

EVALUACIÓN DEL FURAN FLEX / FURAN FIX,  
REVESTIMIENTO AISLANTE PARA CHIMENEAS

**Introducción / premisa:**

La SWEDCERT (órgano de certificación sueco) se ha dirigido al DTC para solicitar una evaluación toxicológica del producto Furan Flex / Furan Fix, diseñado para el revestimiento aislante interno de las chimeneas.

El Furan Flex / Furan Fix es distribuido por la empresa Isokern (Suecia).

La SWEDCERT no puede emitir una aprobación del producto a menos que la Isokern documente que el uso del Furan Flex / Furan Fix no produce emisiones de sustancias químicas peligrosas, y similares, en concentraciones muy elevadas.

La normativa urbanística de la autoridad Boverket (Suecia) establece en el capítulo 6:73<sup>56</sup>, que la salida de gas de combustión de los edificios debe ser la menor posible. Los gases tienen que salir por chimeneas de una altura suficiente para impedir la permanencia del gas de combustión en torno a los edificios, en su interior o en las cercanías de los edificios circundantes.

La DTC, para poder proceder a la evaluación solicitada, ha recibido una descripción de la composición química del Furan Flex / Furan Fix, del productor Kompozitor (Hungría). Además, la DTC ha recibido informes adicionales de Isokern y de SWEDCERT, para utilizarlos en una evaluación del tipo «worst case» —en el peor de los casos.

La empresa SWEDCERT solicita que la DTC tome en consideración dos casos posibles. El primer caso considera una chimenea a una temperatura de 450 °C, medida cerca de la cámara de combustión, y el segundo caso es el de incendio en la chimenea, con temperaturas incluso superiores a los 1 000 °C.

**Evaluación del peor de los casos:**

Premisas para los cálculos:

1. Superficie mínima del local = 10 m<sup>2</sup>. Altura hasta el techo = 2,5 m => V<sub>local</sub> = 25 m<sup>3</sup>.
2. Altura de la chimenea = altura hasta el techo X factor de seguridad = 2,5 m X 2 = 5 m.

**LILIANA PIASTRA**

INTERPRETE JURADO  
ITALIANO, PORTUGUES, FRANCES  
C/ Ntra. Sra. del Carmen, 53  
Telf. 91 459 46 69 - Fax: 91 450 57 59

3. Diámetro del revestimiento<sub>Furan Flex/ Furan Fix</sub> = 150 mm (comunicado por SWEDCERT)  
=> peso del producto = 5 m X 1 400 g/m = 7 000 g.
4. Aproximadamente el 5 % de los compuestos volátiles a la temperatura de 450 °C / 1 000 °C, consiguen penetrar en el local en el que tiene lugar la combustión, en caso de aislamiento defectuoso, ventanas abiertas, estufa abierta, etc.; el resto es emitido al ambiente exterior.
5. Los compuestos orgánicos se descomponen en CO, NO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>. Además se supone que a la temperatura de 450 °C, cerca del 10 % de los compuestos salen sin sufrir descomposición.
6. Los cálculos no tienen en cuenta el factor tiempo (todas las sustancias son emitidas contemporáneamente, y la inhalación de las mismas se realiza en pocos segundos).

Centro toxicológico danés 27.03.00  
41885 / Evaluación del Furan Flex / Furan Fix

**LILIANA PIASTRA**  
INTERPRETE JURADO  
ITALIANO, PORTUGUES, FRANCES  
C/. Ntra. Sra. del Carmen, 53  
Telf. 91 459 46 69 - Fax: 91 450 57 59

(Sello ilegible)

DTC/ATV

Los datos detallados se pueden ver en los adjuntos. En la siguiente tabla se enumeran las concentraciones de las diversas sustancias.

**Tabla resumen**

Sustancia	Conc. en el interior del local (450 °C) [ppm]	Conc. en el exterior (450 °C) [ppm]	Conc. en el interior del local (1 000 °C) [ppm]	Conc. en el exterior (1 000 °C) [ppm]	TCLo: menor concentración tóxica observada	Valor límite [ppm]
Monóxido de carbono (CO)	440,52	209,18	4 111,16	1 952,23	Inh. - persona TCLo: 650 ppm/45 min	25
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	55,50	26,33	55,50	26,33	Inh.-hmn TCLo: 90 ppm/40 min	5,6
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	9,30	4,46	9,30	4,46	Inh.-hmn TCLo: 12 ppm/1 hora	1,3
Negro de humo	-	-	-	-	-	-
Negro de anilina	0,05	0,03	-	-	-	-
Ácido 2-toluensulfónico	1,83	0,87	-	-	-	-
Hexametilentetraamina	2,25	1,07	-	-	Inh. valor TCLo: 51 ppm/6 horas/13W-1	-
Resina fenol-formaldehídica	-	-	-	-	-	-
Resina de Furan	-	-	-	-	-	-
Carbamida	4,49	2,13	-	-	Inh. valor TCLo: 51 ppm/6 horas/13W-1	-
Bisfenol-A	2,04	0,97	-	-	Inh. rat TCLo: 31 ppm/17W-1	-
Polietileno	-	-	-	-	-	-
Fibra de tereftalato de polietileno	-	-	-	-	-	-

**LILIANA PIASTRA**  
 INTERPRETE JURADO  
 ITALIANO, PORTUGUES, FRANCES  
 C/. Ntra. Sra. del Carmen, 53  
 Telf. 91 459 46 69 - Fax: 91 450 57 59

**Análisis de los resultados:**

*Concentración en el interior (450 °C):*

Se buscó la TCLo (menor concentración tóxica observada), en la bibliografía disponible.

No se encontraron valores TCLo para el ácido *p*-toluensulfónico ni para el negro de anilina en la bibliografía. Las concentraciones calculadas para un local de 25 m<sup>3</sup> son de 0,02 ppm para el negro de anilina y 1,83 ppm para el ácido *p*-toluensulfónico. Son concentraciones muy bajas, que no dan lugar a preocupaciones de tipo sanitario.

Los valores de TCLo para CO, NOx , hexametilentetraamina, carbamida y bisfenol A son superiores a los valores que podrían verificarse en el local (con factores de 1,5 - 30).

El valor de TCLo para el SO<sub>2</sub> equivale aproximadamente a la concentración calculada.

La concentración tóxica mínima, TCLo, se determinó observando personas que inhalaban 12 ppm de SO<sub>2</sub> continuamente durante 1 hora.

La conclusión que se obtiene es que la emisión de sustancias tóxicas (5 %) del Furan Flex / Furan Fix, a la temperatura de 450 °C, en un local con un volumen de 25 m<sup>3</sup>, tiene lugar en concentraciones que no dan lugar a preocupaciones sanitarias.

**LILIANA PIASTRA**

INTERPRETE JURADO

ITALIANO, PORTUGUES, FRANCES

C/. Ntra. Sta. del Carmen, 53

Telf. 91 459 46 69 - Fax: 91 450 57 59

sello ilegible

DTC/ATV

*Concentración en el exterior (450 °C):*

Los valores calculados de concentración en el exterior son apenas la mitad, respecto a las concentraciones interiores, para todas las sustancias. Hay que tener en cuenta también que en muy poco tiempo —en el intervalo de pocos segundos— las concentraciones se diluirán aún más muy rápidamente, con un factor de 100 - 1 000. Ello significa que ninguno de los valores da lugar a preocupaciones de tipo sanitario.

*Concentración en el interior (1 000 °C):*

La concentración de CO es aproximadamente 9,3 veces superior a la obtenida a 450 °C. El valor es 6,3 veces más alto que la menor concentración tóxica observada. La menor concentración tóxica registrada en la bibliografía consultada es una concentración con resultado de muerte por inhalación de 5 000 ppm de CO durante 5 minutos. El valor calculado (4 110 ppm) está, por tanto, cercano a dicha concentración. Sin embargo, hay que recordar que el valor calculado toma en consideración una sola exposición. La DTC valora que dicha exposición no comporta efectos tóxicos sobre las personas.

La concentración del resto de sustancias (NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>) equivale a las concentraciones calculadas para la temperatura de 450 °C (véanse los comentarios precedentes).

*Concentración en el exterior (1 000 °C):*

La concentración de CO es aproximadamente 9,6 veces superior a la concentración obtenida a 450 °C en el exterior. La concentración calculada (1 925,23 ppm) sufrirá en brevísimo tiempo una dilución con un factor de 100 - 1 000. La DTC considera, por tanto, que no ocasiona preocupaciones de tipo sanitario.

La concentración del resto de sustancias (NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>) equivale a las concentraciones calculadas para la temperatura de 450 °C en el exterior (véanse los comentarios precedentes).

## **Conclusiones**

Nuestra conclusión es que ninguna de las concentraciones calculadas da lugar a preocupación de carácter sanitario, considerando que se trataría, en cualquier caso, de exposiciones individuales.

**LILIANA PIASTRA**  
INTERPRETE DE TRABAJO  
ITALIANO, PORTUGUES, FRANCES  
C/. Ntra. Sra. del Carmen, 53  
Telf. 91 459 46 69 - Fax: 91 450 57 59

Los cálculos efectuados se basan en premisas que dan valores altos. Las concentraciones calculadas son, seguramente, superiores a lo que efectivamente se podría obtener midiendo un Furan Flex / Furan Fix de 2,5 m de altura y 150 mm de diámetro.

Centro Toxicológico Danés

27 de marzo de 2000

Tasin Dudus

Ingeniero químico

[recuadro]

El Consulado General de Dinamarca en Milán certifica que el texto italiano de las presentes tres páginas conjuntas es una traducción fiel del texto original danés que aquí se exhibe.

Milán, 10.6.2003

(firma ilegible)

Lars Erik Kruse

Cónsul

[sello]

Real Consulado General de Dinamarca. Milán.

Doña Liliana Piastra Foschini, Intérprete Jurado de  
italiano, francés y portugués  
CERTIFICA que la que antecede es traducción fiel y  
completa al castellano de un docu-  
mento redactado en italiano.

En Madrid, a 14 de mayo de 2007  
Prot. N° 20617

**LILIANA PIASTRA**  
INTERPRETE JURADO  
ITALIANO, PORTUGUES, FRANCES  
C/. Ntra. Sra. del Carmen, 53  
Telf. 91 459 46 69 - Fax: 91 450 57 59

