

SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

La base **SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS BASEQUIM** se encuentra en el portal **Situaciones de Trabajo Peligrosas**. Está dedicada a situaciones de trabajo con exposición potencial a agentes químicos peligrosos. Está orientada a ofrecer información útil desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales que facilite la definición de las medidas preventivas adecuadas. Con este fin, para cada situación de trabajo descrita, se proporciona información sobre los agentes químicos que pueden estar presentes en la realización de la tarea, los daños para la salud derivados de la exposición a los agentes químicos considerados, los factores de riesgo y las medidas preventivas. En la información preventiva que se proporciona para cada situación de trabajo, se tienen en cuenta únicamente los riesgos por exposición a agentes químicos peligrosos y por tanto las medidas preventivas que se indican sólo se refieren a estos riesgos. Asimismo debe tenerse en cuenta que, dependiendo de la actividad que se desarrolle en el lugar de trabajo, de su organización y de la distribución del local, la realización de tareas iguales o similares a las que se describen puede comportar riesgos de exposición a otros agentes químicos con origen en otras tareas diferentes que se realicen en el mismo local por el mismo u otro trabajador o del propio lugar de trabajo y sus instalaciones.

En el caso de que un puesto de trabajo involucre (o comporte) la realización de otras tareas que podrían dar lugar a otras situaciones de trabajo peligrosas, este hecho se tendrá en cuenta en la evaluación de los riesgos y la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

La información contenida en esta página proviene de diversas fuentes. Un grupo de expertos en Prevención de Riesgos Laborales la ha seleccionado y ha considerado de utilidad su divulgación. Ni el INSSBT ni los autores de los contenidos pueden asumir ninguna responsabilidad derivada de la utilización que terceras personas puedan dar a la información aquí presentada.

La aplicación de estos contenidos a situaciones concretas de riesgo laboral debe ser evaluada previamente y llevada a cabo siempre por profesionales competentes en Prevención de Riesgos Laborales.

Uno de los objetivos de esta página es ayudar al cumplimiento de la legislación en Prevención de Riesgos Laborales, pero no debe presuponerse una automática conformidad de los contenidos con la legislación vigente.

Participan:



Instituto Cantábrego
DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS. BASEQUIM

025. Descubado de vino tinto: Exposición a etanol y a dióxido de carbono

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO

En el proceso de elaboración del vino tinto, la fermentación alcohólica (también llamada “tumultuosa”) es la reacción bioquímica exotérmica y anaerobia en la que los azúcares del zumo de la uva o mosto, en presencia de levaduras, se transforman en alcohol etílico (etanol) generando gran cantidad de dióxido de carbono.

Esta reacción se produce en el interior de depósitos, generalmente de acero inoxidable, mientras permanece el mosto en contacto con la parte sólida (hollejos y pepitas), a una temperatura determinada (18°C-30 °C) durante un periodo variable, entre 5 y 15 días, en función de las características y estado de la uva y del tipo de vino que se quiera obtener. Agotada esta fermentación, el vino se suele mantener algún día más macerando junto con los hollejos para conseguir la extracción de aromas, taninos y el color deseado. Cuando el vino alcanza los valores de los parámetros y las características organolépticas deseadas, se procede a realizar el descubado del depósito. Esta tarea consiste en separar la fracción líquida de la parte sólida, realizando primero el sangrado y posteriormente la retirada de los restos sólidos que han quedado depositados en el fondo. Estos restos se llevan a la prensa para la obtención del “vino de prensa”.

La situación de trabajo a considerar en esta ficha es la retirada manual de la pasta u orujo (hollejos y pepitas empapados en vino) desde el interior del depósito, que habitualmente es un espacio confinado. Durante esta tarea los trabajadores pueden estar expuestos a los agentes químicos presentes en el interior de los depósitos: dióxido de carbono (CO_2) y etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$).

Uno o varios operarios, en función del tamaño del depósito y de la cantidad de orujo, se introducen en el interior a través de la boca inferior, o descendiendo con una escalera manual desde la boca superior y, una vez allí, sacan el orujo utilizando diferentes herramientas manuales como uñas, palas o rastrillos hasta un contenedor externo.



figuras 1, 2: descubado

AGENTES QUÍMICOS

Los **agentes químicos** que pueden estar presentes en las tareas descritas son:

- Etanol o alcohol etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) tanto líquido, empapando la pasta, como en fase vapor.
- Dióxido de carbono, gas ácido carbónico o anhídrido carbónico (CO_2).

DAÑOS PARA LA SALUD

Aunque la realización de esta tarea puede llevar asociados diversos riesgos, aquí solamente se tratarán aquellos derivados de la exposición de los trabajadores a etanol y a dióxido de carbono.

Etanol

El etanol es un líquido incoloro, volátil y muy inflamable. La exposición a etanol se produce principalmente por vía inhalatoria, siendo la cantidad absorbida por vía dérmica muy pequeña. Alrededor del 60% del etanol inhalado es retenido en el organismo. El etanol absorbido se distribuye rápidamente en el agua corporal y hasta cierto grado en el tejido adiposo.

El mayor efecto crítico de la exposición aguda a etanol es la irritación del tracto respiratorio superior e irritación ocular. La exposición a concentraciones elevadas de etanol provoca efectos depresores del sistema nervioso central (náuseas, vértigo, euforia, vómitos). Las salpicaduras en ojos pueden provocar una conjuntivitis reversible. No está demostrado que la exposición crónica por inhalación pueda provocar los mismos efectos sistémicos que la ingestión de bebidas alcohólicas.

Su efecto en la piel es irritante por su acción desengrasante y, de no tomarse las debidas precauciones, exposiciones repetidas pueden producir dermatitis de contacto.

Dióxido de carbono

El dióxido de carbono es un gas incoloro e inodoro a temperatura ambiente, que se absorbe por inhalación. Es un asfixiante simple que actúa por desplazamiento del oxígeno y que en función de la concentración puede causar somnolencia, dolor de cabeza, vértigo, presión sanguínea elevada, ritmo cardíaco acelerado y problemas respiratorios; a elevadas concentraciones produce una deficiencia de oxígeno con riesgo de pérdida de conocimiento y muerte (>30.000 ppm).

La exposición prolongada o repetida puede provocar cambios en el metabolismo.

FACTORES DE RIESGO MÁS IMPORTANTES

A continuación se relacionan los factores que, durante la realización de trabajos en el interior de los depósitos de fermentación de vino tinto, aumentan la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición por vía inhalatoria a etanol y dióxido de carbono:

Características de los agentes químicos

- Concentración ambiental del etanol. Esta concentración varía en función de:

La cantidad de orujo que hay en el depósito.

El grado alcohólico del vino en el momento del descube : habitualmente entre 13%-15%.

La temperatura del orujo.

- Concentración de dióxido de carbono

El dióxido de carbono (CO_2) es más pesado que el aire y produce el desplazamiento del oxígeno (O_2) en la zona inferior del depósito.

Características del depósito

- Volumen
- Diseño inadecuado que dificulte la ventilación o la realización de la tarea.
- No identificación, en su caso, como espacio confinado.

Procedimiento de trabajo

- Inadecuada o inexistente ventilación previa a la entrada del trabajador al depósito.
- Deficiencias o inexistencia de los detectores personales de CO_2 o de O_2 .
- Utilización de métodos no fiables para comprobar la existencia de atmósfera respirable.
- Ausencia de procedimiento de trabajo en espacios confinados, en su caso.
- Utilización de equipos mecánicos y herramientas de trabajo inadecuados.

Organización del trabajo

- Elevado tiempo de exposición condicionado por:
el volumen del depósito,
el tipo de descubado,
el número de descubados que se realizan en la jornada,
el número de trabajadores que realizan la tarea.
- Inadecuada distribución de las pausas de trabajo durante la realización de la tarea.

Características personales del trabajador:

- Susceptibilidad individual y patologías previas del trabajador, como, por ejemplo, asma.
- Situación de embarazo y lactancia natural de la trabajadora.
- Hábitos como fumar o beber.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez identificados los factores de riesgo deben adoptarse medidas preventivas dirigidas, en primer lugar, a eliminar el riesgo. Cuando ello no sea posible se deberán implementar medidas preventivas de control y de protección del trabajador para reducir el nivel de riesgo.

MEDIDAS SOBRE EL AGENTE QUÍMICO

Dadas las características de la situación de trabajo objeto de esta ficha, no es posible evitar la presencia de estos agentes químicos, por lo que se deberán adoptar medidas para la eliminación, reducción y control del riesgo de exposición.

MEDIDAS SOBRE EL PROCESO

Eliminación del riesgo de exposición

Para evitar la exposición de los trabajadores a estos agentes químicos, se deberían utilizar depósitos “autovaciantes” cuyo diseño geométrico permite extraer los orujos por gravedad evitando el acceso del trabajador al interior del depósito.

Control del riesgo

En ausencia de depósitos “autovaciantes”, y siempre que el proceso lo permita, los trabajos de vaciado se iniciarán desde el exterior. Para ello se utilizará:

- máquina extractora de orujos, que se puede adaptar a algunos depósitos, o
- herramientas manuales como rastrillos, garios o palas de material plástico desde la boca inferior.

En caso de que no sea posible, se deberá reducir al mínimo el tiempo de permanencia en su interior.

Durante estos trabajos se debería utilizar ventilación forzada en el depósito.



figura 3: descubado

MEDIDAS SOBRE EL ESPACIO DE TRABAJO

Depósitos de fermentación adecuados

Las características más adecuadas de los depósitos de fermentación para favorecer la dilución de estos gases son:

- Boca superior de diámetro lo más grande posible que facilite la ventilación general del depósito y la evaporación natural de etanol.
- Boca inferior por la que se extraen los orujos lo más grande posible.
- Base interior del depósito coincidente con la parte inferior de la boca de descubado para facilitar la extracción, tanto desde el exterior como desde el interior.

Ventilación del depósito

Se deberá aplicar ventilación forzada previa al comienzo de la tarea, que se calculará teniendo en cuenta la renovación de aire que precisa el depósito.

Es necesario realizar mediciones que garanticen que la concentración de CO_2 no supone un riesgo de asfixia, cuando sea así se podrá comenzar el descubado manteniendo la ventilación forzada durante la realización de los trabajos o aplicando ventilación por extracción. En este último caso, teniendo en cuenta que el CO_2 tiene



figura 4: ventilador

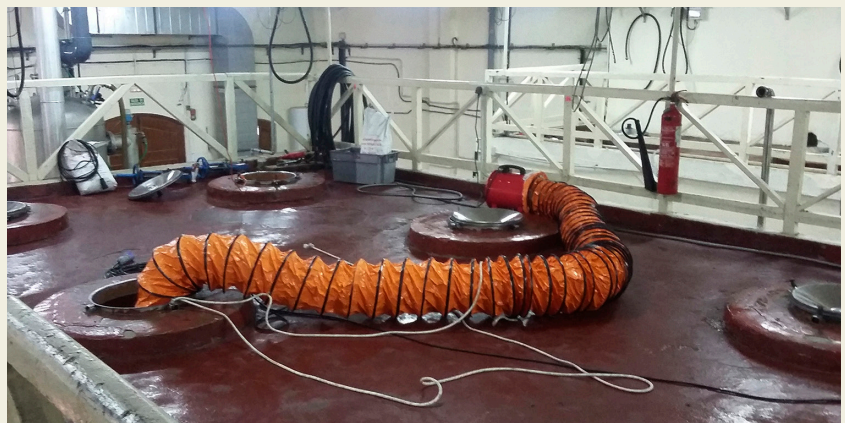


figura 5: ventilación forzada por aspiración

una densidad relativa mayor que la del aire, se deberá introducir el tubo/conducto flexible en el depósito hasta situar la boca de captación tan baja como sea posible y siempre por debajo de la zona de respiración.

Tanto al inicio de los trabajos en el depósito como durante su desarrollo, se debe controlar el aire de forma rigurosa para mantener, de forma continua, una renovación adecuada, incluso cuando las evaluaciones previas del ambiente interior indiquen valores satisfactorios. En ningún caso se debe utilizar oxígeno puro para ello.

Ventilación general

El local en el que se encuentran los depósitos de fermentación debe disponer de un sistema de ventilación general, natural o forzada, que permita la reposición del aire extraído por los sistemas de extracción y la reducción de la concentración ambiental por dilución.

Equipos con protección antideflagrante

Todos los equipos introducidos en el depósito durante la tarea, como por ejemplo, luminarias y equipos eléctricos portátiles, deben estar protegidos de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-24, ITC-BT-30 e ITC-BT-44 (generalmente, mediante tensiones de 24 voltios y separación de circuitos).

MEDIDAS SOBRE LA ORGANIZACIÓN Y EL MÉTODO DE TRABAJO

Se deberá programar cada descubado teniendo en cuenta las características específicas del mismo que puedan afectar a la exposición de los trabajadores a etanol y dióxido de carbono, valorando la cantidad de pasta a retirar, el diseño y el volumen del depósito, la temperatura, etc., e intentar que:

- El tiempo transcurrido desde la finalización de la fermentación alcohólica sea el máximo posible.
- El tiempo transcurrido desde el sangrado hasta la retirada del orujo sea el máximo posible.
- La temperatura en el interior del depósito haya descendido hasta la temperatura ambiente.

Se deberán identificar los depósitos que, debido a sus características y geometría, se ajustan a la definición de **espacio confinado**, y proceder a su evaluación individual teniendo en cuenta cada uno de los trabajos que pudieran realizarse en su interior.

En todo caso, los trabajadores accederán siempre a estos recintos provistos de detectores personales de gases que, mediante un sistema de alarma, indiquen de forma instantánea las posibles acumulaciones de CO₂ en la zona de trabajo o, en su defecto, detectores de O₂.

MANTENIMIENTO

Los sistemas de extracción/ventilación utilizados y los medidores y detectores de gases se someterán a un mantenimiento periódico que se realizará conforme a las instrucciones del fabricante y del cual se mantendrá registro documental.

MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL

Servicios higiénicos y vestuarios

Los trabajadores dispondrán de armarios/taquillas o colgadores en los que guardar la ropa de trabajo, y locales de aseo.

Medidas higiénicas de los trabajadores

No se debe comer o beber en la zona de trabajo en la que se realicen estas tareas.

Se mantendrá una estricta higiene personal antes de comer o beber en las zonas habilitadas así como cuando se abandone el lugar de trabajo.

Se evitará el uso de lentes de contacto.

SEÑALIZACIÓN

Los espacios confinados deben estar identificados y señalizados.

figura 6: Señal no reglada de espacio confinado, tomada del apéndice 1 de la Guía técnica “Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo”



MEDIDAS DE EMERGENCIA

- Disposición de medios técnicos (equipo de vigilancia, primeros auxilios y rescate).
- Disposición de medios humanos (personal de vigilancia, auxilio o rescate).
- Disposición de medios de comunicación (interior-exterior, exterior-emergencias).

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEL TRABAJADOR

Si las medidas técnicas y organizativas no fuesen suficientes, el empresario, basándose en los resultados de la evaluación de riesgos, deberá proporcionar al trabajador los EPI adecuados a los riesgos presentes en su tarea (guantes de protección química, gafas, protección respiratoria, etc.). Estos EPI, entre otros requisitos, deben disponer de marcado CE con los pictogramas que indiquen la protección ofrecida y el folleto informativo al menos en castellano.

El trabajador deberá utilizar los EPI según lo indicado en los procedimientos de trabajo establecidos.

El empresario facilitará un lugar adecuado para almacenar los EPI y vigilará que los trabajadores los limpien y los conserven de acuerdo con las instrucciones que se les faciliten.

Con anterioridad a su utilización se comprobará la idoneidad del EPI para la tarea a realizar y su buen estado de uso.

Por otra parte, el empresario tomará las medidas necesarias para reparar y sustituir los EPI o los elementos de los mismos defectuosos o que hayan caducado.

Los equipos de protección individual que podrían ser necesarios en la situación de trabajo descrita son los siguientes:

Protección de las vías respiratorias

En caso de tener que utilizar protección respiratoria, se recomienda el uso de media máscara dotada de dispositivos filtrantes contra vapores orgánicos: filtro tipo A contra gases y vapores orgánicos con punto de ebullición superior a 65 °C, banda de color marrón.

En caso de operaciones de rescate en las que sea necesario acceder sin tener controlado totalmente el riesgo de asfixia, se utilizarán equipos respiratorios aislantes autónomos.

Protección ocular

Gafas de montura integral para proteger de vapores y salpicaduras de líquidos.

Guantes de protección contra riesgo químico

Guantes químicamente resistentes, de categoría III. Materiales como nitrilo, neopreno y caucho pueden ser adecuados. En cualquier caso se deben consultar el folleto informativo y las recomendaciones de la Ficha de Datos de Seguridad.

Protección de trabajadores con necesidades especiales: trabajadores especialmente sensibles, mujeres embarazadas o en período de lactancia natural

Para el establecimiento de las medidas preventivas para estos trabajadores se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. En el caso de trabajadoras embarazadas y en período de lactancia natural adicionalmente se deben seguir las disposiciones del Real Decreto 298/2009 y las recomendaciones del documento “[Directrices para la Evaluación de Riesgos y Protección de la Maternidad en el trabajo](#)” del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo.

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Una vez adoptadas las medidas preventivas de control se debe comprobar su eficacia para garantizar que cumplen con la finalidad de mantener el riesgo por exposición a etanol y dióxido de carbono en un nivel aceptable durante la tarea, para lo que se debe llevar a cabo una evaluación de la exposición a dióxido de carbono y a etanol basada en mediciones que permitan la comparación de las exposiciones personales con el valor límite ambiental de la exposición diaria (VLA-ED) para el dióxido de carbono, y con el valor límite de la exposición de corta duración (VLA-EC) para el etanol.

Esta evaluación puede utilizarse para comprobar la efectividad de las medidas preventivas y también servirá para precisar la elección de los EPI.

Se realizará una medición de los niveles de dióxido de carbono en los depósitos antes de realizar en ellos cualquier tipo de trabajo y no se autorizará la entrada de trabajadores hasta que se pueda garantizar un nivel aceptable.

Igualmente se llevará a cabo la toma de muestra y análisis de etanol, preferentemente por los procedimientos descritos en los “Métodos de Toma de Muestra y Análisis” publicados por del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo: MTA / MA – 064/A07 (Determinación de alcohol etílico en aire - método de adsorción en carbón / cromatografía de gases).

La evaluación de la exposición por inhalación de los trabajadores podría llevarse a cabo en base a los resultados obtenidos con los detectores personales de gases, siempre y cuando se registren los datos obtenidos.

Cuando, de acuerdo con los resultados de la evaluación de la exposición y, en su caso, con los criterios de la Guía Técnica, sea necesario establecer un programa de mediciones periódicas, estas se realizarán de forma que puedan ser comparables para así poder comprobar si las condiciones de exposición siguen estables y controladas y para obtener información acerca de la tendencia de la exposición. Para ello se fijarán los parámetros de la tarea concreta que se está realizando y otras variables como las características del depósito, el tipo de medición, etc.

FORMACIÓN E INFORMACIÓN

El empresario garantizará la formación teórica y práctica adecuada y suficiente sobre los riesgos, efectos para la salud y medidas preventivas a adoptar para evitarlos y controlarlos tanto en el momento de la contratación del trabajador como cuando se produzcan cambios en las funciones. La formación deberá incluir:

- Procedimientos de trabajo específicos.
- Riesgos que pueden encontrar y medidas preventivas.
- Utilización de equipos de ventilación/extracción.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas, y primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y cómo utilizarlos.
- Uso de detectores: instrucciones de uso, información que ofrecen, interpretación de resultados, limitaciones de cada equipo, signos de funcionamiento incorrecto, etc.

En cualquier caso, el empresario deberá consultar con los trabajadores y/o sus representantes la organización y desarrollo de las medidas preventivas.

VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario está obligado a garantizar a los trabajadores la vigilancia periódica y específica de su estado de salud. Para que el programa de vigilancia de la salud se ajuste a los riesgos derivados de los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, el empresario debe facilitar información de estos riesgos (evaluación de riesgos, planificación de la actividad preventiva, ficha internacional de seguridad química) a la unidad médica encargada de la vigilancia de la salud.

Para llevar a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores se pueden seguir pautas establecidas en guías o protocolos como pueden ser los protocolos del Ministerio de Sanidad y Consumo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Nota: en este anexo se relacionan únicamente las fuentes de información específicas relativas a la situación de trabajo descrita. No se incluyen referencias a la normativa sobre prevención de riesgos laborales aplicable a los agentes químicos ni a otros documentos de aplicación general cuyas referencias se encuentran listadas y accesibles en "Enlaces de interés".

- Enciclopedia OIT: Industria del vino (Alvaro Durao).
- Principales Riesgos en el sector Vitivinícola. Instituto regional de Seguridad y Salud (Comunidad de Madrid).
- Estudio del sector vitivinícola en Castilla y León. (Junta de Castilla y León . Federación agroalimentaria CCOO).
- SEGURIDAD EN LOS ESPACIOS CONFINADOS Guía para la prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de redes de alcantarillado 2.ª Edición.
- GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR VITIVINÍCOLA. Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales.
- Seguridad en los espacios confinados. Guía para la prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de redes de alcantarillado (OSALAN 2ª edición mayo 2003).
- Guía de Actuación Inspectoral en Espacios Confinados (ITSL).
- Guía de Resistencia Química para guantes Ansell: Permeación y Degradación (7ª EDICIÓN)

[volver a: agentes químicos](#)**Anexo 1. Agentes químicos más importantes en trabajos de “descubado de vino tinto”. Exposición a etanol y dióxido de carbono.**

NOTA: los VLA están tomados del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2018

Agente químico	Nº CAS	VLA-ED		VLA-EC		Notas de los LEP	Indicador biológico VLB Momento de muestreo	Frasas H (1)	Estado físico (2) Forma de presentación	Propiedades físicas (3)
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³					
Etanol	64-17-5			1000	1910	s		H225 Líquido y vapores muy inflamables.	Líquido incoloro, de olor característico.	P.e.: 79°C P.f.: -117°C Densidad relativa (agua = 1): 0,8 Solubilidad en agua: miscible Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1,6 LIE, % en volumen en el aire: 3,3-19
Dióxido de Carbono	124-38-9	5000	9150				VLI		Gas incoloro e inodoro.	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1,5

(1) Frase que describe la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa (Reglamento (CE) N° 1272/2008)

(2) A temperatura ambiente

(3) P.f.: Punto de fusión; P.e.: Punto de ebullición

s: Esta sustancia tiene prohibida total o parcialmente su comercialización y uso como fitosanitarios y/o como biocida. Para una información más detallada acerca de las prohibiciones, consultar LEP para Agentes Químicos en España 2018.

VLI: Agente químico para el que la U.E. estableció en su día un valor límite indicativo. Todos estos agentes químicos figuran al menos en una de las directivas de valores límite indicativos publicados hasta ahora. Los Estados miembros deberán establecer un valor límite en sus respectivas legislaciones en el plazo indicado en dichas directivas. Una vez adoptados, estos valores tienen la misma validez que el resto de los valores adoptados por el país.