

**DIRECCION EJECUTIVA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN
GERENCIA DE PERFORACIÓN Y OPERACIÓN DE POZOS**

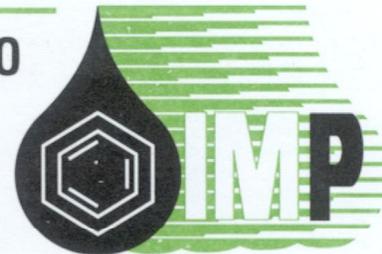
INF
10/2000

**INFORME DE LA PRUEBA DE TOXICIDAD AGUDA DE UNA MUESTRA DEL
LODO DE PERFORACIÓN GENÉRICO # 7 CON LUBRICANTE "THUSLICK 2000"
(CONCENTRACIÓN DE 55 ppb) DE LA CÍA. THUSLICK, INC., EMPLEANDO
Daphnia magna y *Artemia franciscana***

PROYECTO: F.00243

COMPETENCIA TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN

Octubre/2000



PREFACIO

En este informe se presentan los resultados de toxicidad aguda (LC_{50}) realizados a una muestra designada como "Thuslick 2000" de la Compañía Thuslick, Inc.

Las pruebas se realizaron siguiendo las Normas Mexicanas: NMX-AA-087-1995-SCFI, "Análisis de aguas- Evaluación de toxicidad aguda con *Daphnia magna* Straus (Crustacea:Cladocera)- Método de Prueba" y NMX-AA-110-1995-SCFI, "Análisis de agua- Evaluación de toxicidad aguda con *Artemia franciscana* Kellogg (Crustacea:Anostraca)- Método de Prueba" así como la metodología descrita en el CFR 40, Parte 435, Subparte A, Apéndice 2 "Pruebas de toxicidad en fluidos de perforación" (Drilling fluids toxicity test).

Estas evaluaciones las realizó el M. en C. Guillermo Muñoz Mejía en el laboratorio de Ecotoxicología Acuática¹ de la Gerencia de Perforación y Mantenimiento de Pozos, la cual coordina el Ing. David Velázquez Cruz.

ATENTAMENTE


ING. TOMÁS RAMÍREZ MALDONADO
EJECUTIVO DE COMPETENCIA
TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN

DVC/GMM

¹ Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente, sin la aprobación por escrito del laboratorio



1. ANTECEDENTES

La Compañía Thuslick, Inc. con oficio s/n de fecha 22 de septiembre del 2000, solicitó a la Gerencia de Atención a Clientes de Exploración y Producción, la evaluación de toxicidad aguda (LC_{50}) de una muestra del producto "Thuslick 2000" empleado como lubricante para fluidos de perforación base agua; la cual, de acuerdo con la leyenda que tiene inscrita en su etiqueta exterior, está conformada por lodo de perforación genérico #7 y el lubricante "Thuslick 2000" a 55 ppb. La muestra se recibió para su análisis el día 28 de septiembre del 2000 y se evaluó del 9 al 13 de octubre del mismo año.

Las pruebas de toxicidad aguda se realizaron con la especie de agua dulce *Daphnia magna* y con la especie de agua salobre y marina *Artemia franciscana* siguiendo las metodologías descritas en las Normas Mexicanas: NMX-AA-087-1995-SCFI, "Análisis de aguas- Evaluación de toxicidad aguda con *Daphnia magna* Straus (Crustacea:Cladocera)- Método de Prueba" y NMX-AA-110-1995-SCFI, "Análisis de agua- Evaluación de toxicidad aguda con *Artemia franciscana* Kellogg (Crustacea:Anostraca)- Método de Prueba". La preparación de la muestra a evaluar se realizó utilizando la metodología descrita en el CFR 40, Parte 435, Subparte A, Apéndice 2 "Pruebas de toxicidad en fluidos de perforación" (Drilling fluids toxicity test).

2. MÉTODO DE PRUEBA

9
A la muestra de lodo genérico # 7 y lubricante se le asignó el número consecutivo: IMP-038/2000.

Para determinar si la muestra evaluada resultó o no tóxica, se aplicó el criterio señalado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos para la mejor tecnología disponible (BAT), la cual establece que un fluido es tóxico si en el bioensayo a 96 horas, la LC_{50} (Concentración a la cual el 50% de la población



expuesta, al material evaluado, muere) es menor a 30 000 ppm en la fase de partículas suspendidas ó SPP. (CFR 40 Parte 435, Subparte A). Sin embargo, ya que las especies de prueba que se emplearon en estas evaluaciones fueron diferentes a la utilizada por la EPA, los tiempos de exposición fueron de 48 horas, como lo establece la normatividad ambiental mexicana (NMX-AA-087-1995-SCFI; NMX-AA-110-1995-SCFI).

La muestra evaluada, es decir el lodo genérico # 7 con el aditivo Thuslick 2000, se preparó realizando una mezcla volumétrica en relación 1:9 (1 parte del fluido y 9 partes de agua). Después de 5 minutos de agitación con barra magnética, se dejó sedimentar durante una hora. La fracción que quedó en suspensión se le denominó fase de partículas suspendidas (SPP) y correspondió a la muestra a evaluar representada por un valor de 1 000 000 de ppm de dicha fase. Como en estos ensayos se utilizaron especies de agua dulce (*Daphnia magna*) y salobre y marina (*Artemia franciscana*), el agua en la que se diluyó el lodo fue dulce y marina, respectivamente. Tanto el agua dulce como la marina se prepararon con agua bidestilada, siguiendo las técnicas descritas en Weber, 1993.

Las pruebas con *Daphnia magna* se realizaron con 20 neonatos por concentración con edad menor a 24 horas, obtenidos de los cultivos controlados con los que se cuenta en el laboratorio de ecotoxicología acuática del Instituto Mexicano del Petróleo: Para el caso de *Artemia franciscana*, se utilizaron 20 nauplios por concentración obtenidos mediante eclosión de quistes (Marca San Francisco Bay), también en el laboratorio mencionado.

Para *Daphnia magna* las concentraciones de prueba que se utilizaron fueron: 5000; 10,000; 30,000; 50,000; 100,000 y 1 000,000 de la fase de partículas suspendidas (SPP); mientras que para *Artemia franciscana* las concentraciones empleadas resultaron ser de: 5000; 10,000; 30,000; 50,000; 100,000; 250,000; 500,000 y 1 000,000 de la fase de partículas suspendidas (SPP).

Se determinó el Oxígeno Disuelto, pH, salinidad (pruebas con *Artemia franciscana* solamente) y temperatura a las 0, 24 y 48 horas de transcurrida cada prueba.

(M)



La determinación de la LC_{50} y sus intervalos de confianza ($P=0.05$) se realizó empleando el programa de software LC_{50} (Stephan, 1977).

3. RESULTADOS

➤ 3.1 *Daphnia magna*

En las Tablas 1 y 2 se presentan los resultados de sobrevivencia y fisico-químicos respectivamente, obtenidos durante la prueba. El valor de LC_{50} que se obtuvo, fue de 246, 400 ppm (I. C. de 100,000 a 1 000,000) de la fase de partículas suspendidas, calculado mediante el empleo del Método Binomial.

Tabla 1.- Organismos sobrevivientes a diferentes tiempos de exposición (0, 24 y 48 horas) en la muestra de lodo genérico #7 y lubricante Thuslick 2000. No. Consecutivo 038/2000. Organismo de prueba: *Daphnia magna*.

Concentración de SPP*	REPLICA I			REPLICA II		
	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.
1,000,000	10	7	0	10	4	0
100,000	10	9	9	10	10	9
50,000	10	10	10	10	10	10
30,000	10	10	10	10	10	10
10,000	10	10	10	10	10	10
5,000	10	10	10	10	10	10
Testigo	10	10	10	10	10	10

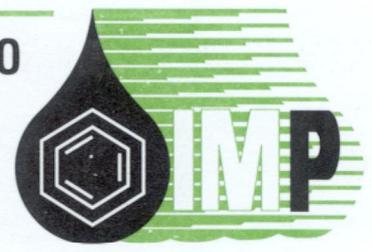
*SPP= Fase de partículas suspendidas.

Tabla 2.- Resultados de parámetros fisicoquímicos determinados a diferentes tiempos (0, 24 y 48 horas) en la muestra de de lodo genérico #7 y lubricante Thuslick 2000. No. Consecutivo 038/2000. Organismo de prueba: *Daphnia magna*.

Concentración de SPP	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS								
	Oxígeno disuelto (mg/l)			Temperatura (°C),			pH		
	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.
1 000,000	4.2	3.8	3.7	25	25	25	7.9	7.9	7.9
100,000	4.1	4.4	4.5	25	25	25	7.9	7.9	7.9
50,000	4.2	4.1	4.2	25	25	25	7.8	7.8	7.8
30,000	4.0	3.9	4.7	25	25	25	7.8	7.8	7.8
10,000	4.2	3.8	5.3	25	25	25	7.8	7.8	7.8
5,000	4.2	3.8	5.3	25	25	25	7.8	7.8	7.8
Testigo	4.6	4.8	4.6	25	25	25	7.8	7.8	7.8

69

MM



➤ 3.2 *Artemia franciscana*

En las Tablas 3 y 4 se presentan los resultados de sobrevivencia y fisico-químicos respectivamente, obtenidos durante la prueba. En esta prueba no se determinó la LC₅₀ debido a que prácticamente no se detectó mortalidad en ninguna de las concentraciones de prueba.

Tabla 3.- Organismos sobrevivientes a diferentes tiempos de exposición (0, 24 y 48 horas) en la muestra de lodo genérico #7 y lubricante Thuslick 2000. No. Consecutivo 038/2000. Organismo de prueba: *Artemia franciscana*.

Concentración de SPP*	REPLICA I			REPLICA II		
	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.
1,000,000	10	10	10	10	10	8
500,000	10	10	9	10	10	10
250,000	10	10	10	10	10	10
100,000	10	10	10	10	10	10
50,000	10	10	10	10	10	10
30,000	10	10	10	10	10	10
10,000	10	10	10	10	10	10
5,000	10	10	10	10	10	10
Testigo	10	10	10	10	10	10

*SPP= Fase de partículas suspendidas.

Tabla 4.- Resultados de parámetros fisicoquímicos determinados a diferentes tiempos (0, 24 y 48 horas) en la muestra de de lodo genérico #7 y lubricante Thuslick 2000. No. Consecutivo 038/2000. Organismo de prueba: *Artemia franciscana*.

Concentración de SPP	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS											
	Oxígeno disuelto (mg/l)			Temperatura (°C),			pH			Salinidad ‰		
	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	0 hrs.	24 hrs.	48 hrs.
1 000,000	4.3	3.0	2.5	8.6	8.6	8.6	24.8	25	25	22.5	23.0	23.0
500,000	4.3	3.3	2.7	8.6	8.6	8.6	24.8	25	25	22.5	22.5	23.0
250,000	4.4	3.8	2.9	8.6	8.6	8.6	24.8	25	25	22.0	22.5	22.5
100,000	4.4	4.0	3.0	8.7	8.7	8.7	24.8	25	25	21.0	21.5	22.0
50,000	4.4	4.1	3.0	8.7	8.7	8.8	24.8	25	25	20.5	21.0	21.0
30,000	4.5	4.1	3.1	8.7	8.7	8.8	24.8	25	25	20.5	20.5	21.0
10,000	4.5	4.2	3.4	8.7	8.7	8.8	24.8	25	25	20.0	20.5	21.0
5,000	4.5	4.2	3.8	8.7	8.7	8.8	24.8	25	25	20.0	20.5	21.0
Testigo	4.5	4.2	4.0	8.7	8.7	8.8	24.7	25	25	20.0	20.5	21.0



4. CONCLUSIONES

Daphnia magna:

Ya que el valor de LC₅₀ registrado fue superior al límite señalado por la EPA (CFR 40 Parte 435, Subparte A), la muestra evaluada se considera que **NO ES TÓXICA** con la especie de prueba *Daphnia magna* (Tabla 4).

Artemia franciscana:

Ya que no se registró mortalidad en la prueba, el criterio de la EPA (CFR 40 Parte 435, Subparte A), no aplica a la prueba realizada con *Artemia franciscana* y por lo tanto, la muestra evaluada se considera como que **NO ES TÓXICA** (Tabla 4).

Tabla 4.- Resultado de la evaluación de LC₅₀ realizada a la muestra de lodo genérico #7 con lubricante “Thuslick 2000” a 55 ppb de la Compañía Thuslick, S. A de C. V.

CONCEPTO	LC ₅₀ (ppm de la SPP*) en lodo Genérico #7 con lubricante “Thuslick 2000”	ESPECIFICACIÓN SEGÚN EPA (CFR 40 Parte 435, Subparte A)
Bioensayo a 48 horas (LC50 – 48horas) con <i>Daphnia magna</i>	246, 400 ppm (I. C. de 100,000 a 1 000,000) de SPP	Mayor que 30 000 ppm de la fase de partículas suspendidas (SPP). No tóxico
Bioensayo a 48 horas (LC50 – 48horas) con <i>Artemia franciscana</i>	Mayor que 1 000 000 ppm de SPP	Mayor que 30 000 ppm de la fase de partículas suspendidas (SPP). No tóxico
CUMPLIMIENTO CON LIMITE PERMISIBLE?	SI CUMPLE	SI CUMPLE

*Fase de Partículas Suspendidas

BIBLIOGRAFIA:

- SECOFI, 1995. Análisis de aguas- Evaluación de toxicidad aguda con *Daphnia magna* Straus (Crustacea-Cladocera)-Método de Prueba. NMX-AA-087-1995-SCFI. *Secretaría de Comercio y Fomento Industrial*, México,D. F. 42 p.
- SECOFI, 1995. Análisis de aguas- Evaluación de toxicidad aguda con *Artemia franciscana* Kellogg (Crustacea-Anostraca)-Método de Prueba. NMX-AA-110-1995-SCFI. *Secretaría de Comercio y Fomento Industrial*, México,D. F. 28 p.



- EPA, 1998. CFR 40 Part 435, Oil and Gas Extraction Point Source Category, Subpart A Offshore Subcategory, Secc. 435.12.
- EPA, 1998. CFR 40 Part 435, Oil and Gas Extraction Point Source Category, Subpart A Offshore Subcategory, Apendix 2. Drilling Fluids Toxicity Test.
- Stephan, C.E., 1977. Methods for calculating an LC_{50} . **In:** F. L. Mayer y J. L. Hamelink (Eds.), *Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation*, ASTM STP 534. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, U. S. A. pp. 65-84.
- Weber, C. I., 1993. Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms. EPA/600/4-90/027F, Fourth Edition. Cincinnati, Ohio USA. 273 p.

9

MJ.