



NTP 525: Criterios de establecimiento de valores límite de exposición profesional en la Unión Europea

Critères d'établissement des valeurs limites dans les expositions professionnelles à l'Union Européenne.
Establishment criteria of occupational exposure limits in the European Union.

| Vigencia | Actualizada por NTP | Observaciones | |
|-------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| Válida | | | |
| ANÁLISIS | | | |
| Criterios legales | | Criterios técnicos | |
| Derogados: | Vigentes: | Desfasados: | Operativos: SI |

Redactores:

Alicia Huici Montagud
Doctora en Ciencias Biológicas

Rosa Ferrer Panzano
Licenciada en Ciencias Biológicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

El objetivo de esta NTP es difundir el mecanismo diseñado por la Comisión de la Unión Europea para establecer Límites de Exposición Profesional, particularmente, la fase de revisión de datos científicos como parte crucial del proceso.

Introducción

La legislación europea da una especial importancia a la protección de los trabajadores frente al riesgo químico, debido a los variados efectos a corto y largo plazo que se derivan de la exposición a sustancias químicas en determinados puestos de trabajo. Los principales objetivos del conjunto de acciones e instrumentos legales desarrollados en este sentido son prevenir o limitar la exposición de los trabajadores a agentes químicos en el lugar de trabajo y proteger a aquellos trabajadores con un riesgo de exposición específico.

Establecimiento de valores límite de exposición profesional (LEP)

El establecimiento de valores límite de exposición profesional, se considera referencia necesaria en la toma de decisiones (vigilancia de las condiciones de trabajo, reevaluación periódica de las exposiciones, implantación de medidas correctoras) en que culmina una evaluación de riesgos (ver NTP 449). Junto con otras medidas, constituye la parte esencial de la estrategia actual, reflejada en una serie de Directivas comunitarias que se relacionan en el cuadro 1, para prevenir los efectos nocivos derivados del riesgo químico. Responde a la necesidad de establecer criterios sobre los que basar las decisiones en las que se fija, para determinadas sustancias, un nivel de concentración en suspensión lo suficientemente bajo como para prevenir efectos nocivos para la salud. Contribuye al objetivo de la calidad total, impulsando la mejora tecnológica y propiciando la investigación toxicológica.

Cuadro 1. Los LEP: herramienta básica en la evaluación del riesgo químico. Referencias de las directivas comunitarias

| | | |
|---|--|--|
| D 98/24/CE DOCE L 131 de 5.5.98, págs.11-23 | Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (14ª D. Con arreglo a la Directiva 89/391/CEE) | <p>CONSIDERA:</p> <ul style="list-style-type: none"> La necesidad de evaluación científica, independiente de la Comisión, para establecer LEP. <p>ANEXA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Valores ambientales y biológicos vinculantes para el plomo inorgánico y sus derivados y medidas de vigilancia de la salud Prohibición de producción, fabricación y utilización de 4 familias de compuestos en la UE Valores |
|---|--|--|

| | | |
|--|---|--|
| Decisión 74/325/CEE DOCE L 185 de 9.7.74, págs.15-17 | Relativa a la creación de un Comité consultivo para la seguridad, la higiene y la protección de la salud en el centro de trabajo. Grupo "ad hoc" (del tripartito) | ---- |
| D 80/1107/CEE DOCE L 327 de 3.12.80, págs.8-13 | Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo. Modificada por la Directiva 88/642/CEE. | ---- |
| D 89/391/CEE DOCE L 183 de 29.6.89, págs. 1-8 | Relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. Comité de asistencia (TPC) | Límite según artículo 17. |
| D 90/394/CEE DOCE L 196 de 26.7.90, págs. 17 | Relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (6ª Directiva Específica con arreglo al apartado 1 del Art.16 de la Directiva 89/391/CEE). | Artículo 16: Valores Límite de exposición para agentes carcinógenos sobre la base de la información disponible. |
| D 91/322/CEE DOCE L 177 de 5.7.91, págs. 22-24 | Relativa al establecimiento de valores límite de carácter indicativo, mediante la aplicación de la Directiva 80/1107/CEE del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo. | Contiene 27 valores indicativos. |
| D 96/94/CE DOCE L 338 de 28.12.96, págs. 86-88 | Relativa al establecimiento de una segunda lista de valores límite de carácter indicativo, mediante la aplicación de la Directiva 80/1107/CEE del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo. | Contiene 23 valores indicativos. |
| D 1999/38/CE DOCE L 138 de 1.6.99, págs. 66-69 | Por la que se modifica por segunda vez la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo, y por la que se amplía su ámbito de aplicación a los mutágenos. | Incluye LEP (valores vinculantes) para: <ul style="list-style-type: none"> • Benceno • Cloruro vinilo monómero • Serrines de maderas duras. |

Procedimiento seguido en la Unión Europea

Para asegurar la máxima participación, calidad técnico científica y transparencia en el proceso de establecer estos valores, la D.G.V de la U.E. diseñó un elaborado sistema para la amplia discusión, revisión e implantación de valores límite, cuyas principales etapas son:

- definición y divulgación del programa de trabajo (agentes prioritarios)
- preparación de documentos con criterios para establecer LEP
- revisión científica de la información disponible
- consulta sobre viabilidad del LEP científico
- consulta formal al comité consultivo de seguridad e higiene
- adopción técnica

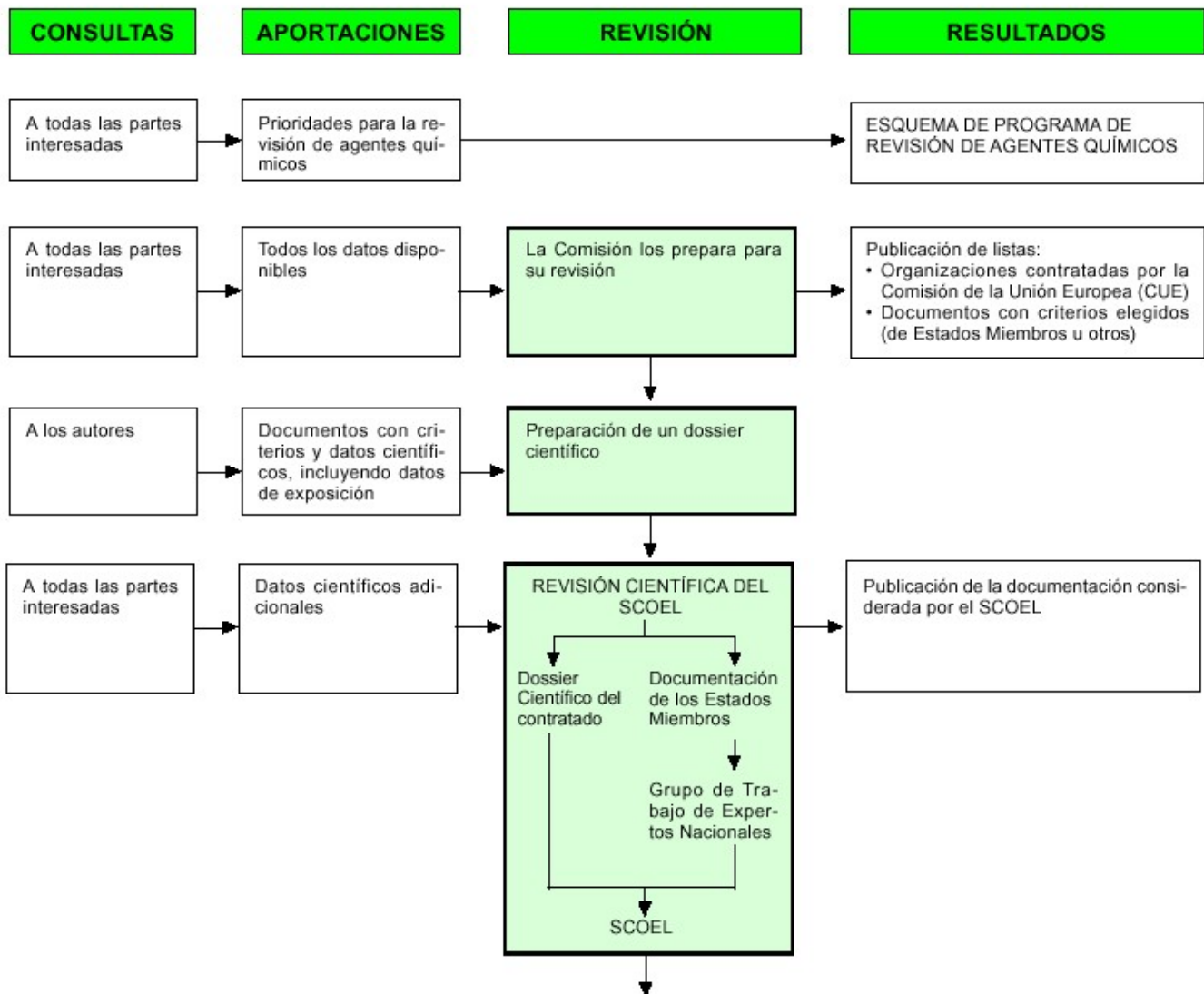
A partir de 1989 creó, además, para el cumplimiento de estos objetivos, los siguientes grupos de asesoramiento técnico administrativo, científico y político:

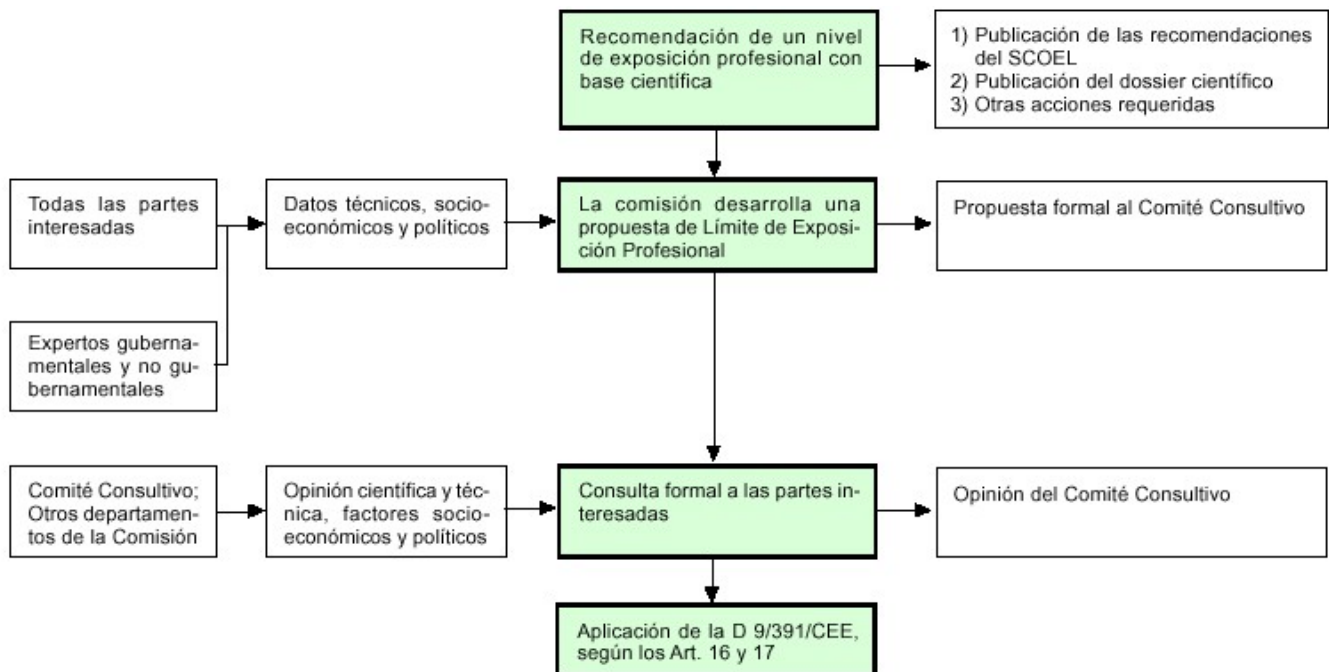
- Comité de Adaptación al Progreso Técnico (TPC), correspondiente a las Directivas 80/1107/CEE y 88/642/CEE sobre prevención de riesgos químicos en el trabajo;
- Comité de Expertos Científicos (SCOEL, Decisión 95/320/CE y 1999/C107/02; antes SEG) para velar por la calidad técnico científica de los valores propuestos, desde el punto de vista sanitario;
- Grupo "ad hoc" en el seno del Comité Consultivo Tripartito sobre Salud y Seguridad en el Trabajo de la U.E.

Revisión científica de límites de exposición profesional en la Unión Europea

Constituye la fase central del proceso general descrito en el cuadro 2. Una vez acordada la lista de agentes prioritarios en el seno de la Comisión, ésta contrata la elaboración de documentos con criterios (CD) para el establecimiento de límites de exposición profesional (LEP) a alguna Institución Europea (o selecciona documentos nacionales ya publicados con este fin en alguno de los Estados Miembros). Los CD deben facilitar la revisión y discusión por parte del SCOEL de los datos existentes.

Cuadro 2. Esquema de flujo del procedimiento seguido para establecer límites de exposición profesional en la Unión Europea





En este Comité, formado por 20 miembros de los 15 países comunitarios, está representado el mayor número posible de especialidades para poder revisar con detalle diversos aspectos. Al fijar un LEP, el SCOEL adopta un planteamiento “caso por caso”. La base de datos utilizada debe ser completa y sólida para permitir el establecimiento científico de un valor con base sanitaria, es decir tal que, según el conocimiento actual, la exposición al mismo en las condiciones que se indiquen no suponga efectos sobre la salud ni del trabajador expuesto ni de su descendencia. Sin embargo, los datos existentes para cumplir con este último objetivo suelen ser escasos.

De forma paralela a la evaluación específica de documentos con criterios para el establecimiento de valores límite, el Comité ha ido desarrollando la metodología para la fijación de estos valores, definiendo una serie de cuestiones fundamentales al tiempo que las iba abordando (“documentos clave”).

Estructura de los documentos con criterios para la fijación de LEP

Los CD deberán ajustarse a una estructura uniforme, según la Guía de orientación correspondiente y deben incluir la información que se indica en el cuadro 3.

Cuadro 3. Estructura de un documento con criterio de la UE

| |
|--|
| <p>1. IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ nombres y números de identificación principales: CAS, CEE, RTECS, IUPAC, EINECS, sinónimos, nombres comerciales ○ grupo químico, fórmula estructural, isómeros ○ información cualitativa y cuantitativa sobre impurezas ○ para humos y productos de desintegración, su grado de variabilidad <p>2. PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ aspecto, estado de agregación ○ puntos de fusión y ebullición ○ presión de vapor ○ densidad relativa, densidad de vapor, solubilidad, olor y umbral de olor, coeficiente de reparto octanol/agua, límites de inflamabilidad, temperatura de inflamabilidad, etc. <p>3. PRESENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ variabilidades geográficas o dependientes del uso ○ factores ambientales importantes para la toxicidad o seguridad del producto <p>4. DATOS DE PRODUCCIÓN Y USO</p> |
|--|

- circunstancias, cantidades, variabilidades, comercialización, especialmente en la U.E.

5. INFORMACIÓN CUANTITATIVA SOBRE EXPOSICIÓN Y ABSORCIÓN

- exposiciones reales individuales y ambientales
- variabilidad en las pautas de exposición
- vínculo entre exposición externa e interna
- niveles del agente en el medio
- probabilidad de exposición extralaboral

6. MÉTODOS ANALÍTICOS Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN

- discusión de los métodos adecuados para medir en la zona de respiración del trabajador y para medir concentraciones internas en los tejidos biológicamente representativos
- métodos de referencia europeos, normas analíticas y control de calidad

7. TOXICOLOGÍA

Es la parte básica del documento y contiene toda la información sanitaria en que se basa el límite. El análisis toxicológico debe ser exhaustivo, completo y actualizado, aunque conciso y documentado. Debe incluir un análisis crítico de las fuentes originales consultadas y prestar especial atención a:

- las vías de absorción y las concentraciones más probables de hallar en el lugar de trabajo.
- los efectos producidos por tales exposiciones.
- los datos disponibles en seres humanos deben mantenerse separados de los datos de animales. La información toxicocinética y toxicodinámica sobre ambos tipos de datos debe ser suficiente y concluir con un resumen que permita la determinación de los límites científicos ambientales de exposición profesional (OEL= "occupational exposure level"; el acrónimo OEL se mantiene en lengua inglesa cuando se hace referencia a un valor establecido por el Comité científico, que trabaja en esta lengua y se traduce a "LEP" cuando ha sido aprobado por el resto de Comités) y, en su caso, los límites científicos biológicos de exposición profesional (BOEL="biological occupational exposure level"). En el resumen se harán constar los órganos críticos, los efectos críticos, el NOAEL (nivel de efecto adverso no observado), el LOAEL (nivel de efecto adverso más bajo observado) y los periodos biológicos. Un capítulo especial de la toxicodinámica se reserva a la mutagenicidad in vivo e in vitro, la carcinogenicidad, la toxicología reproductora y la inmunotoxicidad (incluyendo el porcentaje estimado de población sensible).

8. LAGUNAS EXISTENTES

Se resaltan los datos no disponibles, que podrían influir notablemente en la solidez de la base científica del valor límite.

9. GRUPOS DE ALTO RIESGO

Debido a la amplia gama de respuestas biológicas obtenidas entre población trabajadora, aún compuesta por individuos sanos, conviene llamar la atención sobre el efecto de determinados contaminantes sobre trabajadores hipersensibles, es decir con predisposición no relacionada con el trabajo (adquirida o innata) a un mayor riesgo que la mayoría. (Ej. Exposición a irritantes en trabajadores con enfermedades pulmonares crónicas).

10. LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL EXISTENTES

Los límites publicados por otros organismos de países comunitarios y no comunitarios se incluyen en la documentación, junto con su justificación.

11. EVALUACIÓN RESUMIDA Y RECOMENDACIONES PARA LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL BASADOS EN CRITERIOS CIENTÍFICOS

Este apartado debe incluir un resumen de los anteriores junto con las referencias primarias que dan origen a las principales conclusiones de los mismos, y una recomendación con base científica sobre el nivel para el que resulte conveniente establecer un límite de exposición profesional durante una media ponderada de 8 horas para proteger la salud de los trabajadores y su descendencia. Cuando sea pertinente, se propondrá un límite de corta duración y/o un límite biológico. La recomendación debe estar claramente justificada, así como el método de extrapolación y los factores de incertidumbre utilizados. Deberá, asimismo, incluir un juicio acerca de la probabilidad de absorción dérmica y de la viabilidad del control de la exposición mediante los métodos analíticos habituales y un comentario sobre los mismos. Finalmente, se podrá recomendar la realización de investigaciones adicionales, que contribuyan a completar la base de datos disponibles.

12. BIBLIOGRAFÍA

Los documentos con criterios para el establecimiento de límites de exposición profesional deben contener un capítulo

Recomendaciones del SCOEL para la fijación de LEP

Los pasos seguidos por el SCOEL para tratar de fijar un LEP "basado en criterios de salud", una vez revisado el(los) documento(s) con criterios y decidida su adecuación, son los siguientes:

- Determinar los efectos nocivos que pueden derivarse de la exposición a la sustancia; establecer qué efecto(s) nocivo(s) se consideran crucial(es) para fijar el LEP; identificar los estudios pertinentes (en humanos o animales) que caracterizan estos efectos clave; y evaluar cuidadosamente la calidad de estos estudios.
- Determinar si puede utilizarse un modelo toxicológico convencional, con la existencia de una dosis umbral, o si la sustancia actúa a través de un mecanismo distinto. En este último caso, el SCOEL considera que no es posible establecer un límite "basado en salud" y se considerará cómo fijar un LEP "pragmático".
- Evaluar los datos relativos a la relación dosisrespuesta para cada efecto clave y establecer, si fuera posible, un nivel "sin efectos nocivos observables" (NOAEL). En caso contrario, fijar "niveles con efectos nocivos mínimos" (LOAEL).
- Decidir si se requiere un límite de exposición de corta duración (STEL) además de un límite basado en un promedio ponderado en el tiempo para ocho horas (TWA).
- Establecer un valor numérico para un LEP basado en un promedio ponderado en el tiempo para ocho horas (TWA) al nivel del NOAEL o por debajo del mismo, o, si no fuera posible, por debajo del LOAEL, incorporando un factor de incertidumbre adecuado (UF).
- Establecer, en su caso, un valor numérico para un STEL.

La documentación de todo este proceso, justificando claramente la necesidad de fijar un determinado LEP, se recoge en las "Recomendaciones del SCOEL", que la Comisión publica periódicamente para cada una de las sustancias estudiadas durante ese periodo y tras un tiempo de consulta a las partes interesadas.

Cuestiones fundamentales sobre las que el SCOEL ha acordado unos principios de actuación

Límites de exposición basados en promedios ponderados en el tiempo para ocho horas (TWA)

Los LEP se suelen fijar en relación a un periodo de referencia de ocho horas (duración de una jornada laboral), sobre la base de una semana laboral de 40 horas y para toda la vida profesional. Se expresan en unidades de ppm (volumen/volumen) o de mg/m³ y están especialmente indicados para sustancias que desarrollan toxicidad de tipo crónico (véase NTP 445). Para su fijación se estudia la base de datos disponible para cada sustancia con el fin de caracterizar claramente el efecto o efectos críticos, definidos como aquellos que se producirían si la exposición excediera el LEP, su naturaleza, severidad y reversibilidad y el nivel sin efectos tóxicos observables (NOAEL) a partir de los estudios de base que describen los efectos críticos y, en su defecto, el nivel con efectos tóxicos mínimos (LOAEL). El LEP se suele fijar a un nivel más bajo que el NOAEL y, en cualquier caso, por debajo del LOAEL.

El SCOEL utiliza con preferencia decimales de los números enteros 1, 2 ó 5 ppm o mg/m³ en sus recomendaciones relativas a LEP basados en medias ponderadas de ocho horas (TWA).

Límites de exposición de corta duración (STEL)

En los casos en los que el LEP basado en TWA-8h no supone una protección suficiente, se considera la fijación de un STEL, basado en un periodo de referencia de 15 minutos. Esto suele ocurrir cuando el efecto crítico se desarrolla tras una breve exposición, ya sea de forma inmediata o retardada y especialmente, cuando el nivel establecido para los efectos nocivos a corto plazo es poco inferior al establecido para los efectos de tipo crónico.

También se podrá recomendar un STEL en los casos en los que, la variabilidad de exposiciones alrededor de un valor medio pueda producir niveles suficiente mente altos como para entrañar un riesgo para la salud.

Dada la dificultad que supone el disponer de suficientes datos para contemplar todas las variables (nivel, frecuencia, duración) a tener en cuenta para un planteamiento científicamente riguroso en la fijación de un STEL y queriendo evitar el sistema pragmático, pero sin base sólida, de utilizar un simple multiplicador aplicado al TWA-8h, el SCOEL ha adoptado el siguiente procedimiento:

- Considerar la cobertura del TWA-8h frente a efectos para la salud derivados de exposiciones a corto plazo, teniendo en cuenta las variaciones inherentes a la exposición. Estos efectos incluirán: efectos sobre órganos sistémicos y efectos órgano específicos (sistema nervioso central, corazón y pulmón); corrosión, irritación, olor; grupos específicos de riesgo; efectos de la frecuencia y duración de la exposición.
- Cuando existan suficientes datos sobre la necesidad de un STEL específico y se pueda recomendar un límite numérico, se considerará su viabilidad práctica. Siempre que sea necesario se establecerán restricciones a la duración y/o frecuencia de los máximos y se añadirán notas explicativas respecto a los datos disponibles.

Factores de incertidumbre y su aplicación

El factor de incertidumbre (UF = uncertainty factor) es un índice utilizado para reflejar la incertidumbre general del conjunto de datos a partir del cual se deriva un LEP. Incorpora todos los aspectos variables relacionados con la extrapolación necesaria de unos datos más o menos limitados

(en cuanto a la especie de la población en estudio, las vías de entrada estudiadas, las condiciones de la exposición, la precisión de los datos, etc.) a una situación laboral de exposición de trabajadores a proteger. Este índice se ha denominado también factor de seguridad, de evaluación, de extrapolación o de protección, pero el SCOEL ha decidido utilizar “factor de incertidumbre”, porque es la expresión que, en su opinión, refleja mejor la situación.

Se aplica como un coeficiente mediante el que se deriva un LEP del correspondiente NOAEL o LOAEL. Cuanta mayor fiabilidad ofrece la base de datos en cuanto a tipo y calidad de estudios que la conforman, menor será el valor del coeficiente. Los UF se definen caso por caso y no admiten normas generales. Se aplican exclusivamente a sustancias con efectos que presentan un modelo de toxicidad de tipo umbral. En el establecimiento de un LEP, se suele utilizar un UF menor del que se utilizaría para la población general.

Toxicidad reproductiva

Es necesario considerar para cada sustancia no sólo los potenciales efectos nocivos sobre el individuo expuesto, sino también sobre su descendencia, puesto que este es el objetivo fijado al definir los LEP. Para la mayoría de sustancias se dispone de datos muy limitados sobre sus efectos sobre el proceso reproductivo, por lo que la ausencia de datos no implicará normalmente aumentar el factor de incertidumbre. Sin embargo, se hará constar esta limitación en el documento de “Resumen y recomendaciones”. Por otra parte, algunas sustancias presentan efectos nocivos para la reproducción, y en especial, para el desarrollo, a niveles sensiblemente inferiores a los que causan otros tipos de toxicidad. Por ello, los LEP establecidos para proteger a adultos pueden ser insuficientes para proteger a individuos en desarrollo (desde la concepción a la pubertad; ver NTP 441).

En los casos en los que los efectos sobre la fertilidad o el desarrollo permitan establecer un NOAEL, el SCOEL recomendará un LEP lo suficientemente bajo como para proteger a los trabajadores de tales efectos. Si existe indicación de peligro de toxicidad, pero no se dispone de datos cuantitativos, se considerará la aplicación de un mayor UF.

Evaluación de los carcinógenos químicos

En el caso de los agentes carcinógenos para los que se puede establecer un umbral de actividad con una base de datos científicos adecuada, el SCOEL formula recomendaciones de Valores Límite a la Comisión, tras un estudio caso por caso, según el procedimiento descrito para el establecimiento de TWA-8h.

En el caso de agentes carcinógenos para los que no se pueda establecer ese nivel de exposición por debajo del cual no existan riesgos de efectos carcinógenos, el SCOEL asesora a la Comisión en su tarea de definir unos valores numéricos que permitan minimizar la exposición. Esto implica asumir la hipótesis de que cuanto más baja sea la exposición, menor será el riesgo de contraer cáncer. El asesoramiento mencionado debe realizarse en base a los conocimientos más actualizados en el ámbito de la toxicología y la medicina profesional y consiste en analizar los expedientes científicos existentes a petición de la Comisión, examinar las propuestas de la Comisión y tratar de calcular grados de riesgo a diversos niveles de exposición.

Evaluación de los sensibilizantes respiratorios

Las reacciones de sensibilización -respuesta de hiperreactividad ante una segunda exposición a un agente determinado- que a menudo se presentan en los lugares de trabajo, suelen afectar al sistema respiratorio y la piel y mucosas. Sin embargo, el SCOEL analiza únicamente datos y resultados relacionados con la sensibilización respiratoria, puesto que considera que ese es el efecto a prevenir en el caso de establecimiento de límites para sustancias en suspensión en el aire. Para sensibilizantes respiratorios que actúan mediante mecanismos de tipo irritativo, el SCOEL considera posible identificar una concentración umbral. Si el mecanismo de actuación es de tipo inmunológico, es poco probable que se pueda definir un NOAEL, ni, por tanto, un LEP basado en criterios de salud. En ese caso, se debe seguir el mismo procedimiento recomendado para los cancerígenos genotóxicos, asesorando a la Comisión sobre el riesgo de sensibilización respiratoria a determinados niveles de exposición.

Estrategia para asignar una notación “piel”

En el control de la exposición a sustancias con toxicidad sistémica, la importancia de la absorción total, teniendo en cuenta otras vías además de la inhalatoria, es importante. Especialmente, cuando el valor límite establecido para la vía inhalatoria es muy bajo, se debe tener en cuenta la potencial contribución debida a absorción a través de la piel. Esta teoría general ha sido la adoptada por varios países, que han incorporado también a sus valores TWA-8h las notaciones “Piel”, “Sk”, “S”, “H”, “Huid”, etc., pero con criterios distintos.

El SCOEL ha definido la asignación de la notación “piel”, en los casos en los que la absorción cutánea contribuya de una forma sustancial a la carga corporal total. Aunque la importancia de esta contribución se define para cada sustancia, después de considerar la base de datos existente, se toma en general valores del orden de un 10%. En ausencia de suficientes datos humanos o experimentales de otros tipos, se puede inferir datos a partir de datos propiedades o de relaciones estructura - actividad.

Las sustancias que se absorben rápidamente por la piel y cuya concentración en aire podría ser, por tanto, un indicador insuficiente para evitar valores nocivos de carga corporal, pueden requerir la recomendación de un indicador de exposición biológica.

Valores límite biológicos basados en la salud

El control biológico puede ofrecer una serie de ventajas respecto al control ambiental en cuanto a evaluar los riesgos para la salud de una exposición a agentes químicos. Sin embargo, en el caso de la mayoría de sustancias no se dispone de datos suficientes para plantear un valor límite biológico basado en un criterio de salud (BLV). El SCOEL entiende por BLV aquellos valores límite biológicos que pueden derivarse de una de las siguientes maneras:

- a partir de estudios que establezcan una relación directa entre la concentración de una sustancia química, su metabolito o conjugado en un medio biológico y los efectos nocivos para la salud;
- en los casos en los que exista un LEP basado en salud, a partir de los estudios que establezcan una relación directa entre la concentración de una sustancia química, su metabolito o conjugado en un medio biológico y las concentraciones en aire;
- a partir de estudios en humanos que relacionen efectos subcríticos y efectos nocivos para la salud.

El primer método es el preferido, puesto que es el que se basa directamente en la salud. Sin embargo, pueden derivarse BLV por los otros métodos, especialmente si los datos en los que se basan están mejor documentados.

Bibliografía

(1) INSHT,
Límites de exposición profesional para agentes químicos
España Madrid, 1999. ISBN 84-7425-525-2.

(2) COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES
Occupational exposure limits
EUR13776. Luxembourg, 1992. ISBN 92-826-3507-4.