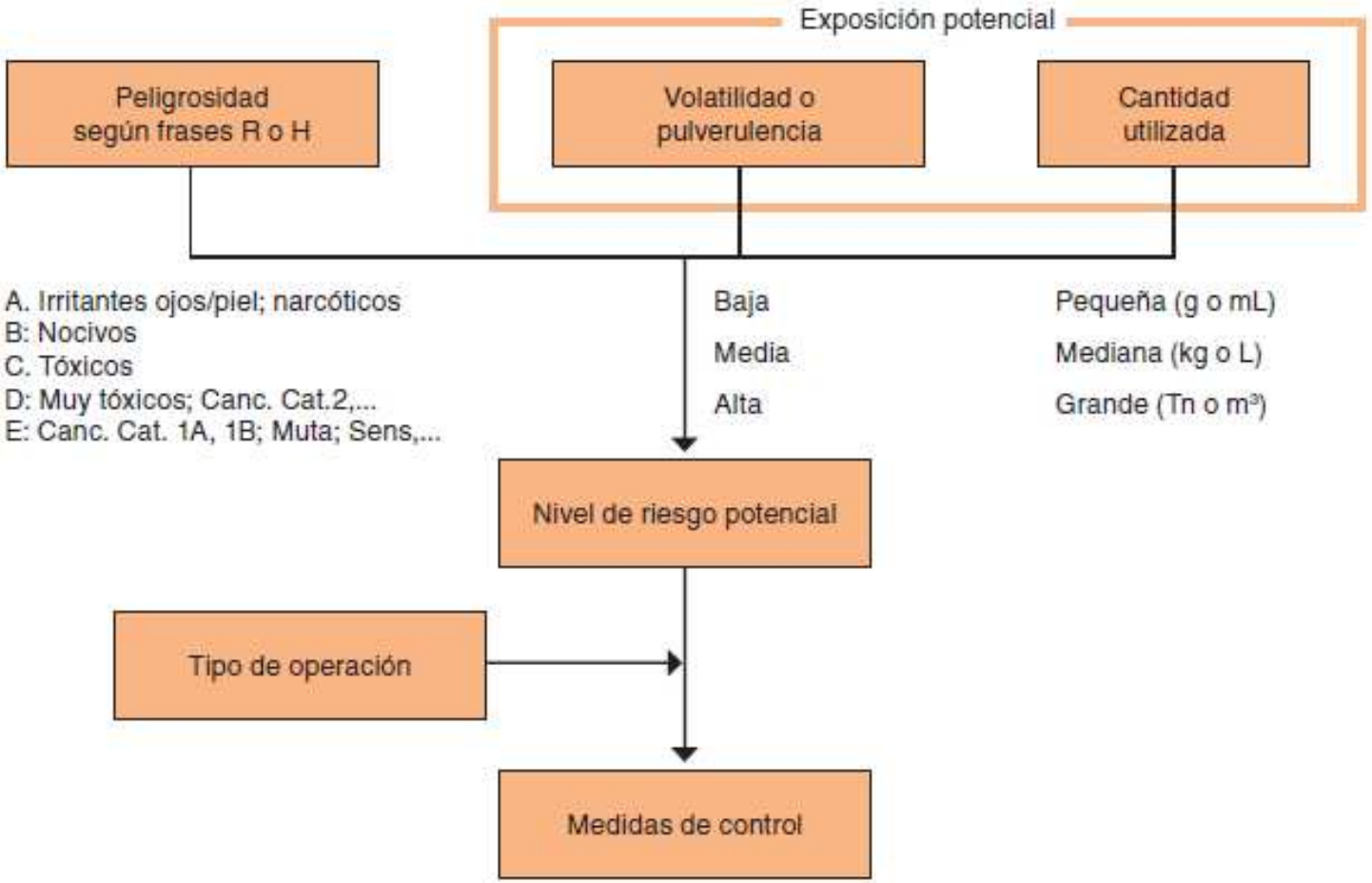
INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Entre los métodos publicados actualmente destacan:

- uno basado en el del Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido denominado COSHH Essentials (Guía práctica de la Comisión Europea para la Directiva sobre agentes Químicos y en la NTP 936).
- el del Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) de Francia
- metodología desarrollada por el INSHT en la NTP 937

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo COSHH Essentials

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball



Etapas y variables del modelo COSHH Essential

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo COSHH Essentials

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Variable 1: peligrosidad según frases R o frases H

A	R36, R38, R65, R67 Cualquier sustancia sin frases R contenidas en los grupos B a E
B	R20/21/22, R68/20/21/22
C	R23/24/25, R34, R35, R37, R37/38, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21/22, R68/23/24/25
D	R26/27/28, R39/26/27/28, R40, R48/23/24/25, R48/23/25, R48/24, R60, R61, R62, R63, R64
E	Mut. Cat. 3 R40*, R42, R45, R46, R49, R68*

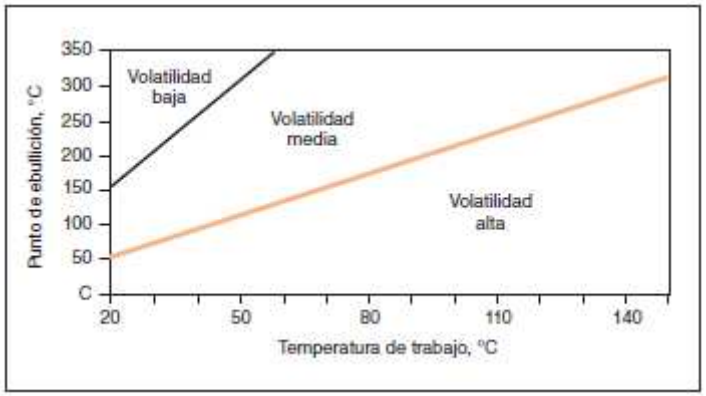
**Antes de 1997 la frase R40 se utilizaba para identificar a los mutágenos de 3ª categoría según el RD363/1995. Posteriormente a 1997, estos pasaron a identificarse con la R68 y la R40 se asignó solamente a los cancerígenos de 3ª categoría. Se mantiene esta entrada en la tabla puesto que podrían existir agentes químicos todavía en uso que fueron adquiridos antes de 1997.*

A	H303, H304, H305, H313, H315, H316, H318, H319, H320, H333, H336 Cualquier sustancia sin frases H contenidas en los grupos B a E
B	H302, H312, H332, H371
C	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373
D	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
E	H334, H340, H341, H350

R21 R20/21 R20/21/22 R21/22 R24 R23/24 R23/24/25 R24/25	R27 R27/28 R26/27/28 R26/27 R34 R35 R36 R36/37 R36/38 R36/37/38	R38 R37/38 R41 R43 R42/43 R48/21 R48/20/21 R48/20/21/22 R48/21/22	R48/24 R48/23/24 R48/23/24/25 R48/24/25 R66

** Las cuatro columnas corresponden a peligrosidad creciente, aunque se trata sólo de la identificación del riesgo potencial, sin proseguir con la evaluación del riesgo.*

Variable 2: Tendencia a pasar al ambiente



Baja	Media	Alta
Sustancias en forma de granza (*pellets*) que no tienen tendencia a romperse. No se aprecia polvo durante su manipulación. Ejemplos: granza de PVC, escamas, pepitas, lentejas de sosa, etc.	Sólidos granulares o cristalinos. Se produce polvo durante su manipulación, que se deposita rápidamente, pudiéndose observar sobre las superficies adyacentes. Ejemplo: polvo de detergente, etc.	Polvos finos y de baja densidad. Cuando se emplean se observa que se producen nubes de polvo que permanecen en suspensión durante varios minutos. Ejemplos: cemento, negro de humo, yeso, etc.

Variable 3: Cantidad de sustancia utilizada por operación

Cantidad de sustancia	Cantidad empleada por operación
Pequeña	Gramos o mililitros
Mediana	Kilogramos o litros
Grande	Toneladas o metros cúbicos

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo COSHH Essentials

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Determinación del nivel de riesgo potencial

Grado de peligrosidad	Volatilidad / Pulverulencia				
	Cantidad usada	Baja volatilidad o pulverulencia	Media volatilidad	Media	Alta volatilidad o pulverulencia
A	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	1	1	2
	Grande			2	2
B	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	2	2	2
	Grande	1	2	3	3
C	Pequeña	1	2	1	2
	Mediana	2	3	3	3
	Grande	2	4	4	4
D	Pequeña	2	3	2	3
	Mediana	3	4	4	4
	Grande	3	4	4	4
E	En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4.				

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo COSHH Essentials

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

NIVEL DE RIESGO	ACCIONES A TOMAR
Nivel de riesgo 1	Ventilacion General
Nivel de riesgo 2	Medidas específicas de prevención Extracción localizada
Nivel de riesgo 3	Confinamiento o sistemas cerrados
Nivel de riesgo 4	Medidas específicamente diseñadas para el proceso en cuestión

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Consta de tres fases:

1.- Inventario de productos químicos y materiales utilizados

- Referencia o nombre del producto.
- Cantidad utilizada.
- Frecuencia de utilización.
- Zona de trabajo donde se utiliza.
- Información de la etiqueta (pictogramas, frases de riesgo…)
- Información de la ficha de datos de seguridad (peligros, propiedades físico- químicas…)

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

2.- Jerarquización de riesgos potenciales

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Clases de peligro

Clase de peligro	Frases de riesgo	Pictograma	VLAs mg/m³	Naturaleza del agente químico
1	Ninguna	Ninguno	> 100	
2	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R66	Xi Irritante	10 - 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura / Metal-Plástico / Vulcanización / Material vegetal-animal
3	R20, R21, R22, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R33, R34, R40, R42, R43, R42/43, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R62, R63, R64, R65, R67, R68	Xn Nocivo C Corrosivo	1 - < 10	Soldadura inox / Fibras cerámicas-vegetales / Pinturas de plomo / Muelas / Arenas / Aceites de corte y refrigerantes.
4	R15/29, R23, R24, R25, R29, R31, R23/24, R23/25, R24/25, R23/24/25, R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R41, R45, R46, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25, R60, R61	T Tóxico C Corrosivo	> 0,1 - < 1	Madera y derivados / Plomo metálico / Amianto y materiales que lo contienen / Fundición y afinaje de plomo / Betunes y breas / Gasolina (carburante).
5	R26, R27, R28, R32, R26/27, R26/28, R27/28, R26/27/28, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28	T+ Muy Tóxico	< 0,1	

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Exposición Potencial

Clase de cantidad	$Q_i / Q_{max.}$
1	< 1%
2	1 - 5%
3	5 - 12%
4	12 - 33%
5	33 - 100%

Cálculo de la clase de cantidad

Utilización	Ocasional	Intermitente	Frecuente	Permanente
Día	< 30'	30 -120'	2 - 6 horas	> 6 horas
Semana	< 2 horas	2 - 8 horas	1 - 3 días	> 3 días
Mes	< 1 día	1 - 6 días	6 - 15 días	> 15 días
Año	< 5 días	15 días - 2 meses	2 - 5 meses	> 5 meses
Clase →	1	2	3	4
	0: El agente químico no se usa hace al menos una año. El agente químico no se usa más.			

Clases según la frecuencia de utilización

Clase de cantidad					
5	0	4	5	5	5
4	0	3	4	4	5
3	0	3	3	3	4
2	0	2	2	2	2
1	0	1	1	1	1
	0	1	2	3	4

Clase de frecuencia

Clases de exposición potencial

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Riesgo Potencial

Clase de exposición ponencial						
5	100	1.000	10.000	100.000	1.000.000	
4	30	300	3.000	30.000	300.000	
3	10	100	1.000	10.000	100.000	
2	3	30	300	3.000	30.000	
1	1	10	100	1.000	10.000	
	1	2	3	4	5	Clase de peligro

Puntuación del riesgo potencial

Puntuación	Prioridad
> 10.000	Fuerte
100 - 10.000	Media
< 100	Baja

Establecimiento de prioridades en función de la puntuación del riesgo potencial del producto

3.- Evaluación de riesgos

3.1.- Evaluación del riesgo por inhalación

- Los peligros de los agentes químicos.
- Las propiedades fisico-quimicas (estado físico, volatilidad…)
- Las condiciones de uso (tipo de procedimiento, temperatura…)
- Las medidas de control (ventilación)

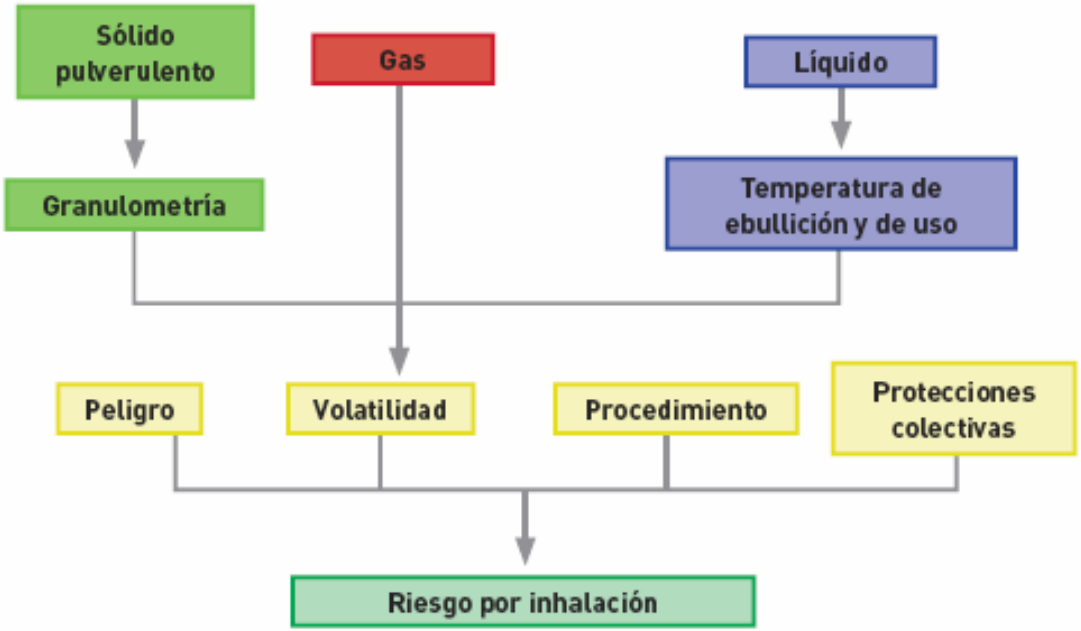
3.2.- Evaluación del riesgo de contacto con la piel

- Peligro del agente químico.
- Superficie del cuerpo expuesta.
- Frecuencia.

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

3.1.- Evaluación del riesgo por inhalación



METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Clases de peligro

Clase de peligro	Frases de riesgo	Pictograma	VLAs mg/m³	Naturaleza del agente químico
1	Ninguna	Ninguno	> 100	
2	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R66	Xi Irritante	10 - 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura / Metal-Plástico / Vulcanización / Material vegetal-animal
3	R20, R21, R22, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R33, R34, R40, R42, R43, R42/43, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R62, R63, R64, R65, R67, R68	Xn Nocivo C Corrosivo	1 - < 10	Soldadura inox / Fibras cerámicas-vegetales / Pinturas de plomo / Muelas / Arenas / Aceites de corte y refrigerantes.
4	R15/29, R23, R24, R25, R29, R31, R23/24, R23/25, R24/25, R23/24/25, R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R41, R45, R46, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25, R60, R61	T Tóxico C Corrosivo	> 0,1 - < 1	Madera y derivados / Plomo metálico / Amianto y materiales que lo contienen / Fundición y afinaje de plomo / Betunes y breas / Gasolina (carburante).
5	R26, R27, R28, R32, R26/27, R26/28, R27/28, R26/27/28, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28	T+ Muy Tóxico	< 0,1	

Clase de Peligro	Puntuación de Peligro
5	10.000
4	1.000
3	100
2	10
1	1

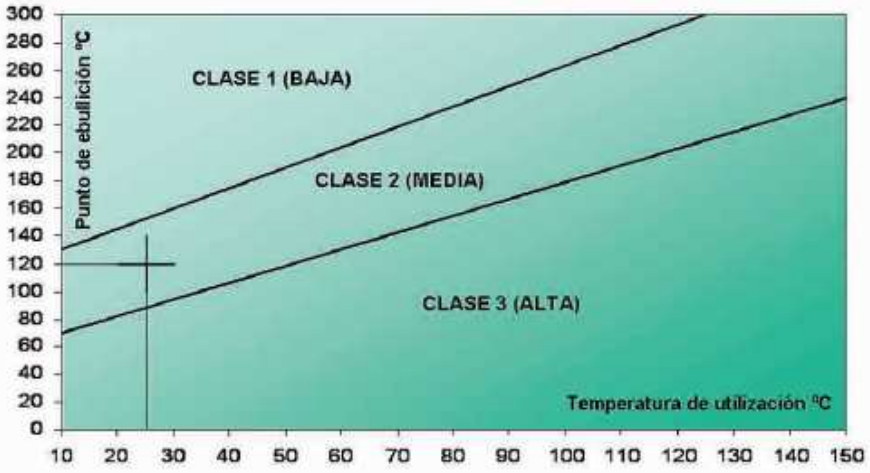
METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Clase de volatilidad

Descripción del material sólido	Clase de volatilidad
Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión en la manipulación (p. e. azúcar en polvo, harina, cemento, yeso...).	3
Material en forma de polvo en grano (1-2 mm). El polvo sedimenta rápido en la manipulación (p. e. azúcar consistente cristalizada).	2
Material en pastillas, granulado, escamas (varios mm o 1-2 cm) sin apenas emisión de polvo en la manipulación.	1

Clases de volatilidad para los materiales sólidos



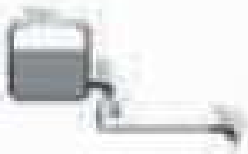
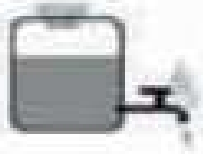
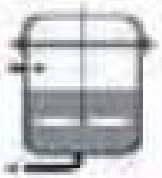
Clases de volatilidad para líquidos

Clase de volatilidad	Puntuación de Volatilidad
3	100
2	10
1	1

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

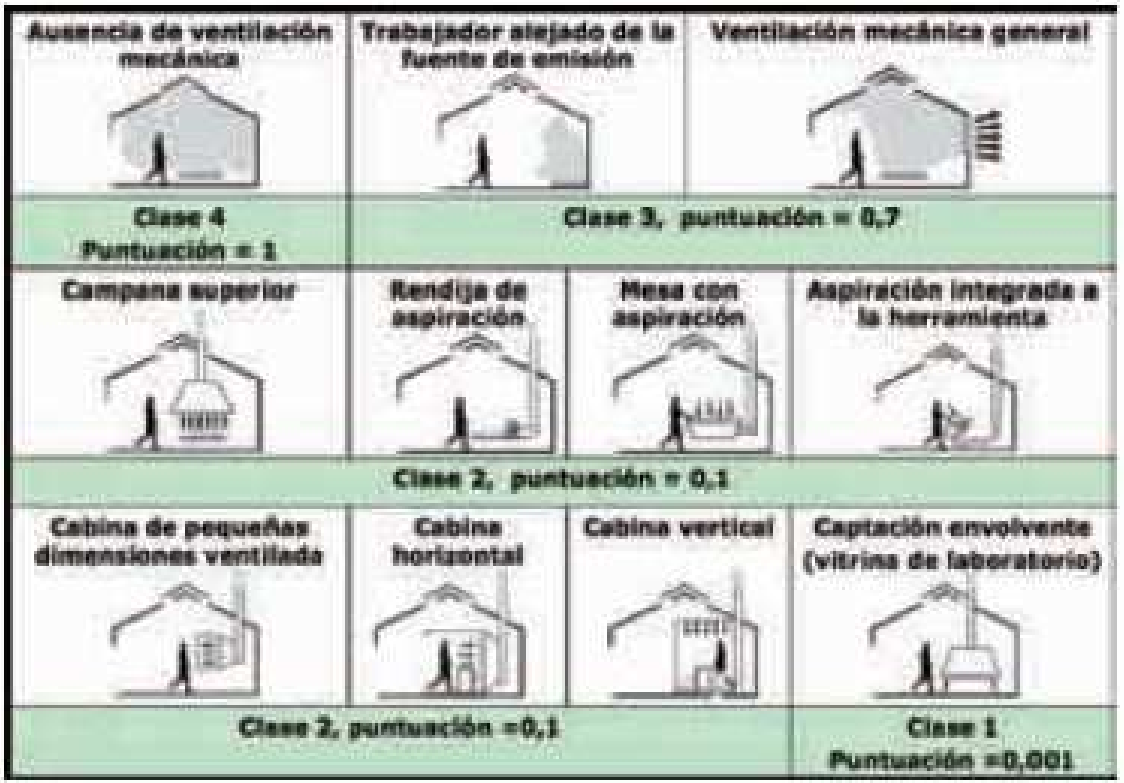
Clases de procedimientos

Dispersivo	Abierto	Cerrado/ abierto regularmente	Cerrado permanente
			
Ejemplos. Pintura a pistola, Taladro, muela, Vaciado de sacos a mano, cubos... Soldadura al arco, Limpieza con trapos, Máquinas portátiles (sierras, cepillos...)	**Ejemplos.** Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puesto de acondicionamiento (toneles, ticones...), Manejar y vigilar máquinas de impresión...	**Ejemplos.** Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor...	**Ejemplos.** Reactor químico...
Clase 4	**Clase 3**	**Clase 2**	**Clase 1**
Puntuación de procedimiento			
1	**0,5**	**0,05**	**0,001**

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Clases de protección colectiva



METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Riesgo por inhalación

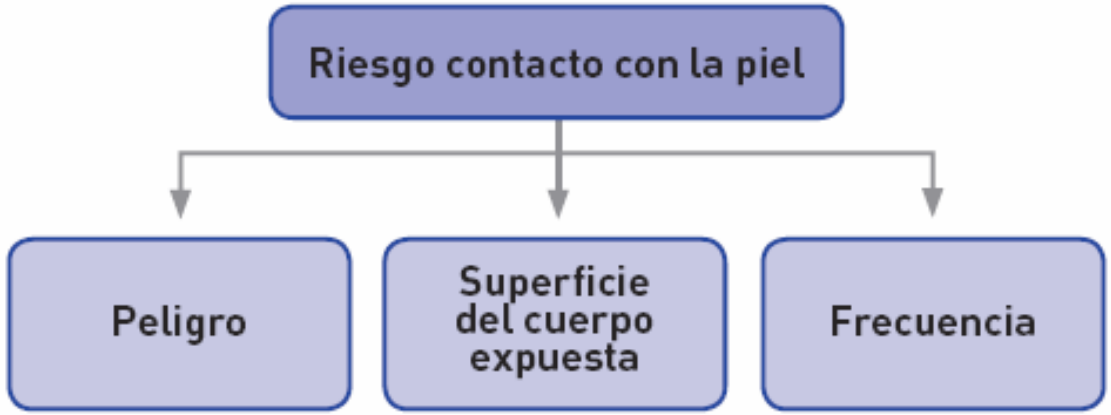
Pinh: Punt peligro x Punt volatilidad x Punt Procedimiento x Punt protección colectiva

Puntuación del riesgo	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
100 - 1.000	2	Riesgo moderado. Es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación más detallada
< 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

3.2.- Evaluación del riesgo de contacto con la piel



METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Clases de peligro

Clase de peligro	Frases de riesgo	Pictograma	VLAs mg/m³	Naturaleza del agente químico
1	Ninguna	Ninguno	> 100	
2	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R66	Xi Irritante	10 - 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito / Material de construcción / Talco / Cemento / Composites / Madera de combustión tratada / Soldadura / Metal-Plástico / Vulcanización / Material vegetal-animal
3	R20, R21, R22, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R33, R34, R40, R42, R43, R42/43, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R62, R63, R64, R65, R67, R68	Xn Nocivo C Corrosivo	1 - < 10	Soldadura inox / Fibras cerámicas-vegetales / Pinturas de plomo / Muelas / Arenas / Aceites de corte y refrigerantes.
4	R15/29, R23, R24, R25, R29, R31, R23/24, R23/25, R24/25, R23/24/25, R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R41, R45, R46, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25, R60, R61	T Tóxico C Corrosivo	> 0,1 - < 1	Madera y derivados / Plomo metálico / Amianto y materiales que lo contienen / Fundición y afinaje de plomo / Betunes y breas / Gasolina (carburante).
5	R26, R27, R28, R32, R26/27, R26/28, R27/28, R26/27/28, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28	T+ Muy Tóxico	< 0,1	

Clase de Peligro	Puntuación de Peligro
5	10.000
4	1.000
3	100
2	10
1	1

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Clases de superficie expuesta

Superficies expuestas	Puntuación de superficie
• Una Mano	1
• Dos manos • Una mano + antebrazo	2
• Dos manos + antebrazo • Brazo completo	3
• Superficie comprende miembros superiores y torso y/o pelvis y/o las piernas	10

Clases según la frecuencia de exposición

Frecuencia de exposición	Puntuación de frecuencia
Ocasional: < 30 min / día	1
Intermitente: 30 min - 2 h / día	2
Frecuente: 2h - 6 h / día	5
Permanente: > 6 h / día	10

METODOS SIMPLIFICADOS
Modelo INRS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

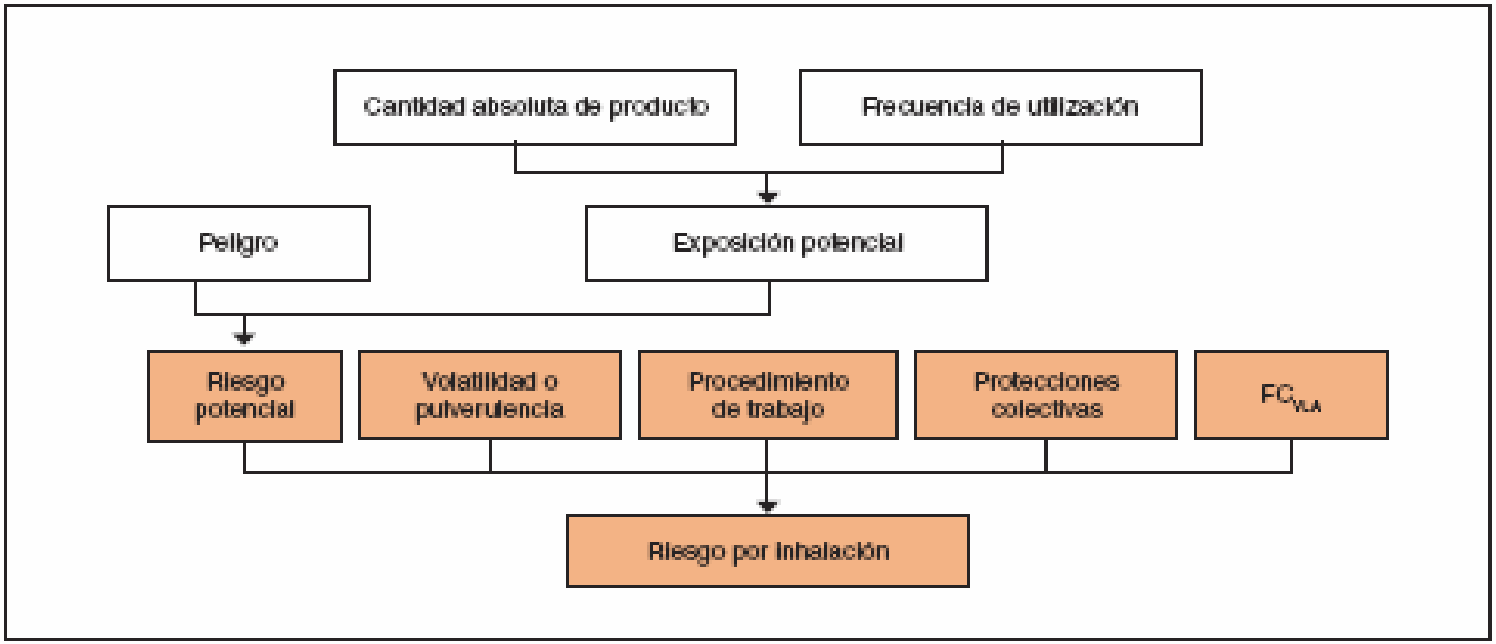
Riesgo de contacto con la piel

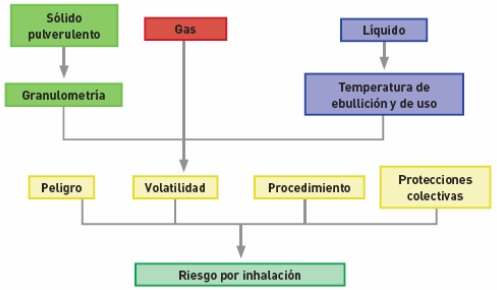
Ppiel: Punt peligro x Punt volatilidad x Punt superficie x Punt frecuencia

Puntuación del riesgo	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probable muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
100 - 1.000	2	Riesgo moderado. Es probable que necesite medidas correctivas y una evaluación más detallada
< 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

METODOS SIMPLIFICADOS
Metodología del INSHT

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball





METODOS SIMPLIFICADOS
Metodología del INSHT

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

Clase de peligro	Frases R	Frases H	VLA mg/m³ (1)	Materiales y procesos
1	Tiene frases R, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	Tiene frases H, pero no tiene ninguna de las que aparecen a continuación	> 100	
2	R37 R36/37, R37/38, R36/37/38 R67	H335 H336	> 10 ≤ 100	Hierro / Cereal y derivados / Grafito Material de construcción / Talco Cemento / Composites Madera de combustión tratada Soldadura Metales-Plásticos Material vegetal-animal
3	R20 R20/21, R20/22, R20/21/22 R33 R48/20, R48/20/21, R48/20/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65 R68/20, R68/20/21, R68/20/22, R68/20/21/22	H304 H332 H361, H361d, H361f, H361fd H362 H371 H373 EUH071	> 1 ≤ 10	Soldadura inoxidable Fibras cerámicas-vegetales Pinturas de plomo Muelas Arenas Aceites de corte y refrigerantes
4	R15/29 R23 R23/24, R23/25, R23/24/25 R29, R31 R39/23, R39/23/24, R39/23/25, R39/23/24/25 R40, R42 R42/43 R48/23, R48/23/24, R48/23/25, R48/23/24/25 R60, R61, R68	H331 H334 H341 H351 H360, H360F, H360FD, H360D, H360Df, H360Fd H370 H372 EUH029 EUH031	> 0,1 ≤ 1	Maderas blandas y derivados Plomo metálico Fundición y afinaje de plomo
5	R26, R26/27, R26/28, R26/27/28 R32, R39 R39/26 R39/26/27, R39/26/28, R39/26/27/28 R45, R46, R49	H330 H340 H350 H350i EUH032 EUH070	≤ 0,1	Amianto (2) y materiales que lo contienen Betunes y breas Gasolina (3) (carburante) Vulcanización Maderas duras y derivados (4)

(1) Cuando se trate de materia particulada, este valor se divide entre 10
(2) Posee legislación específica y requiere de evaluación cuantitativa obligatoria por ser cancerígeno.
(3) Se refiere únicamente al trabajo en contacto directo con este agente.
(4) Se refiere a polvo de maderas considerado como cancerígeno.

Tabla 1.- Clases de peligro en función de las frases R o H, los valores límite ambientales y los materiales y procesos.

METODOS SIMPLIFICADOS
Metodología del INSHT

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

1. Determinación del riesgo potencial

Clase de cantidad	Cantidad/día
1	< 100 g ó ml
2	≥ 100 g ó ml y < 10 Kg ó l
3	≥ 10 y < 100 Kg ó l
4	≥ 100 y < 1000 Kg ó l
5	≥ 1000 Kg ó l

Tabla 2. Clases de cantidad en función de las cantidades por día.

Utilización	Ocasional	Intermitente	Frecuente	Permanente
Día	≤ 30'	> 30 - ≤ 120'	> 2 - ≤ 6 h	> 6 horas
Semana	≤ 2 h	> 2-8 h	1-3 días	> 3 días
Mes	1 día	2-6 días	7-15 días	> 15 días
Año	≤ 15 días	> 15 días - ≤ 2 meses	> 2 - ≤ 5 meses	> 5 meses
Clase ⟶	1	2	3	4
	0: El agente químico no se usa hace al menos un año. El agente químico no se usa más.			

Tabla 3.- Clases de frecuencia de utilización.

Clase de cantidad						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	Clase de frecuencia

Tabla 4. Determinación de las clases de exposición potencial.

Clase de exposición potencial						
5	2	3	4	5	5	
4	1	2	3	4	5	
3	1	2	3	4	5	
2	1	1	2	3	4	
1	1	1	2	3	4	
	1	2	3	4	5	Clase de peligro

Tabla 5.- Clases de riesgo potencial.

Clase de riesgo potencial	Puntuación de riesgo potencial
5	10.000
4	1.000
3	100
2	10
1	1

Tabla 6. Puntuación para cada clase de riesgo potencial.

METODOS SIMPLIFICADOS
Metodología del INSHT

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

2. Determinación de la volatilidad o pulverulencia

Descripción del material sólido	Clase de pulverulencia
Material en forma de polvo fino, formación de polvo que queda en suspensión en la manipulación (p.e. azúcar en polvo, harina, cemento, yeso...).	3
Material en forma de polvo en grano (1-2 mm). El polvo sedimenta rápido en la manipulación (p.e. azúcar consistente cristalizada).	2
Material en pastillas, granulado, escamas (varios mm o 1-2 cm) sin apenas emisión de polvo en la manipulación.	1

Tabla 7. Determinación de la clase de pulverulencia para los materiales sólidos.

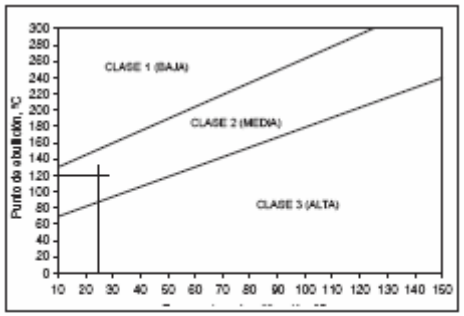


Figura 2. Establecimiento de las clases de volatilidad para líquidos.

Presión de vapor a la temperatura de trabajo	Clase de volatilidad
Pv < 0,5 KPa	1
0,5 KPa ≤ Pv < 25 KPa	2
Pv ≥ 25 KPa	3

Tabla 8. Clase de volatilidad en función de la presión de vapor

Proceso	Tipo	Componentes	Temperatura de trabajo	Volatilidad
Electrolisis clanurada	Cinc	Cloruro de cinc	20-50 º C	1
Desengrase	Alcalino	Sales alcalinas de sodio	60-75 º C 75-95 º C	1 2
Decapado	Cobre	Ácido sulfúrico	50-70 º C 70-85 º C	1 2
Electropulido	Acero inoxidable	Ácido sulfúrico fosfórico	20-60 º C 60-80 º C	1 2
Electrolisis clanurada	Cadmio y cobre	Sales de clanuro e hidróxido sódico	45-70 º C	1
Electrolisis ácida	Cinc	Cloruro de cinc	20-50 º C	1
Desengrase	Disolventes clorados	Tricloroetileno y percloroetileno	85-120 º C	2
Decapado	Aluminio	Crómico y sulfúrico Hidróxido sódico	60 º C 60 º C	2
Electrolisis ácida	Níquel	Sulfato de níquel	20-35 º C	2
Decapado	Aluminio	Ácido nítrico	20-30 º C	3
Decapado	Hierro y acero	Ácido clorhídrico	20 º C	3
Electrolisis ácida	Cromo	Ácido crómico	30-60 º C	3
Tratamiento superficie	Anodizado de aluminio	Ácido crómico y sulfúrico	35 º C	3

Tabla 9. Asignación de la clase de volatilidad para algunos ejemplos de tratamientos químicos de superficie y baños electrolíticos.

Clase de volatilidad o pulverulencia	Puntuación de volatilidad o pulverulencia
3	100
2	10
1	1

Tabla 10. Puntuación atribuida a cada clase de volatilidad o pulverulencia.

3. Determinación del procedimiento de trabajo

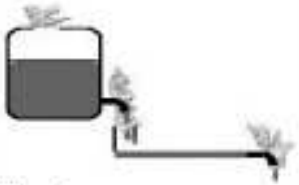
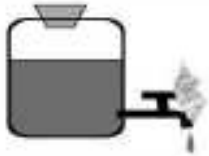
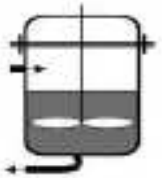
Dispersivo	Abierto	Cerrado/ abierto regularmente	Cerrado permanente
			
Ejemplos: Pintura a pistola, taladro, muela, vaciado de sacos a mano, de cubos... Soldadura al arco... Limpieza con trapos. Máquinas portátiles (sierras, cepillos...)	Ejemplos: Conductos del reactor, mezcladores abiertos, pintura a brocha, a pincel, puesto de acondicionamiento (toneles, bidones....). Manejo y vigilancia de máquinas de impresión...	Ejemplos: Reactor cerrado con cargas regulares de agentes químicos, toma de muestras, máquina de desengrasar en fase líquida o de vapor...	Ejemplos: Reactor químico.
Clase 4	Clase 3	Clase 2	Clase 1
Puntuación de procedimiento			
1	0,5	0,05	0,001

Figura 3. Determinación de la clase de procedimiento y puntuación para cada clase.

4. Determinación de la protección colectiva

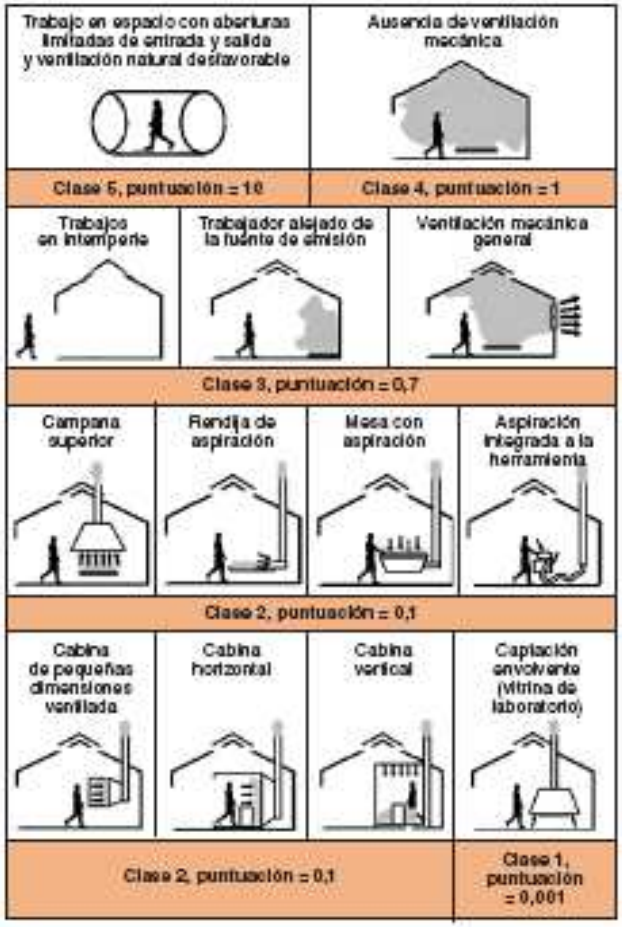


Figura 4. Determinación de las clases de protección colectiva y puntuación para cada clase.

5. Corrección en función del VLA

VLA	FC_{VLA}
VLA > 0,1	1
0,01 < VLA ≤ 0,1	10
0,001 < VLA ≤ 0,01	30
VLA ≤ 0,001	100

Tabla 11. Factores de corrección en función del VLA.

Calculo de la puntuación del riesgo por inhalación

P_{inh}: $P_{riesgo\ pot}$ x $P_{volatilidad}$ x $P_{procedimiento}$ x $P_{prot\ colec}$ x FC_{VLA}

Puntuación del riesgo por inhalación	Prioridad de acción	Caracterización del riesgo
> 1.000	1	Riesgo probablemente muy elevado (medidas correctoras inmediatas)
> 100 y ≤ 1.000	2	Riesgo moderado. Necesita probablemente medidas correctoras y/o una evaluación más detallada (mediciones)
≤ 100	3	Riesgo a priori bajo (sin necesidad de modificaciones)

Tabla 12. Caracterización del riesgo por inhalación.

VENTAJAS

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- Sencilla comprensión y aplicación.
- Aplicable a sustancias que no tienen valor límite ambiental.
- Útiles para pymes.
- Permiten seleccionar un pequeño grupo de todos los agentes químicos inventariados de riesgo potencial significativo y abordar su estudio.
- Pueden facilitar la elección del método a seguir cuando sea necesaria la determinación cuantitativa.

LIMITACIONES

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- No es aplicable a todos los tipos de productos.
- Puede subestimar el riesgo para agentes quimicos con VLA bajo.
- Puede subestimar el riesgo cuando un agente químico puede presentarse en forma de vapor o en forma de polvo.
- No son adecuados para valoraciones pico.
- No sirven para evaluar agentes químicos con efectos aditivos.
- No consideran los tiempos de exposición.
- No indican cómo evaluar la vía dérmica.
- En caso de existir medidas de protección individual y colectiva, o no las consideran o no se evalúa, caso por caso, la eficacia y suficiencia de las mismas.
- No son sustitutos de la evaluación cuantitativa.

CONCLUSIONES

INVASSAT
Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

- Su aplicación puede ser suficiente en muchas evaluaciones del riesgo químico.
- Se puede usar para evaluar los riesgos de gran cantidad de profesiones y tareas .
- Permite seleccionar los agentes químicos, tareas o lugares de trabajo que requieran un estudio en profundidad.
- Son metodologías sencillas que permiten a un técnico experimentado argumentar la necesidad o no de efectuar un estudio en profundidad posterior.
- Son métodos aproximados
- El riesgo de contacto con la piel se trata de forma muy sencilla.
- Orientan en caso de ser necesarias medidas correctoras.

MUCHISIMAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN