



DESARROLLOS DE NIVELES GUIA NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA AMBIENTE CORRESPONDIENTES A ACENAFTENO

Diciembre 2003

INDICE

	<i>pág.</i>
III) Nivel guía de calidad de agua ambiente para protección de la biota acuática correspondiente a acenafteno (aplicable a agua dulce).....	III.1
III.1) <i>Introducción</i>	III.1
III.2) <i>Derivación del nivel guía de calidad para protección de la biota acuática</i>	III.1
III.2.a) <i>Selección de especies</i>	III.1
III.2.b) <i>Cálculo del Valor Agudo Final</i>	III.2
III.2.c) <i>Cálculo del Valor Crónico Final</i>	III.3
III.2.d) <i>Establecimiento del nivel guía de calidad para acenafteno correspondiente a protección de la biota acuática</i>	III.4
IX) Técnicas analíticas asociadas a la determinación de acenafteno	IX.1
X) Referencias	X.1
XI) Historial del documento	XI.1



III) NIVEL GUIA DE CALIDAD DE AGUA AMBIENTE PARA PROTECCION DE LA BIOTA ACUATICA CORRESPONDIENTE A ACENAFTENO (APLICABLE A AGUA DULCE)

III.1) Introducción

La información disponible acerca de los efectos tóxicos del acenafteno sobre los organismos acuáticos es bastante limitada, particularmente en lo concerniente a la toxicidad crónica.

Entre los invertebrados, la especie más sensible al acenafteno en lo que respecta a la toxicidad aguda es el insecto *Paratanytarsus sp.*, para el cual se han reportado concentraciones letales para el 50% de los individuos (CL_{50}) tan bajas como 60 $\mu\text{g/l}$ (Lemke and Anderson, 1984), mientras que la más resistente es el microcrustáceo *Daphnia magna*, que presenta una CL_{50} igual a 41 mg/l (LeBlanc, 1980).

En lo que respecta a los vertebrados, la especie más sensible a los efectos agudos del acenafteno es *Salmo trutta*, con una CL_{50} igual a 580 $\mu\text{g/l}$ (Holcombe et al, 1983), mientras que la más resistente es *Pimephales promelas*, especie para la que es observable una CL_{50} igual a 1,73 mg/l (Geiger et al, 1985).

En cuanto a la toxicidad crónica del acenafteno, Cairns y Nebeker (1982) observaron efectos a concentraciones comprendidas entre 332 y 509 $\mu\text{g/l}$ en embriones del pez *Pimephales promelas* expuestos durante 32 días, mientras que para la misma especie Lemke (1983) encontró efectos para el mismo período de exposición a concentraciones comprendidas entre 208 y 226 $\mu\text{g/l}$.

No se dispone de información ecotoxicológica en lo concerniente a algas y plantas acuáticas.

La bioconcentración del acenafteno parecería ser baja, ya que después de exponer peces de la especie *Lepomis macrochirus* durante 28 días se obtuvo un factor de bioconcentración igual a 387 (Barrows et al., 1980; Veith et al., 1980).

III.2) Derivación del nivel guía para protección de la biota acuática

Dado que no se cuenta con suficientes datos de toxicidad crónica para calcular directamente el Valor Crónico Final para acenafteno, se efectúa este cálculo a partir de datos de toxicidad aguda y aplicando un factor de extrapolación. Se apela a dicho factor en razón de que no se dispone tampoco de la información sobre toxicidad crónica requerida para determinar la Relación Final Toxicidad Aguda/Crónica (FACR).



III.2.a) Selección de especies

En la Tabla III.1 se exponen 18 datos asociados a manifestaciones de toxicidad aguda de acenafteno sobre animales, que corresponden a CL₅₀ o a concentraciones para las que se observan efectos adversos en el 50 % de los individuos (CE₅₀). Si bien el conjunto de datos seleccionados sobre acenafteno cubre un amplio rango de grupos taxonómicos, a saber: tres familias de peces (*Cyprinidae*, *Salmonidae*, y *Ictaluridae*), dos de insectos (*Chironomidae* y *Peltoperlidae*), dos de crustáceos (*Gammaridae* y *Daphnidae*) y una de moluscos (*Physidae*), no se dispone de datos toxicológicos inherentes a plantas acuáticas y algas a los efectos de determinar el Valor Final para Plantas (FPV). Por tal motivo, el nivel guía de calidad para acenafteno se deriva con carácter interino.

TABLA III.1 – CONCENTRACIONES DE ACENAFTENO ASOCIADAS A EFECTOS TOXICOS AGUDOS SOBRE LAS ESPECIES DE ANIMALES ACUATICOS SELECCIONADAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL NIVEL GUIA CORRESPONDIENTE

Especie	Familia	Concentración asociada a toxicidad aguda [µg/l]	Valor Agudo Medio para cada especie (SMAV) [µg/l]	Referencia
<i>Aplexa hypnorum</i>	<i>Physidae</i>	2040	2040	Holcombe et al., 1983
<i>Daphnia magna</i>	<i>Daphnidae</i>	41000	41000	LeBlanc, 1980
<i>Gammarus minus</i>	<i>Gammaridae</i>	460	460	Horne et al., 1983
<i>Ictalurus punctatus</i>	<i>Ictaluridae</i>	1720	1720	Holcombe et al., 1983
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Salmonidae</i>	670	670	Holcombe et al., 1983
<i>Paratanytarsus sp.</i>	<i>Chironomidae</i>	1620 (1)		Lemke and Anderson, 1984
<i>Paratanytarsus sp.</i>	<i>Chironomidae</i>	1650 (1)		Lemke and Anderson, 1984
<i>Paratanytarsus sp.</i>	<i>Chironomidae</i>	2000 (1)		Lemke and Anderson, 1984
<i>Paratanytarsus sp.</i>	<i>Chironomidae</i>	2090 (1)		Lemke and Anderson, 1984
<i>Paratanytarsus sp.</i>	<i>Chironomidae</i>	60		Lemke and Anderson, 1984
<i>Paratanytarsus sp.</i>	<i>Chironomidae</i>	70		Lemke and Anderson, 1984
<i>Paratanytarsus sp.</i>	<i>Chironomidae</i>	140		Lemke and Anderson, 1984
<i>Paratanytarsus sp.</i>	<i>Chironomidae</i>	470	129	Lemke and Anderson, 1984
<i>Pimephales promelas</i>	<i>Cyprinidae</i>	608		Cairns and Nebeker, 1982
<i>Pimephales promelas</i>	<i>Cyprinidae</i>	1600		Holcombe et al., 1983
<i>Pimephales promelas</i>	<i>Cyprinidae</i>	1730	1189	Geiger et al., 1985
<i>Salmo trutta</i>	<i>Salmonidae</i>	580	580	Holcombe et al., 1983
<i>Tallaperla maria</i>	<i>Peltoperlidae</i>	240	240	Horne et al., 1983

Nota:

(1): Dato no utilizado para el cálculo del Valor Agudo Medio para cada especie (SMAV) por diferir en el orden de magnitud con el menor de los datos seleccionados

III.2.b) Cálculo del Valor Agudo Final

El Valor Agudo Final (FAV) se calcula de acuerdo al procedimiento descripto en la metodología cuando la toxicidad de una sustancia no está asociada con las características del agua, dado que no hay evidencia en sentido contrario para el acenafteno. A partir de los datos que se exhiben en la Tabla III.1, se determinan los valores agudos medios para cada especie



(SMAV), que se presentan en la tabla antedicha, y género (GMAV), que se exponen ordenados crecientemente en la Tabla III.3, junto a su número de orden, R, y la probabilidad acumulativa correspondiente, P_R , siendo $P_R = R/(N+1)$.

TABLA III.2 – ACENAFTENO: PROBABILIDAD ACUMULATIVA (P_R) y VALOR AGUDO MEDIO PARA CADA GENERO (GMAV)

Género	GMAV [$\mu\text{g/l}$]	P_R	R
<i>Paratanytarsus</i>	129	0,1	1
<i>Tallaperla</i>	240	0,2	2
<i>Gammarus</i>	460	0,3	3
<i>Salmo</i>	580	0,4	4
<i>Oncorhynchus</i>	670	0,5	5
<i>Pimephales</i>	1189	0,6	6
<i>Ictalurus</i>	1720	0,7	7
<i>Aplexa</i>	2040	0,8	8
<i>Daphnia</i>	41000	0,9	9

De acuerdo al esquema metodológico establecido, el análisis de regresión de los GMAV correspondientes a los números de orden 1, 2, 3 y 4 arroja los siguientes resultados para la pendiente (b), la ordenada al origen (a) y la constante (k):

$$b = 4,98$$

$$a = 3,29$$

$$k = 4,40$$

Calculando el Valor Agudo Final (FAV) según:

$$\text{FAV} = e^k$$

resulta:

$$\text{FAV} = 81,6 \mu\text{g/l}$$

III.2.c.) Cálculo del Valor Crónico Final

De acuerdo a la información toxicológica disponible correspondiente a animales, se juzga apropiado utilizar un factor de extrapolación igual a 10 para calcular el Valor Crónico Final (FCV) a partir del FAV.

Dividiendo el FAV calculado (81,6 $\mu\text{g/l}$) por el factor de extrapolación elegido (10), resulta:

$$\text{FCV} = 8,16 \mu\text{g/l}.$$



III.2.d) Establecimiento del nivel guía de calidad para acenafteno correspondiente a protección de la biota acuática

Según ya se expuso, como no se puede determinar el Valor Final para Plantas (FPV), el siguiente nivel guía de calidad para acenafteno a los efectos de protección de la biota acuática (NGPBA), referido a la muestra de agua sin filtrar, se especifica con carácter interino:

$$\text{NGPBA (Acenafteno)} \leq 8,16 \mu\text{g/l}$$



IX) TECNICAS ANALITICAS ASOCIADAS A LA DETERMINACION DE ACENAFTENO

En la Base de Datos “Técnicas Analíticas” pueden ser seleccionados métodos analíticos validados para evaluar la cumplimentación del nivel guía nacional de calidad de agua ambiente derivado para acenafteno.



X) REFERENCIAS

- Barrows, M.E., S.R. Petrocelli, K.J. Macek and J.J. Carroll. 1980. Bioconcentration and elimination of selected water pollutants by the bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*). In: Dyn. Exposure Hazard Assess. Toxic Chem., (Pap. Symp. 1978), Ann Arbor Sci., Ann Arbor, MI: 379-392; Am. Chem. Soc., Div. Environ. Chem. 18(2): 345-346 (1978) (ABS); Abstr. Pap. Am. Chem. Soc. 176: 125 (1978). En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- Cairns, M.A. and A.V. Nebeker. 1982. Toxicity of acenaphthene and isophorone to early stages of fathead minnows. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 11(6): 703-707. En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- Holcombe, G.W., G.L. Phipps and J.T. Fiandt. 1983. Toxicity of selected priority pollutants to various aquatic organisms. Ecotoxicol. Environ. Saf. 7(4): 400-409. En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- Horne, J.D., M.A. Swirsky, T.A. Hollister, B.R. Oblad and J.H. Kennedy. 1983. Aquatic toxicity studies of five priority pollutants. Rep. No. 4398, Final Report, EPA Contract No.68-01-6201, NUS Corp., Houston, T X: 196. En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- LeBlanc, G.A. 1980. Acute toxicity of priority pollutants to water flea (*Daphnia magna*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 24(5): 684-691. En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- Lemke, A.E. 1983. Interlaboratory comparison of continuous flow, early life stage testing with fathead minnows. EPA-600/3-84-005, U.S. EPA, Duluth, MN. En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- Lemke, A.E. and R.L. Anderson. 1984. Insect interlaboratory toxicity test comparison study for the chironomid (*Paratanytarsus sp.*) Procedure.EPA-600/3-84-054, U.S. EPA, Duluth, Mn:15 P. (U.S.Ntis Pb84-180025). En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- Veith, G.D., K.J. Macek, S.R. Petrocelli and J. Carroll. 1980. An evaluation of using partition coefficients and water solubility to estimate bioconcentration factors for organic chemicals in fish. In: J.G. Eaton, P.R. Parrish, and A.C. Hendricks (Eds.), Aquatic Toxicology and Hazard Assessment, 3rd Symposium, ASTM STP 707, Philadelphia, PA:116-129. En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.



XI) HISTORIAL DEL DOCUMENTO

Fecha de edición original	diciembre 2002
Actualización diciembre 2003	Incorporación de Sección IX