

# NTP 320: Umbrales olfativos y seguridad de sustancias químicas peligrosas



Seuils Olfatives et Sécurité de Substances Chimiques Dangereuses  
Odors Thresholds and Safety of Dangerous Chemical Substances

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.

## Redactor:

Jesús Carlos Arenaz Erburu  
Licenciado en Medicina

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

## Objetivo

Teniendo en cuenta que el aparato del sentido olfativo es en el hombre el más sensible y el más importante de los sistemas de receptividad química, el objetivo de esta NTP consiste en determinar el grado de seguridad que nos puede aportar la detección olfatoria de 216 sustancias químicas, a todas las cuales se les ha asignado en la bibliografía una concentración ambiental a partir de la cual comienzan a olerse, en relación a situaciones de riesgo agudo o crónico para la seguridad y la salud de las personas en el medio laboral.

Hay que indicar que la utilización de la información apuntada en este documento es estrictamente orientativa.

## Umbral olfativo

El umbral olfativo (U.O.) de una sustancia química dada se define como el valor de la concentración de esa sustancia para el cual el 50% de las personas sometidas al estudio (las cuales no son ni mucho ni poco sensibles a diferentes sustancias olorosas de referencia y están exentas de patología que afecte a la olfacción, entre otros criterios de selección) perciben su olor.

Los valores referidos en esta NTP son valores medios de entre los varios existentes para cada una de las sustancias que se señalan en la bibliografía, debiendo tenerse en cuenta que los U.O. se determinan en condiciones de laboratorio, por lo general distintas de las que encontramos en el medio laboral y sin otro tipo de sustancias olorosas presentes en el medio ambiente, situación que sí puede ocurrir en el lugar de trabajo.

## Variabilidad del umbral olfativo

En la práctica, fuera del laboratorio, hay que tener presente la variabilidad del U.O. para las sustancias químicas, ya que habrá personas que detecten el olor por debajo del U.O. y las habrá que no lo perciban por encima de él, en función de ciertos factores de variabilidad en la percepción olfativa, como la diferente sensibilidad del aparato olfativo, el estado de distracción o atención del sujeto, la habituación a los olores, enfermedades que interfieren con la olfacción, variaciones en la temperatura y humedad del aire, existencia de corrientes de aire, la edad, el sexo, etc.

En tal sentido, los Umbrales Olfativos no pueden ser utilizados como límites de seguridad absolutos para detectar las sustancias químicas por el olor antes de alcanzar concentraciones peligrosas.

## Seguridad de los umbrales olfativos

La seguridad que nos puede aportar la detección olfatoria se ha analizado en relación a cuatro aspectos distintos, recogiendo los resultados en el listado que se acompaña y que se describe con detalle en el listado de sustancias químicas:

1. Para determinar el grado de seguridad que la detección de una sustancia por el olor puede reportar antes de alcanzar una concentración que suponga riesgo de explosión, se ha relacionado el valor de su U.O. con su límite inferior de explosividad (L.I.E.).

- Para establecer la seguridad que nos pueda aportar el U.O. frente a riesgos crónicos o agudos para la salud, se ha puesto éste en relación con los Valores Límite Umbrales o T.L.V. de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (A.C.G.I. H) establecidos para el año 1992-1993 (concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire por debajo de las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden exponerse repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos para la salud), pudiendo ser éstos un T.L.V.-T.W.A. (concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas, a la que pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día sin efectos adversos) o bien un T.L.V.-C (concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante la exposición en el trabajo). Para los gases asfixiantes simples, que no poseen T.L.V., se ha determinado un nivel límite del 14% de volumen en aire, es decir 140.000 partes por millón (p.p.m.) ya que a esta concentración es de esperar que el contenido de oxígeno en el aire sea inferior al 18% (nivel mínimo de contenido de oxígeno en el aire para considerarlo como apto en cuanto al aporte de oxígeno al organismo).
- Frente al riesgo de irritación en humanos, la seguridad aportada por la detección olfatoria de una sustancia química se expresa en la relación entre su U.O. y la concentración a la que comienza la irritación en el hombre ([Irrit.]), bien a nivel de la piel, ocular, nasal, garganta, sistema respiratorio, etc.
- Para establecer el grado de seguridad que puede reportar la detección olorosa de una sustancia química frente al riesgo inmediato para la vida o la salud en el hombre, se ha puesto en relación su U.O. con la concentración inmediatamente peligrosa para la vida o la salud (I.P.V.S.) de esa sustancia (concentración máxima a la cual, en caso de fallo o inexistencia de equipo respiratorio se podría escapar en un plazo de 30 minutos sin experimentar síntomas graves ni efectos irreversibles para la salud).

## Factor de seguridad

Para que la detección olfatoria sea un elemento de protección o seguridad, es necesario que exista un margen de seguridad entre el U.O. y las concentraciones que puedan dar lugar a los riesgos agudos o crónicos explicados en el apartado anterior.

Con el fin de disminuir algunos efectos de las variaciones individuales en la detección olfativa se aplica un factor de seguridad de forma que si T.L.V./U.O.; [Irrit.]/U.O.; I.P.V.S./U.O. o L.I.E./U.O. es mayor o igual de 1.000, se puede decir que existe aceptable nivel de seguridad por la olfacción pues más del 50% de individuos olerán la sustancia antes de alcanzar unos niveles de concentración que puedan suponer el tipo de riesgos agudos o crónicos descritos anteriormente. Esto ocurre para los valores señalados con un asterisco (\*) en el listado final de sustancias químicas, no así para los valores que no lo llevan, en cuyo caso significa que la relación es inferior a mil y no se ofrece suficiente seguridad, ya que menos del 50% de personas olerían la sustancia antes de llegar a las concentraciones peligrosas para la seguridad, la salud o la vida.

## Listado de sustancias químicas

En el listado final se señalan 216 sustancias químicas a las cuales se ha asignado en la bibliografía un U.O. y que además la mayoría poseen un T.L.V. Se da el nombre de la sustancia con su fórmula molecular y una característica del olor ( semejanza con ciertos productos, con fenómenos o elementos de la naturaleza, etc.) según se describe en la bibliografía.

Posteriormente se acompañan para esas 216 sustancias los valores de las concentraciones de su U.O. señalados en el año 1986, de 165 L.I.E., de 200 valores T.L.V., 119 [Irrit.] y 102 I.P.V.S., expresadas todos ellos en partes por millón (p.p.m.), excepto el L.I.E. que está expresado en unidades de % de volumen en aire.

Notaciones:

(--) Indica que no se ha encontrado el dato correspondiente al valor de la concentración o al carácter del olor; (N.I.) Indica que la sustancia es no inflamable; (N.C.) Indica que la sustancia es no combustible; (A) Indica que se trata de un gas asfixiante simple; (C) Indica que se trata de un T.L.V.-C.

Con el fin de facilitar el cambio de unidades, si fuera preciso, se dan las fórmulas para pasar de partes por millón (p.p.m.) a miligramos por metro cúbico ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) y de % en volumen a p.p.m., así como los pesos atómicos de los componentes de las sustancias para poder conocer el peso molecular de cada una de ellas.

$$\text{mg}/\text{m}^3 = \text{p.p.m.} \times \text{Peso molecular de la sustancia}/24,45$$

$$1 \% \text{ en volumen} = 10.000 \text{ p.p.m.}$$

Pesos atómicos de los componentes de las sustancias químicas referenciadas:

As (75); B (11); Br (80); C (12); Cl (35); F (19); H (1); I (127); N (14); Ni (59); O (16); Os (190); P (31); S (32); Se (79); Si (28).

Así, ej.: Peso molecular de  $\text{NH}_3 = 14 + 3 \times 1 = 17$

### Listado de sustancias

Acetatos

De acetileno a butilamina

De butiltolueno a diisopropilamina

De dimetilacetamida a hidróximetilpentanona

De hidruro de selenio a octanona

De óxido de carbono a xilidinas

NOMBRE Y FÓRMULA	OLOR	U.O. (ppm)	L.I.E. % en Vol.	TLV-TWA (ppm)	[Irrit.] (ppm)	I.P.V.S. (ppm)
ACETATO DE n-BUTILO. $C_8H_{16}O_2$	Dulce	0,39	1,4*	150	99	10000*
ACETATO DE ETILO. $C_4H_8O_2$	A laca de uñas	3,9	2,2*	400	97	10000*
ACETATO DE 2-ETOXIETILO. $C_6H_{12}O_3$	Dulce	0,056	1,7*	5	—	—
ACETATO DE ISOBUTILO. $C_6H_{12}O_2$	Dulce	0,64	2,4*	150	284	7500*
ACETATO DE ISOPENTILO. $C_7H_{14}O_2$	A plátano	0,025	1*	100*	—	3000*
ACETATO DE ISOPROPILO. $C_6H_{10}O_2$	Afrutado	2,7	1,7*	250	91	16000*
ACETATO DE METILO. $C_3H_6O_2$	Afrutado	4,6	3,1*	200	10065*	10000*
ACETATO DE n-PENTILO. $C_7H_{14}O_2$	A plátano	0,054	1,1*	100	99*	4000*
ACETATO DE sec-PENTILO. $C_7H_{14}O_2$	Afrutado	0,002	1,1*	125*	—	9000*
ACETATO DE n-PROPILO. $C_5H_{10}O_2$	Dulce	0,67	2*	200	—	8000*
ACETATO DE VINILO. $C_4H_6O_2$	Amargo	0,5	2,6*	10	—	—

NOMBRE Y FÓRMULA	OLOR	U.O. (ppm)	L.I.E. % en Vol.	TLV-TWA (ppm)	[Irrit.] (ppm)	I.P.V.S. (ppm)
ACETILENO. $C_2H_2$	A gas	620	2,5	140000(A)	—	—
ACETONA. $C_3H_6O$	Dulce.	13	2,6*	750	200	20000*
ACETONITRILLO. $C_2H_3N$	A éter	170	4,4	40	521	4000
ACIDO ACÉTICO. $C_2H_4O_2$	Picante	0,48	5,4*	10	10	1000*
ACIDO ACRÍLICO. $C_3H_4O_2$	Rancio	0,094	5,3*	2	—	—
ACIDO BUTÍRICO. $C_4H_8O_2$	Amargo	0,001	0,2*	—	—	—
ACIDO FÓRMICO. $CH_2O_2$	Penetrante	49	18*	5	14	30
ACIDO PROPIÓNICO. $C_3H_6O_2$	Amargo	0,16	2,1*	10	—	—
ACRILATO DE n-BUTILO. $C_7H_{12}O_2$	Rancio	0,035	1,2*	10	—	—
ACRILATO DE ETILO. $C_5H_8O_2$	Terroso	0,0012	1,8*	5*	4*	2000*
ACRILATO DE METILO. $C_4H_6O_2$	Penetrante	0,0048	2,8*	10*	74*	1000*
ACRILONITRILLO. $C_3H_3N$	A ajo	17	3,1*	2	—	500
ACROLEÍNA. $C_3H_4O$	Picante	0,16	2,8*	0,1	0,54	5
ALCANFOR. $C_{10}H_{16}O$	A almendras	0,27	0,6*	2	1,7	32
ALCOHOL FURFURÍLICO. $C_5H_6O_2$	A alcohol	8	1,8*	10	—	250
ALDEHIDO ACÉTICO. $C_2H_4O$	Afrutado	0,05	4*	100*	50*	10000*
ALDEHIDO FÓRMICO. $CH_2O$	Picante	0,83	7*	0,3(C)	1,2	30
2-AMINOETANOL. $C_2H_7NO$	Amoniacal	2,6	5,5*	3	5,3	1000
2-AMINOPROPANO. $C_3H_7N$	Amoniacal	1,2	2,3*	5	9,9	4000*
AMONÍACO. $NH_3$	Irritante	5,2	16*	25	103,5	500
ANHÍDRIDO ACÉTICO. $C_2H_2O_3$	Amargo	0,13	2,9*	5(C)	4,8	1000*
ANHÍDRIDO MALEICO. $C_4H_2O_3$	Picante	0,32	1,4*	0,25	1,36	—
ANHÍDRIDO FTÁLICO. $C_8H_4O_3$	Sofocante	0,053	1,7*	1	5	1652*
ANILINA. $C_6H_7N$	Picante	1,1	1,3*	2	—	100
ARSENAMINA. $AsH_3$	A ajo	0,5	N.I.	0,05	—	6
BENCENO. $C_6H_6$	Dulce	12	1,4*	10	2817	3000
BENCENOTIOL. $C_6H_6S$	A podrido	0,0009	—	0,5	—	—
p-BENZOQUINONA. $C_6H_4O_2$	Acido	0,084	—	0,1	0,45	68
1-1'-BIFENILO. $C_{12}H_{10}$	A mantequilla	0,00083	0,6*	0,2	1,1*	—
BROMO. $Br_2$	Penetrante	0,051	N.I.	0,1	0,32	10
BROMOCLOROMETANO. $CH_2BrCl$	Dulce	400	—	200	—	5000
BROMOETANO. $C_2H_5Br$	A éter	3,1	—	5	6489*	3500*

BROMO.Br <sub>2</sub>	Penetrante	0,051	N.I.	0,1	0,32	10
BROMOCLOROMETANO.CH <sub>2</sub> BrCl	Dulce	400	—	200	—	5000
BROMOETANO.C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br	A éter	3,1	—	5	6489*	3500*
BROMURO DE HIDRÓGENO.BrH	Irritante	2	N.I.	3(C)	3	50
1,3-BUTADIENO.C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	A goma	1,6	2*	10	—	20000*
BUTANO.C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	A gas	2700	1,9	800	—	—
n-BUTANOL.C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	A alcohol	0,83	1,4*	50(C)	25	8000*
sec-BUTANOL.C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	A alcohol	2,6	1,7*	100	—	10000*
BUTANONA.C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	Dulce	5,4	1,8*	200	200	—
1-BUTANOTIOL.C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S	Fétido	0.00097	—	0,5	—	2500*
2-BUTENAL.C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O	Picante	0,12	2,1*	2	8	400*
n-BUTILAMINA.C <sub>4</sub> H <sub>11</sub> N	Amargo	1,8	1,7*	5(C)	10	2000*

NOMBRE Y FÓRMULA	OLOR	U.O. (ppm)	L.I.E. % en Vol.	TLV-TWA (ppm)	[Irrit.] (ppm)	I.P.V.S. (ppm)
p-ter-BUTILTOLUENO.C <sub>11</sub> H <sub>16</sub>	A gasolina	5	—	10	7,9	1000
2-BUTOXIETANOL.C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	Dulce	0,1	1,1*	25	—	700*
CIANOACRILATO DE 2-METILO.C <sub>5</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub>	—	2,2	—	2	2,64	—
CIANURO DE HIDRÓGENO.CNH	Almen. amargas	0,58	5,4*	10(C)	—	—
CICLOHEXANO.C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	Dulce	25	1,3	300	305	10000
CICLOHEXANOL.C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	Alcanforado	0,15	2,4*	50	48,8	3500*
CICLOHEXANONA.C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	Dulce	0,88	1,1*	25	24,9	5000*
CICLOHEXENO.C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>	Dulce	0,18	1,2*	300*	—	10000*
CICLOHEXILAMINA.C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> N	—	2,6	1,5*	10	—	—
CICLOPENTADIENO.C <sub>5</sub> H <sub>6</sub>	A pino	1,9	—	75	—	2000*
CLORO.Cl <sub>2</sub>	Sofocante	0,31	N.I.	0,5	3,1	30
CLOROACETOFENONA.C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> ClO	Irritante	0,035	—	0,05	7,9	16
CLOROBENCENO.C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	A almendras	0,68	1,3*	10	202,7	2400*
2-CLORO-1,3-BUTADIENO.C <sub>4</sub> H <sub>5</sub> Cl	A goma	15	2,5*	10	—	400
1-CLORO-2,3 EPOXIPROPANO.C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> ClO	A cloroformo	0,93	2,3*	2	85,8	250
CLOROETANO.C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	A éter	4,2	3,8*	1000	—	20000*
CLOROETILENO.C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	Dulce	3000	4	5	—	—
CLOROFORMO.CHCl <sub>3</sub>	Sofocante	85	N.I.	10	—	1000
CLOROMETANO.CH <sub>3</sub> Cl	Dulce	10	0,81	50	508,4	10000*
3-CLOROPROPENO.C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> Cl	Picante	1,2	2,9*	1	23,9	300
alfa-CLOROTOLUENO.C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl	Picante	0,044	1,1*	1	7,9	10
o-CLOROTOLUENO.C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl	Picante	0,32	1*	50	—	—
CLORURO DE HIDRÓGENO.ClH	Picante	0,77	N.I.	5(C)	32,8	100
CRESOLES.C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	A alquitrán	0,00028	1,1*	5*	—	250*
DECABORANO.B <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	Picante	0,06	—	0,05	—	20
1,2-DIAMINOETANO.C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> N <sub>2</sub>	Amoniacal	1	2,7*	10	101,6	2000*
DIBORANO.B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Dulce repulsivo	2,5	0,8*	0,1	—	40
DICICLOPENTADIENO.C <sub>10</sub> H <sub>12</sub>	Dulce	0,0057	—	5	0,49	—
1,2-DICLOROBENCENO.C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	Alcanforado	0,3	2,2*	25	24,9	1000*
1,4-DICLOROBENCENO.C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	Alcanforado	0,18	—	75	39,9	1000*
1,2-DICLOROETANO.C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	A cloroformo	88	6,2	10	—	1000
1,1-DICLOROETILENO.C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	A cloroformo	190	7,3	5	—	—
1,2-DICLOROETILENO.C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	Irritante	17	9,7*	200	—	4000
DICLOROMETANO.CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	Dulce	250	15,5	50	2383	5000
1,2-DICLOROPROPANO.C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>	Dulce	0,25	3,4*	75	—	2000*
DICLORURO DE CARBONILO.COCl <sub>2</sub>	A heno	0,9	N.C.	0,1	1,97	2
DIETILAMINA.C <sub>2</sub> H <sub>11</sub> N	A pescado	0,13	1,8*	10	50,1	2000*
2-DIETILAMINOETANOL.C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> ON	Amoniacal	0,011	6,7*	10	—	—
DIFLUORURO DE OXÍGENO.F <sub>2</sub> O	Fétido	0,1	—	0,05(C)	—	—
2,4-DIISOCIANATO DE TOLUENO.C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Afrutado	0,17	0,9*	0,005	0,56	10
DIISOPROPILAMINA.C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N	A pescado	1,8	1,1*	5	24,1	1000

2,4-DIISOCIANATO DE TOLUENO.C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Afrutado	0,17	0,9*	0,005	0,56	10
DIISOPROPILAMINA.C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N	A pescado	1,8	1,1*	5	24,1	1000

NOMBRE Y FÓRMULA	OLOR	U.O. (ppm)	L.I.E. % en Vol.	TLV-TWA (ppm)	[Irrit.] (ppm)	I.P.V.S. (ppm)
N,N- DIMETILACETAMIDA.C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> NO	A quemado	47	2	10	—	400
DIMETILAMINA.C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N	Amoniaca	0,34	2,8*	5	—	2000
N,N DIMETILANILINA.C <sub>8</sub> H <sub>11</sub> N	Aceitoso	0,013	1*	5	—	100*
N,N DIMETILFORMAMIDA.C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> ON	A pescado	2,2	2,2*	10	—	3500*
2,6-DIMETIL-4-HEPTANONA.C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O	Dulce	0,11	0,8*	25	25,7	2000*
1,1-DIMETILHIDRAZINA.C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> N <sub>2</sub>	Amoniaca	1,7	2*	0,5	—	50
1,4-DIOXANO.C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	A éter	24	2	25	219,8	2000
DIÓXIDO DE AZUFRE.SO <sub>2</sub>	Sofocante	1,1	N.I.	2	1,9	100
DIÓXIDO DE CARBONO.CO <sub>2</sub>	—	74000	N.I.	5000	—	50000
DIÓXIDO DE CLORO.CIO <sub>2</sub>	A cloro	9,4	—	0,1	5,4	10
DIÓXIDO DE NITRÓGENO.NO <sub>2</sub>	Irritante	0,39	N.I.	3	10,6	50
1,2-EPOXIPROPANO.C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	Dulce	44	1,9	20	473,6	2000
ESTIRENO.C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	Dulce	0,32	1,1*	50	—	5000*
ETANO.C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	—	120000	3	140000(A)	—	—
ETANOL.C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O	A alcohol	84	3,3	1000	5041,7	—
ETANOTIOL.C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S	A podrido	0,00076	2,8*	0,5	—	2500*
ÉTER.C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	Dulzón	8,9	1,85*	400	98,96	—
ETILAMINA.C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> N	Amoniaca	0,95	3,5*	10	97,6	4000*
ETILBENCENO.C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	Aceitoso	2,3	1,2*	100	200	2000
ETILENIMINA.C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> N	Amoniaca	1,5	3,6*	0,5	113,5	100
ETILENO.C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	A hierba	290	2,7	140000(A)	—	—
ETILIDENNORBORNENO.C <sub>9</sub> H <sub>12</sub>	Aromático	0,014	—	5(C)	6,1	—
4-ETILMORFOLINA.C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> NO	Amoniaca	1,4	1*	5	39	2000*
2-ETOXIETANOL.C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	Dulce	2,7	1,8*	5	—	—
FENOL.C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	A medicina	0,04	1,7*	5	47,3	250
FLÚOR.F <sub>2</sub>	Picante	0,14	N.C.	1	32,1	25
FLUORURO DE HIDRÓGENO.FH	Irritante	0,042	N.I.	3(C)	5,07	30
FORMIATO DE ETILO.C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	Aromático	31	2,7	100	326,7	8000
FORMIATO DE METILO.C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	A éter	600	5,9	100	3562	5000
FOSFINA.PH <sub>3</sub>	A ajo	0,51	1*	0,3	7,67	200
FOSFITO DE TRIMETILO.C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> O <sub>3</sub> P	Picante	0,0001	—	2*	—	—
2-FURFURALDEHIDO.C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	Almendras	0,078	2,1*	2	12,2	250*
HALOTANO.C <sub>2</sub> HBrClF <sub>3</sub>	—	33	N.I.	50	—	—
HEPTANO.C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	A gasolina	150	1,05	400	—	5000
2-HEPTANONA.C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	Dulce	0,35	1*	50	—	4000*
HEXAACLOROCICLOPENTADIENO.C <sub>5</sub> Cl <sub>6</sub>	—	0,03	—	0,01	—	—
HEXAACLOROETANO.C <sub>2</sub> Cl <sub>6</sub>	Alcanforado	0,15	N.C.	1	—	300*
HEXANO.C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	A gasolina	130	1,2	50	51	5000
2-HEXANONA.C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	A pintura	0,076	1,2*	5	—	5000*
HIDRAZINA.N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Amoniaca	3,7	4,7*	0,1	—	80
4-HIDROXI-4-METIL-2-PENTANONA.C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	Dulce	0,28	1,8*	50	50,5	—

NOMBRE Y FÓRMULA	OLOR	U.O. (ppm)	L.I.E. % en Vol.	TLV-TWA (ppm)	[Irrit.] (ppm)	I.P.V.S. (ppm)
HIDRURO DE SELENIO. $SeH_2$	A ajo	0,3	—	0,05	1,8	—
2,2'-IMINODIETANOL. $C_4H_{11}NO_2$	Amoniacal	0,27	—	3	—	—
1-H-INDENO. $C_9H_8$	—	0,015	—	3	—	—
ISOBUTANOL. $C_4H_{10}$	A húmedo	1,6	1,2*	50	98,96	8000*
ISOCIANATO DE METILO. $C_2H_5NO$	Intenso	2,1	5,3*	0,02	21,4	20
ISOFORONA. $C_8H_{16}O$	Penetrante	0,2	0,8*	5(C)	8,84	800*
ISOPROPENILBENCENO. $C_9H_{10}$	Aromático	0,29	1,9*	50	198,6	—
ISOPROPILBENCENO. $C_9H_{12}$	Penetrante	0,088	0,9*	50	—	8000*
LACTATO DE n-BUTILO. $C_4H_9O_3$	—	7	—	5	—	—
METACRILATO DE METILO. $C_5H_8O_2$	A plástico	0,083	2,1*	100*	170,1*	4000*
METANOL. $CH_3O$	Agrio	100	6	200	17477,9	25000
METANOTIOL. $CH_2S$	A podrido	0,0016	3,9*	0,5	—	400*
METILAMINA. $CH_3N$	A pescado	3,2	5*	5	23,6	10
n-METILANILINA. $C_7H_9N$	—	1,7	—	0,5	—	—
3-METIL-1-BUTANOL. $C_5H_{12}O$	Dulce	0,042	1,2*	100*	99,8*	—
3-METIL-2-BUTANONA. $C_6H_{10}O$	Dulce	1,9	1,8*	200	—	—
METILCICLOHEXANO. $C_7H_{14}$	Como benceno	630	1,2	400	—	10000
2-METILCICLOHEXANOL. $C_7H_{14}O$	A aceite de coco	500	1,3	50	503	—
o-METILESTIRENO. $C_9H_{10}$	Desagradable	10	0,7	50	49,6	5000
5-METIL-2-HEXANONA. $C_7H_{14}O$	—	0,012	—	50*	—	—
METILHIDRAZINA. $CH_2N_2$	—	1,7	2,5*	0,2(C)	—	50
2-METIL-2,4-PENTANEDIOL. $C_6H_{14}O_2$	—	50	1	25(C)	51,7	—
4-METIL-2-PENTANOL. $C_6H_{14}O$	Dulce	0,07	1*	25	23,92	2000*
4-METIL-2-PENTANONA. $C_6H_{12}O$	Dulce	0,68	1,2*	50	100	3000*
4-METIL-3-PENTENO-2-ONA. $C_6H_{10}O$	Dulce	0,45	1,4*	15	24,9	5000*
2-METIL-2-PROPANOL. $C_4H_{10}O$	A alcohol	47	2,4	100	—	8000
2-METIL-2-PROPENONITRILO. $C_4H_5N$	—	7	2*	1	2,18	—
2-METOXIETANOL. $C_3H_8O_2$	A alcohol	2,3	2,5*	5	118,2	—
1-METOXI-2-PROPANOL. $C_4H_{10}O_2$	Aromático	10	1,9*	100	976,69	—
MORFOLINA. $C_4H_9NO$	A pescado	0,01	1,8*	20	—	8000*
NAFTALENO. $C_{10}H_8$	A alquitrán	0,084	0,9*	10	14,3	500*
NITRATO DE n-PROPILO. $C_3H_7NO_3$	A éter	50	2	25	—	2000
NITROBENCENO. $C_6H_5NO_2$	A betún	0,018	1,8*	1	45,6	200*
NITROETANO. $C_2H_5NO_2$	Afrutado	2,1	4*	100	100,9	1000
NITROMETANO. $CH_3NO_2$	Afrutado	3,5	7,3*	100	200,2	1000
1-NITROPROPANO. $C_3H_7NO_2$	Afrutado	11	2,2*	25	98,79	2300
2-NITROPROPANO. $C_3H_7NO_2$	—	70	2,6	10	—	2300
NITROTOLUENO. $C_7H_7NO_2$	Aromático	0,045	1,6*	2	—	200*
NONANO. $C_9H_{20}$	A gasolina	47	0,8	200	—	—
OCTANO. $C_8H_{18}$	A gasolina	48	1	300	310,38	5000
3-OCTANONA. $C_8H_{16}O$	Intenso	6	—	25	49,58	—

NOMBRE Y FÓRMULA	OLOR	U.O. (ppm)	L.I.E. % en Vol.	TLV-TWA (ppm)	[Irrit.] (ppm)	I.P.V.S. (ppm)
ÓXIDO DE CARBONO.CO	—	100000	12,5	25	—	1500
ÓXIDO DE DIFENILO.C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> O	A geranios	0,0012	0,8*	1	—	—
ÓXIDO DE DIISOPROPILO.C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	Dulce	0,017	—	250*	301,4*	10000*
ÓXIDO DE ETILENO.C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O	Dulce	430	3	1	—	800
OZONO.O <sub>3</sub>	A tréboles	0,045	N.I.	0,1(C)	1,01	10
PENTABORANO.B <sub>5</sub> H <sub>9</sub>	Picante	0,96	0,42*	0,005	—	3
PENTANAL.C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	—	0,028	—	50*	—	—
n-PENTANO.C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Dulce	400	1,5	600	—	15000
2-PENTANONA.C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	A acetona	11	1,5*	200	—	5000
3-PENTANONA.C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	A acetona	2	1,6*	200	—	—
PIRIDINA.C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	A quemado	0,17	1,8*	5	27,8	3600*
PROPANO.C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	A gas	16000	2,3	140000(A)	—	20000
1-PROPANOL.C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	A alcohol	2,6	2,1*	200	5594,7*	4000*
2-PROPANOL.C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	A alcohol	22	2,5	400	199,37	12000
PROPILENO.C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	Aromático	76	2	140000*(A)	—	—
SILICATO DE ETILO.CH <sub>20</sub> SiO <sub>4</sub>	Dulce	17	1,3	10	698,4	1000
SULFURO DE CARBONO.CS <sub>2</sub>	A éter	0,11	1,3*	10	—	500*
SULFURO DE HIDRÓGENO.SH <sub>2</sub>	Huevo podrido	0,0081	4*	10*	10,04*	300*
TETRACARBONIL NÍQUEL.C <sub>4</sub> O <sub>4</sub> Ni	A hollín	0,3	2*	0,05	—	—
1,1,2,2-TETRACLOROETANO.C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	A cloroformo	1,5	N.I.	1	189,6	150
TETRACLOROETILENO.C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	A éter	27	N.I.	50	104,67	500
TETRACLOROMETANO.CCL <sub>4</sub>	Dulce	96	N.I.	5	—	300
TETRAHIDROFURANO.C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	A éter	2	1,8*	200	—	20000*
TETRÓXIDO DE OSMIO.O <sub>4</sub> Os	Picante	0,0019	—	0,0002	—	0,09
TIOBISMETANO.C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S	A podrido	0,001	0,22	0,5	—	—
TOLUENO.C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	Como benceno	2,9	1,2*	50	199	2000
TOLUIDINA.C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	Aromático	0,25	1,5*	2	—	—
TRIBROMOMETANO.CHBr <sub>3</sub>	Dulce	1,3	—	0,5	1980*	—
1,2,4-TRICLOROBCENCENO.C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	Aromático	1,4	2,6*	5(C)	5,38	—
1,1,1-TRICLOROETANO.C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	Dulce	120	7,5	350	994,8	1000
TRICLOROETILENO.C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	A éter	28	12,5*	50	160,76	1000
TRICLOROFLUOROMETANO.CCl <sub>3</sub> F	Dulce	5	N.I.	1000(C)	—	10000*
TRICLORONITROMETANO.CCl <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	Penetrante	0,78	—	0,1	0,31	4
TRICLOROTRIFLUOROETANO.C <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	Dulce	45	—	1000	—	4500
TRIETILAMINA.C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N	A pescado	0,48	1,2*	10	48,3	1000*
TRIODOMETANO.CHI <sub>3</sub>	A éter	0,005	—	0,6	—	—
TRIMETILAMINA.C <sub>3</sub> H <sub>9</sub> N	A pescado	0,00044	2*	5*	—	—
TRIMETILBENCENO.C <sub>3</sub> H <sub>12</sub>	—	0,55	—	25	—	—
VINIL CARBINOL.C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	A mostaza	1,1	2,5*	2	5,26	150
XILENOS.C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	Dulce	1,1	1,1*	100	100,1	1000
XILIDINAS.C <sub>8</sub> H <sub>11</sub> N	Aromático	0,056	1,5*	5	—	150*

## Consideraciones finales

Hay que hacer notar que el sulfuro de hidrógeno (SH<sub>2</sub>) se deja de oler a partir de una concentración de 100 a 150 p.p.m. por lo que en este caso no sería adecuado guiarse taxativamente con los datos referenciados en este documento.

A pesar de emplear el factor de seguridad tal y como se ha visto, puede haber factores de variación individual en la percepción de los olores que no queden reducidos por el empleo de aquel, sobre todo los efectos de la habituación, por lo que se recomienda usar con precaución las indicaciones señaladas en esta NTP

## Bibliografía

- (1) ROUSSELIN, X. et FALCY, M.  
Le Nez, les Produits Chimiques et la sécurité  
Cahiers de Notes Documentaires n° 124, 3° Trimestre. 1986
- (2) JOHN E. AMOORE and EARL HAUTALA.  
**Odor as an Aid to Chemical Safety: Odor Threshold Compared with Threshold Limit Values and Volatilities for 214 Industrial Chemicals in Air and Water Dilution**  
J. of App. Toxic. Vol. 3, n° 6, 1983
- (3) JON H. RUTH.  
**Odor Thresholds and Irritation Levels of Several Chemicals Substances: A Review**  
Am. Ind. Hyg. Assoc. J. (47). March 1986
- (4) PATTY'S INDUSTRIAL HYGYENE and TOXICOLOGY  
Vol. 1, Part B. 4th Ed. 842-847. U.S. 1991
- (5) S. FUCHS.  
**Les Odeurs dans L'Industrie.**  
Cahiers de Notes Documentaires, n° 56, 3° Trimestre, 1969
- (6) WILLIAM F. GANONG.  
**Manual de Fisiología Médica**  
Ed. El Manual Moderno S.A. 6ª Ed. México D.F. 1978
- (7) WILLIAM F. CAIN and AMOS TURK  
**Smell of Danger: An Analysis of LP-GAS Odorization**  
Am. Ind. Hyg. Assoc. J. (46). March 1985
- (8) WINDHOLZ M., BUDARI S., F. BLUMETTIL R. et al.  
**The Merck Index and Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals**  
U.S.A. Tenth Ed. 1983
- (9) NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH  
**Pocket Guide to Chemical Hazards**  
N.I.O.S.H. Pub. n° 90-117. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. June 1990
- (10) DUTCH INSTITUTE FOR THE WORKING ENVIRONMENT AND THE DUTCH CHEMICAL INDUSTRY ASSOCIATION  
**Chemical Safety Sheets. Working Safety with Hazardous Chemicals. 1991**
- (11) ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY  
**Extremely Hazardous Substances**  
Superfund Chemical Profiles. Vol I, II. 1988
- (12) CONFERENCIA AMERICANA DE HIGIENISTAS INDUSTRIALES DEL GOBIERNO  
**TLVs Valores Límite e Índices Biológicos de Exposición para 1992-1993**  
Dirección General de Trabajo. España
- (13) PIQUE ARDANUY, T.  
**Concentración "Inmediatamente Peligrosa para la Vida o la Salud" (IPVS)**  
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Nota Técnica de Prevención 292.1991
- (14) AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION  
**Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards. 1989.**
- (15) TOUZA H., ROJAS D. y PEREZ R.  
**Manual Práctico de Toxicología**  
Ed. Ciencias Médicas. La Habana. Cuba. 1988.
- (16) LEWIS J. and L. TATKEN R.  
**Registry of Toxic Effects of Chemical Substances**  
National Institute for Occupational Safety and Health. Vol. I, II. U. S. 1979
- (17) LIDA N. OSBERN and ROBERTO. CRAPO.  
**Dung Lung: A Report of Toxic Exposure to Liquid Manure**  
Annals of Internal Medicine. 95:312-314. Salt Lake City, Utah. U.S. 1981