

FTA'S: Fichas de Toma de Muestra y Análisis de Agentes Químicos

Barakaldo 21 de Marzo 2024

Jose Luis Sanz
INSST-CNVM



Fichas de Toma de Muestra y Análisis de Agentes Químicos

OBJETIVO: Proporcionar una información simple y detallada para medir la exposición de los trabajadores y poder comparar con los **VLA**.



1. MOTIVACIÓN

2. FTA's

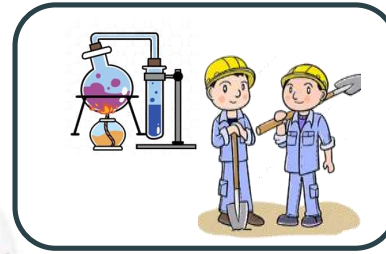
2.1. Estructura y Contenido

2.2. Ubicación en la web

2.3. Actualidad

2.4. Futuro

1.MOTIVACIÓN



Métodos de Toma de Muestra y Análisis-MTA

FTA's



Toma de Muestra de Contaminantes Químicos en Aire-CQ



Calculador: UNE-EN 689



Guía Técnica de Agentes Químicos



1. MOTIVACIÓN

2. FTA's

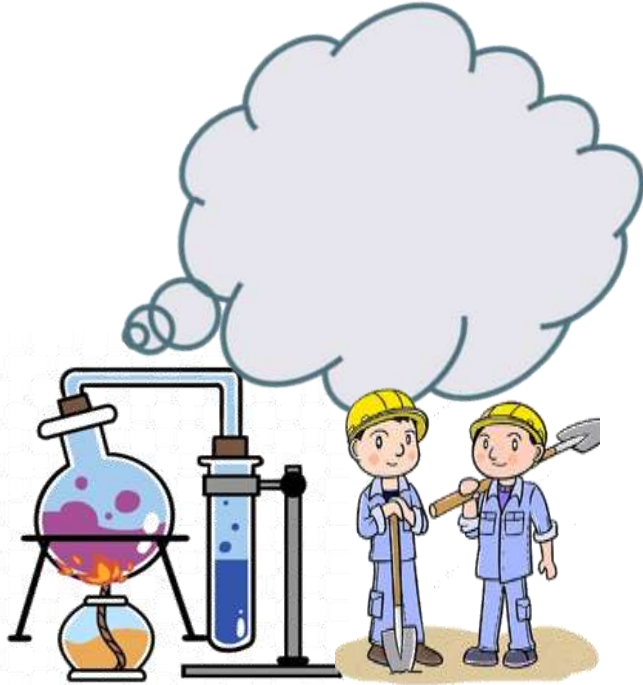
2.1. Estructura y Contenido

2.2. Ubicación en la web

2.3. Actualidad

2.4. Futuro

2. FTA's. 2.1. Estructura y Contenido



A. Agente químico

B. Toma de Muestra

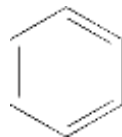
C. Método de análisis

D. Características del Método

E. Método Validado de Referencia

A. Agente Químico

Benceno: C₆H₆



NOMBRE	Nº CAS	FAMILIA	VLA-ED mg/m ³	VLA-EC mg/m ³	NOTAS
Benceno	71-43-2	Hidrocarburos aromáticos	3,25	-	Cancerígeno y Mutágeno

Información adicional: Cancerígeno C1A y mutágeno M1B con valor límite vinculante recogido en el anexo III del R.D. 665/1997, vía dérmica y valor límite biológico (VLB). Indicaciones de peligro (H): 225-350-340-372-304-319-315.

Reglamento REACH


Reglamento CLP

Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos VLA

B. Toma de Muestra



B.1. Dispositivos de muestreo

Bomba	Elemento de retención
Tipo G	 Tubo carbón activo ¹

B.2. Condiciones del muestreo

Exposición diaria	
Caudal bomba (L/min)	0,200
Tiempo muestreo (min)	120
Volumen mínimo (L)	15
Volumen máximo (L)	41
Volumen recomendado (L)	24
Nº muestras/jornada y trabajador	32

C. Método de Análisis

C.1. Preparación del análisis



C.2. Análisis

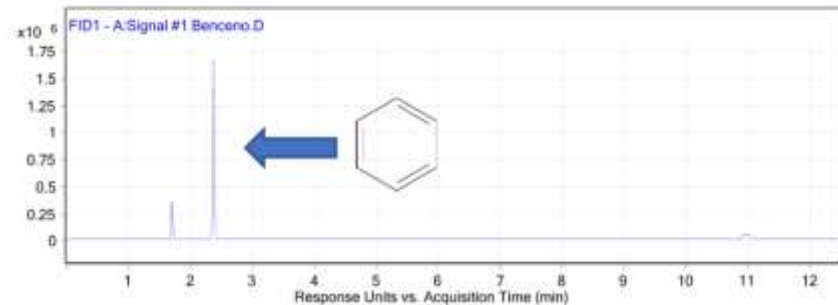
Muestras tomadas



Muestras listas Análisis

Extracción
 Desorción
 Agitación
 Filtración
 Digestión
 Calcinación

COLUMNA	TEMPERATURA HORNO	TEMPERATURA INYECTOR	VOLUMEN INYECCIÓN
Sílice fundida de 25 m de longitud y 0,3 mm de diámetro interno de FFAP	70 °C (10 minutos), 5°C/min hasta 100 °C, 100 °C (2 minutos)	200 °C	1 µl
DETECTOR		TEMPERATURA DETECTOR	GAS PORTADOR
Hidrógeno (40 ml/min)	FID Aire sintético (300 ml/min)	270 °C	Helio (0,8 ml/min)



D. Características del Método

LOD (µg/tubo)	LOQ (µg/tubo)	RECUPERACIÓN ANALÍTICA (%)	PRECISIÓN (%)	SESGO (%)	INCERTIDUMBRE (K=2) (%)	ALMACENAMIENTO
1,5	5	97	6	3	17	Máximo 21 días (refrigerado)

Norma UNE-EN 482
 Norma UNE-EN ISO 22065

E. Método validado de referencia

MTA/MA-030/A92: Determinación de hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, etilbenceno, p-xileno, 1,2,4-trietilbenceno) en aire - Método de adsorción en carbón activo/Cromatografía de gases.

MTA/MA-030/A98: Determinación de vapores orgánicos en aire en - Método de adsorción en carbón activo/Cromatografía de gases.



Fichas de toma de muestra y análisis de agentes químicos

FTA-05/A24 Toma de muestra y análisis para la determinación de benceno en aire - Método de captación en carbón activo, desorción con sulfuro de carbono y análisis por cromatografía de gases.

1. Agente químico

Benceno, C₆H₆



NOMBRE	Nº CAS	FAMILIA	VLA-ED ¹ (µg/m ³)	VLA-EC (mg/m ³)	NOTAS
Benceno	71-43-2	Hidrocarburos aromáticos	3,25	—	Cancerígeno y mutágeno

Información adicional: Cancerígeno CIA y mutágeno M1B con valor límite vinculatorio recogido en el anexo II del Real Decreto 665/1997 y en sus modificaciones posteriores, su abstracción y valor límite biológico (VLB). Indicaciones de peligro (P): 225-300-340-372-304-315-315.

2. Toma de muestra

Tipo de muestra(s): Activo

2.1. Dispositivos de muestreo

Bomba	Elemento de retención
Tipo G	Tubo de carbón activo ²



2.2. Condiciones del muestreo

	Exposición libre
Caudal de la bomba (L/min)	0,200
Tiempo de muestra(s)	120
Volumen mínimo (L)	15
Volumen máximo (L)	45
Volumen recomendado (L)	24
Nº muestras/jornada y trabajador	3 ³

¹ El punto de 5 de abril del 2004 el VLA-ED pasó de 1 a 0,200 µg/m³.

² Se utilizan tubos de vidrio de 18 cm de longitud y 6 mm de diámetro, que contiene dos secciones de carbón activo, la primera sección (8) de 100 mg y la segunda (8) de 100 mg. Entre tubos se colocan clips.

³ Es recomendable, en situaciones en que se pueda considerar que la concentración de benceno no varía significativamente a lo largo de la jornada laboral, no utilizar una única muestra de 3 horas para medir la exposición del trabajador.

3. Método de Análisis

3.1. Preparación del Análisis

Se extrae por separado, en viales independientes, la sección A y la sección B del tubo de carbón activo. Se añade 1 ml, de la disolución de desorción a cada vial. Se cierran los viales y se agitan ocasionalmente durante 30 min. Las muestras están listas para el análisis.



3.2. Análisis

Las muestras se analizan por cromatografía en fase gaseosa con detector de ionización de llama (FID)⁴.

COLUMNA	TEMPERATURA HORNO	TEMPERATURA INYECTOR	VOLUMEN INYECCIÓN
Silica fundida de 25 m de longitud y 0,3 mm de diámetro interno de FTAP	70 °C (10 minutos) 5 °C/min hasta 100 °C 100 °C (2 minutos)	200 °C	1 µL
DETECTOR		TEMPERATURA DETECTOR	GAS PORTADOR
FID		270 °C	Helio 0,8 mL/min



4. Características del Método

LOD (µg/40ml)	LOQ (µg/40ml)	RECUPERACIÓN ANALÍTICA (%)	PRECISIÓN (%CV)	BIENSO (%)	INCERTIDUMBRE 3σ-2 (%)	ALMACENAMIENTO
1,5	5	97	6	3	17	Máximo 21 días (Refrigerado)

5. Método validado de referencia

MTA/MA-030/A92: Determinación de hidrocarburos aromáticos (Benceno, tolueno, xilobenceno, p-xileno, 1,2,4-trimetilbenceno) en aire - Método de adsorción en carbón activo / Cromatografía de gases.

MTA/MA-032/A91: Determinación de vapores orgánicos en aire - Método de adsorción en carbón activo / Cromatografía de gases.

⁴ Es recomendable, en situaciones en que se pueda considerar que la concentración de benceno no varía significativamente a lo largo de la jornada laboral, no utilizar una única muestra de 3 horas para medir la exposición del trabajador.

⁵ Disolución de desorción: sulfuro de carbono estéril de un grado médico que se agita y refrigerado. Se añade 1 µL de correspondiente en 1 mL de C.S.

⁶ Si no se utiliza 30 en algunas cantidades de benceno o 1% de las cantidades obtenidas en su correspondiente (µL), la toma de muestra se en vial y debe agitarse 30 minutos.



1. MOTIVACIÓN

2. FTA's

2.1. Estructura y Contenido

2.2. Ubicación en la web

2.3. Actualidad

2.4. Futuro

2. FTA's. 2.2. Ubicación en la web INSST

INSST/Documentación/Colecciones Técnicas/Fichas de Toma de Muestra y Análisis de Agentes Químicos-FTA

The screenshot shows the website's navigation menu with the following items:

- El Instituto - **Documentación** - Formación
- Catálogo de Publicaciones
- Colecciones Técnicas** >
- Material Técnico >
- Material Normativo >
- Material Divulgativo y Audiovisual >
- Acciones Sensibilización
- Publicaciones Periódicas >
- Herramientas de PRL >
- Material Docente >
- Enciclopedia OIT >
- Biblioteca virtual
- Notas Técnicas de Prevención - NTP
- Agentes químicos carcinógenos - INFOCARQUIM
- Documentación Toxicológica - DLEP
- Toma de muestras de contaminantes químicos en aire - CQ
- Fichas Internacionales de Seguridad Química - FSQ
- Métodos de Toma de Muestras y Análisis - MTA
- Fichas de toma de muestra y análisis de agentes químicos - FTA
- Fichas de Control de Agentes Químicos - FCAQ
- Fichas Agentes Biológicos - BaseBO
- Fichas de selección y uso de EPI - FSU EPI
- Directrices para la decisión clínica en enfermedades profesionales



1. MOTIVACIÓN

2. FTA's

2.1. Estructura y Contenido

2.2. Ubicación en la web

2.3. Actualidad

2.4. Futuro



1. MOTIVACIÓN

2. FTA's

2.1. Estructura y Contenido

2.2. Ubicación en la web

2.3. Actualidad

2.4. Futuro

2. FTA's. 2.4. Futuro

Diisocianato de 2,6-tolueno

Ácido sulfúrico Ácido Fosfórico

Metanol Diisocianato de 4,4'-difenilmetano

Tetrahidrofurano Diisocianato de 1,6-hexametileno



Esto es todo amigos

GRACIAS POR
SU ATENCIÓN



The screenshot shows the website <http://www.insst.es> with a yellow navigation bar. The main content area is divided into two columns. The left column is titled 'Catálogo de Publicaciones' and lists various document types with right-pointing arrows. The right column is titled 'Notas Técnicas de Prevención - NTP' and lists specific technical notes, with 'Agentes químicos carcinógenos - INFOCARQUIM' highlighted in a dark blue bar.

Navigation: EL Instituto - Materias - Documentación - Formación

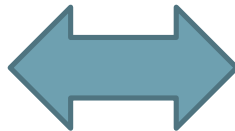
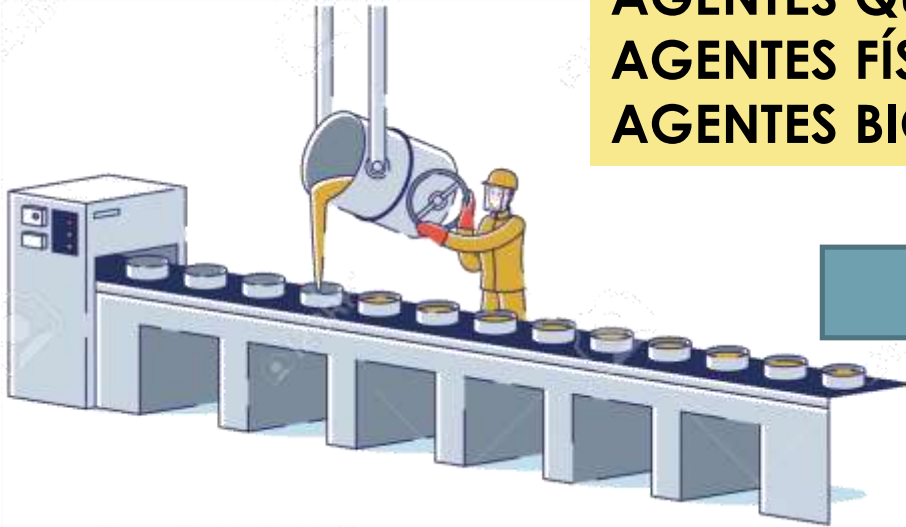
Catálogo de Publicaciones

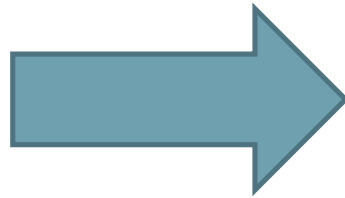
- Colecciones Técnicas
- Material Técnico
- Material Normativo
- Material Divulgativo y Audiovisual
- Acciones Sensibilización
- Publicaciones Periódicas
- Herramientas de PRL
- Material Docente
- Enciclopedia OIT
- Biblioteca virtual

Notas Técnicas de Prevención - NTP

- Agentes químicos carcinógenos - INFOCARQUIM**
- Documentación Toxicológica - DLEP
- Toma de muestras de contaminantes químicos en aire - CQ
- Fichas Internacionales de Seguridad Química - FISQ
- Métodos de Toma de Muestras y Análisis - MTA
- Fichas de toma de muestra y análisis de agentes químicos - FTA
- Fichas de Control de Agentes Químicos - FCAQ
- Fichas Agentes Biológicos - BaseBIO
- Fichas de selección y uso de EPI - FSU EPI
- Directrices para la decisión clínica en enfermedades profesionales

AGENTES QUÍMICOS AGENTES FÍSICOS AGENTES BIOLÓGICOS





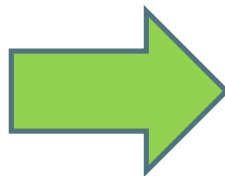
**Mediciones de
la exposición
del trabajador**

MÉTODOS DE MEDIDA

Agente
químico



Validado



Norma: UNE-
EN 482:2021



Requisitos generales

Norma: UNE-EN
ISO 22065:2021



**Req. Específicos
Gases y vapores**

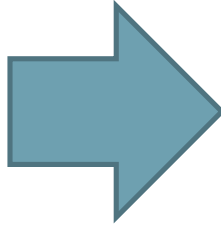
Norma: UNE-EN
ISO 21832:2021



**Req. Específicos
Metales partículas**



**INRS, NIOSH, OSHA,
HSE, ISO, UNE, EN, etc.**

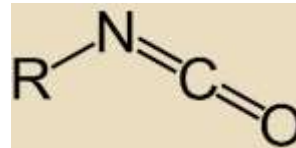


MÉTODOS DE MEDIDA

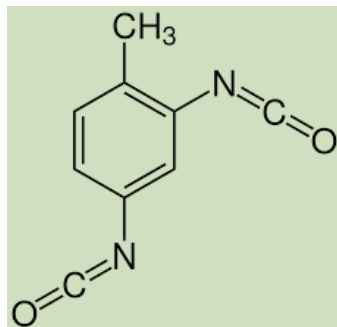
MÉTODOS DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS



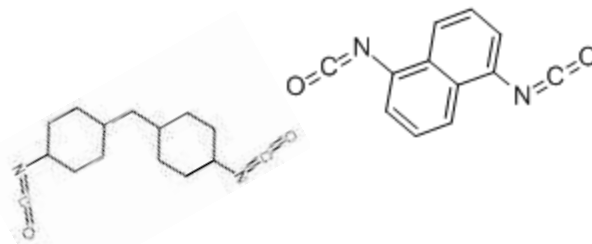
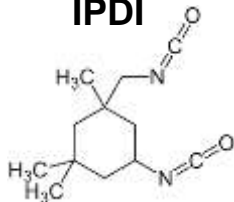
DIISOCIANATOS



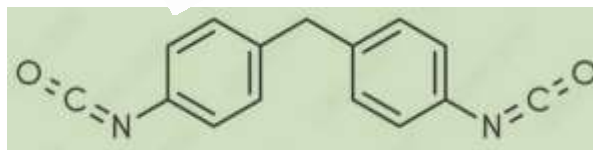
2,4-TDI



IPDI

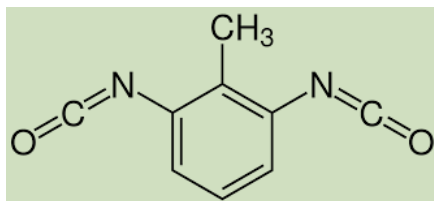


RIESGO: INHALACIÓN
 DE VAPORES DE LOS
 MONOMEROS

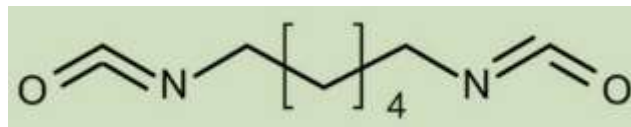


MDI

2,6-TDI



HDI



VLA-ED = 5 ppb

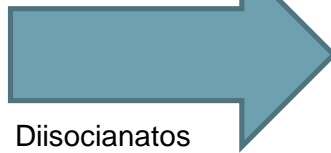
VLA-EC = 20 ppb

Solo TDI₅

ACTUALMENTE

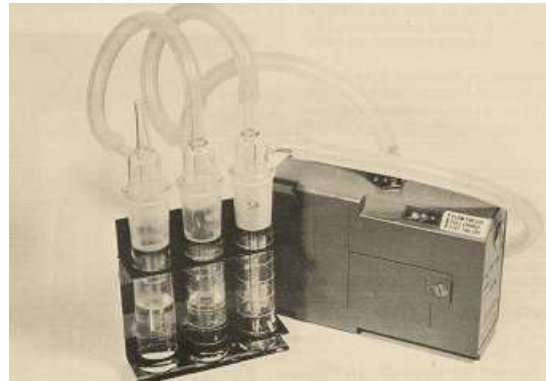
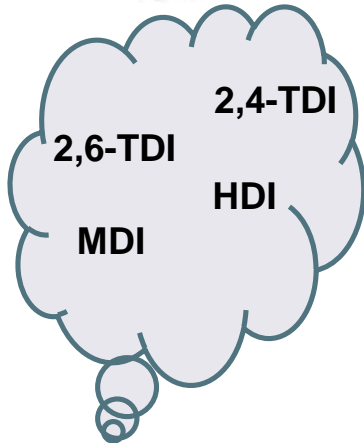


Met. Medida

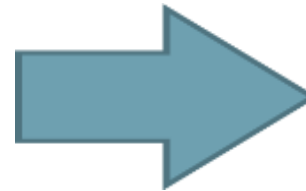


Diisocianatos

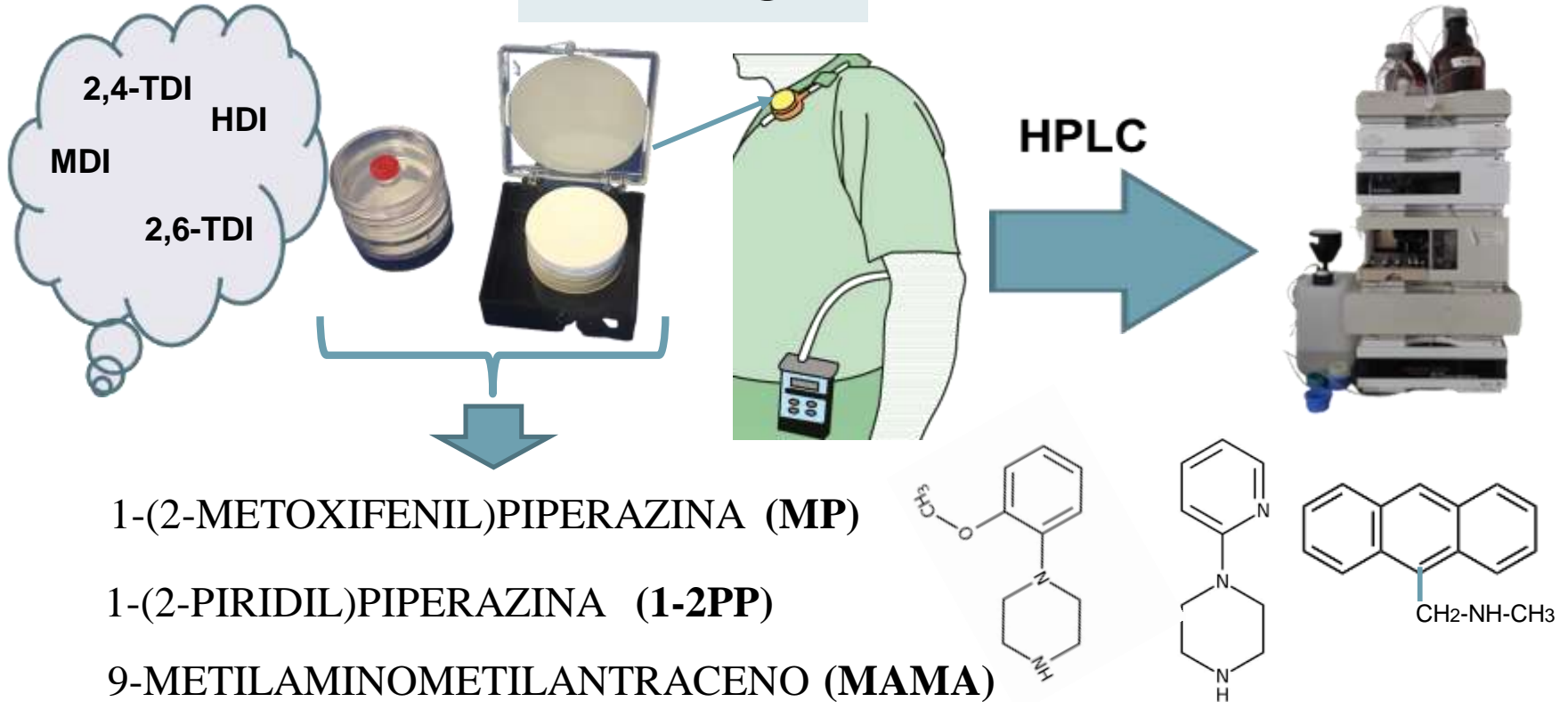
MTA/MA-034/A95



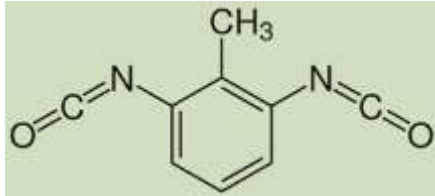
HPLC



TENDENCIA



2,6-TDI



1. MUESTREO



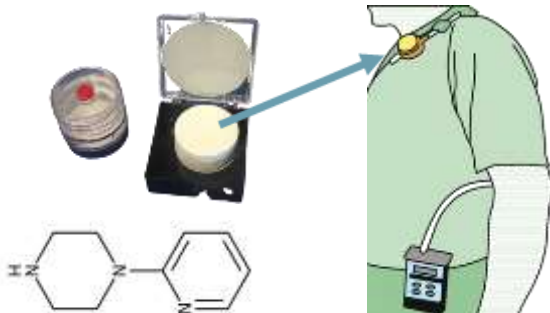
2. PREPARACIÓN DE MUESTRAS



3. ANÁLISIS



1. MUESTREO



1-(2-PIRIDIL)PIPERAZINA (1-2PP)

	Exposiciones diarias	Exposiciones corta duración
Bomba		Tipo P
Caudal (L/min)		1-5
Caudal recomendado (L/min)		1
Tiempo muestreo (min)	< 240	15
Volumen mínimo (L)	71	3,7
Volumen máximo (L)		No limitado
Volumen recomendado (L)	240	15
Nº muestras	2	1

LOQ ≤ 0.1 VLA-ED

LOQ ≤ 0.5 VLA-EC

REPRESENTATIVAS

2. PREPARACIÓN DE MUESTRAS

EXTRACCIÓN Y FILTRACIÓN



EXTRACCIÓN

5 mL 90:10 ACN:DMSO

AGITACIÓN

30 min

FILTRACIÓN

0,2 μm PTFE

3. ANÁLISIS

ANÁLISIS (HPLC-UV)



COLUMNA

Hypersil ODS C18

TEMPERATURA DE COLUMNA

35°C

FASE MÓVIL

55% ACN // 45% Tampón AcNH₄/AcH (pH=6,2)

FLUJO

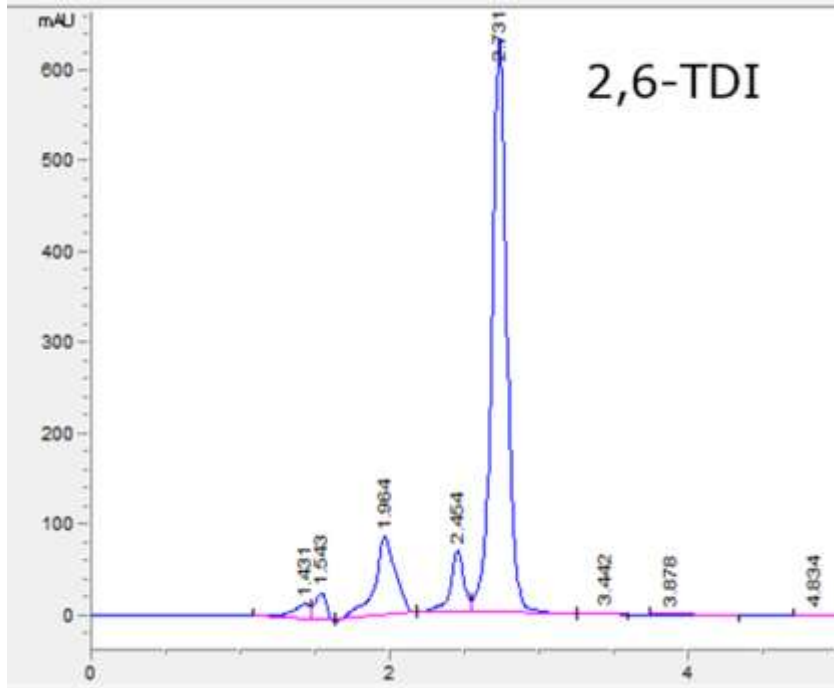
1 mL/min

DETECTOR

UV 254 nm

VOLUMEN DE INYECCIÓN

20 µL



LOD ($\mu\text{g}/\text{filtro}$) LOQ ($\mu\text{g}/\text{filtro}$)

0,075

0,256

Recuperación analítica

94,5%

Almacenamiento (Pérdida-15 días)

3,4%

Precisión (%CV)

4,9%

Sesgo

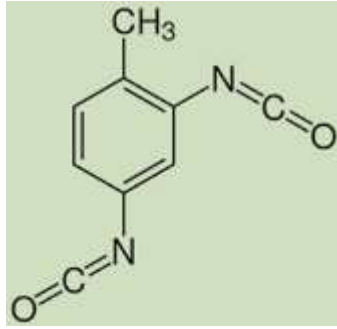
5,5%

Incertidumbre ($k=2$)

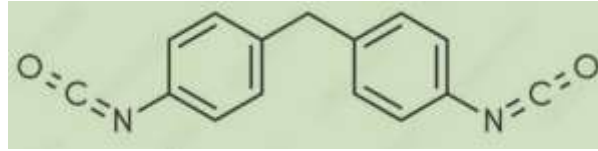
19,6%



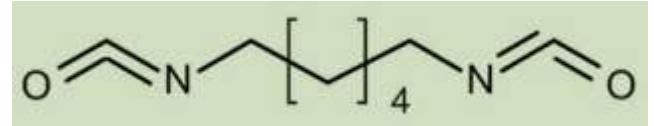
2,4-TDI



MDI



HDI



FUTURO

PROPUESTA



Parlamentum Europaeum



CONSILIUM

**2 AÑOS
TRANSPOSICIÓN**



-N=C=O

**19
registrados
REACH**



Comisión
Europea



6 µg/m³ ; VLA-ED

12 µg/m³ ; VLA-EC

**2028 transición
10 µg/m³ VLA-ED
20 µg/m³ VLA-EC**



Esto es todo amigos

GRACIAS POR
SU ATENCIÓN

