

Instituto de Seguridad y Salud Laboral



INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Organismo Autónomo, adscrito a la Consejería de Trabajo, Consumo y Política Social de la Región de Murcia

Es el órgano gestor de la política de seguridad e higiene, condiciones ambientales y salud laboral en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma

Órgano científico-técnico con competencias en prevención de riesgos laborales



ACTUACIONES TÉCNICAS

Servicio de Seguridad, Formación y Divulgación

Servicio de Higiene Industrial y Salud Laboral

Aquellas condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad laboral:

- ✓ *Elementos móviles*
- ✓ *Elementos cortantes*
- ✓ *Elementos electrificados*
- ✓ *Combustibles*
- ✓ *Maquinas*
- ✓ *Herramientas*

Elaboración y supervisión de programas formativos

Elaboración de programas de promoción y divulgación de la prevención

Condiciones físicas que pueden afectar a la salud

- ✓ *Ruido*
- ✓ *Vibraciones*
- ✓ *Temperatura y humedad*
- ✓ *Ambientes calurosos o fríos*
- ✓ *Radiaciones*

Exposición a contaminantes químicos o biológicos que pueden afectar a la salud:

- ✓ *Gases*
- ✓ *Vapores*
- ✓ *Aerosoles sólidos o líquidos*
- ✓ *Microorganismos*

La carga física y mental que las exigencias que la tarea imponen al individuo:

- ✓ *Esfuerzos*
- ✓ *Manipulación manual de cargas*
- ✓ *Posturas de trabajo*
- ✓ *Niveles de atención*
- ✓ *Turnos o jornadas prolongadas*

La influencia de los factores derivados de la organización en el trabajo:

- ✓ *La fragmentación del trabajo y reparto de tareas*
- ✓ *Distribución horaria y trabajo a turnos*
- ✓ *Velocidad de ejecución*
- ✓ *Las relaciones en el centro de trabajo*

Area de ERGONOMÍA y PSICOSOCIOLOGÍA

Análisis de los riesgos derivados de la carga física y mental

Análisis de los riesgos derivados de la organización del trabajo y la insatisfacción laboral

Investigación de los daños para la salud de origen ergonómico o psicosocial

Diseño y adecuación del puesto de trabajo a las personas

Area de **MEDICINA y EPIDEMIOLOGÍA LABORAL**

Estudio de las consecuencias de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores

Investigación de enfermedades profesionales

Promoción de protocolos específicos de vigilancia de la salud laboral

Realización de estudios epidemiológicos laborales

Area de HIGIENE INDUSTRIAL E INVESTIGACIÓN

Estudio y medición de contaminantes físicos en los lugares de trabajo

Estudio y medición de contaminantes químicos y biológicos en el medio ambiente de trabajo

Investigación de los daños para la salud de origen físico o químico

RUIDO Y VIBRACIONES



- Sonómetros



- Dosímetros

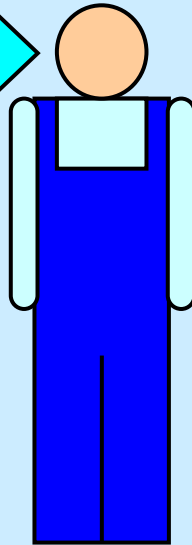


- Acelerómetros

ESTRÉS TÉRMICO



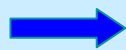
*Contaminante en
aire ambiental*



*Estimación de la dosis
externa mediante la
determinación de la
concentración en aire de los
compuestos químicos para
su comparación con valores
límite de exposición
ponderados en el tiempo*

GASES Y VAPORES Sistemas dinámicos manuales

Compuesto
en aire



Tubo colorimétrico



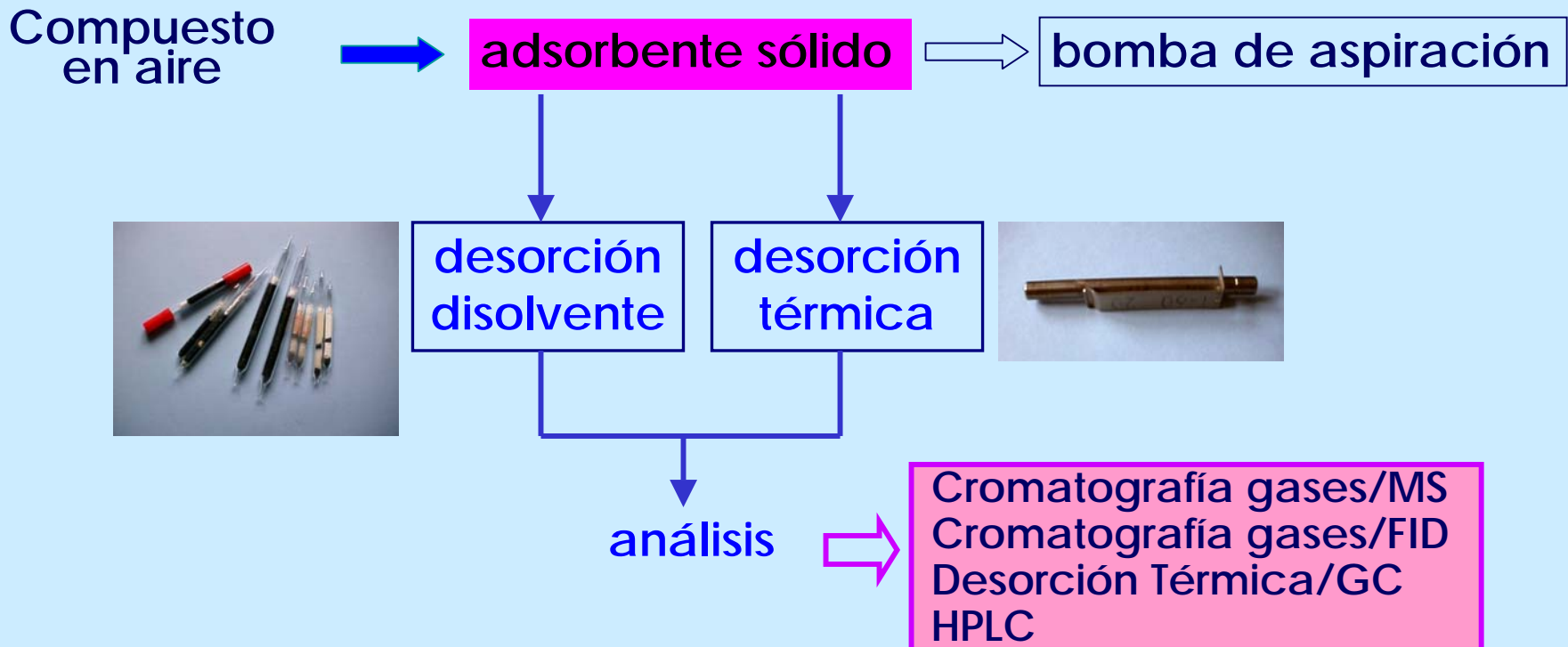
bomba de aspiración
manual



MEDICIÓN DIRECTA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS



VAPORES ORGÁNICOS Sistemas dinámicos



TUBO DE CONEXIÓN

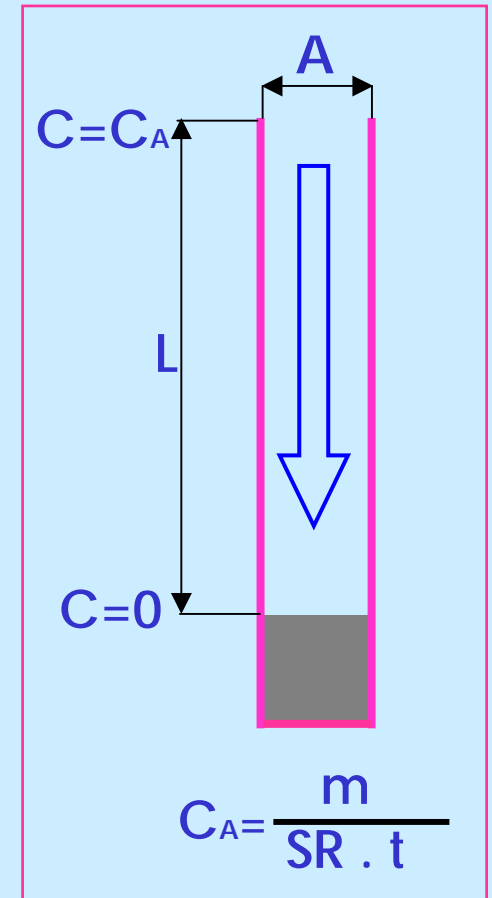
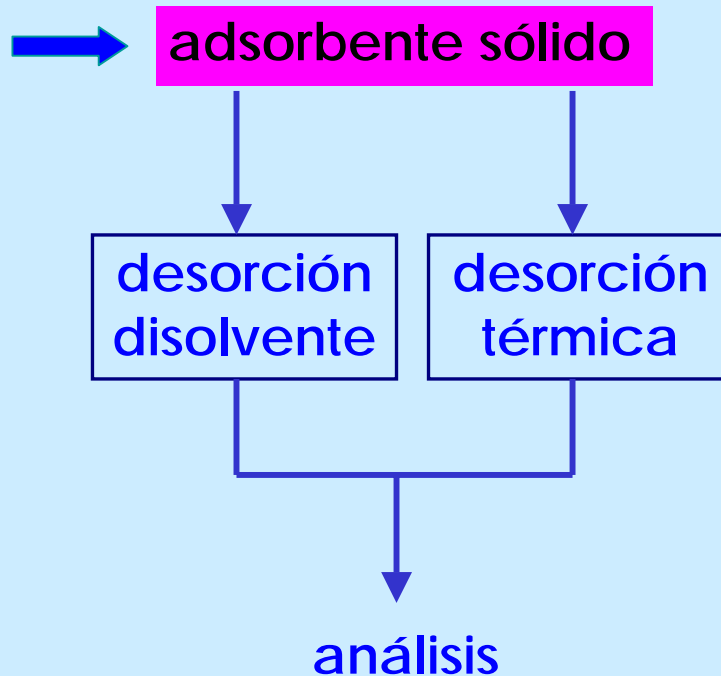
ADSORBENTE

BOMBA DE ASPIRACIÓN



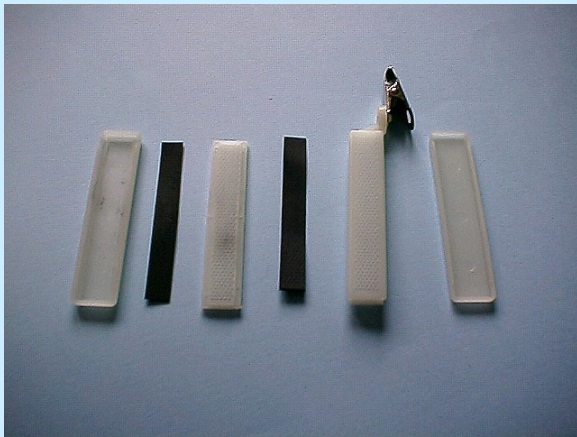
VAPORES ORGÁNICOS Sistemas pasivos

Compuesto
en aire
(vapores orgánicos)



Elemento de
difusión
molecular

MUESTREADOR PASIVO



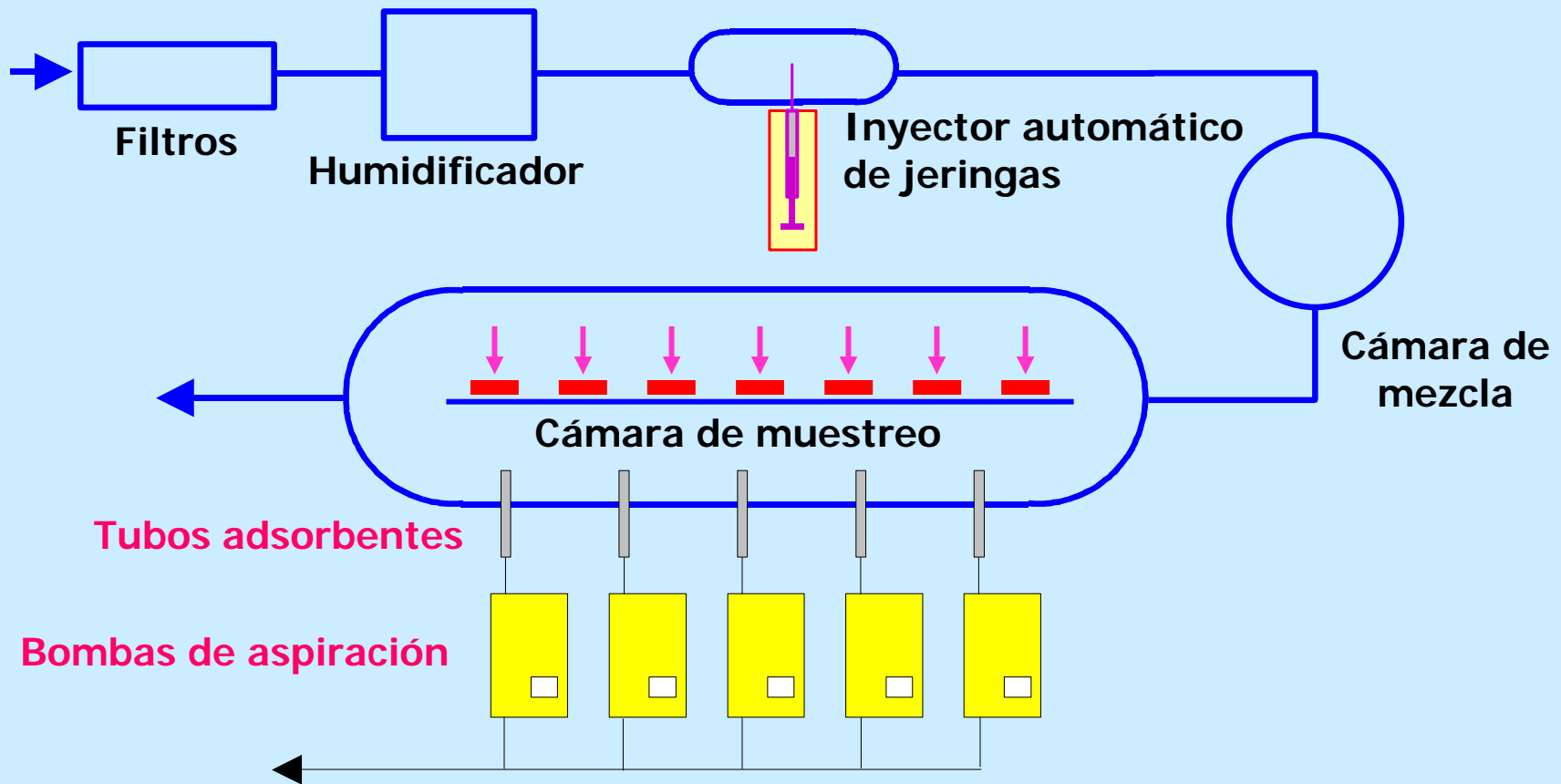


MUESTREADOR PASIVO DE LECTURA DIRECTA

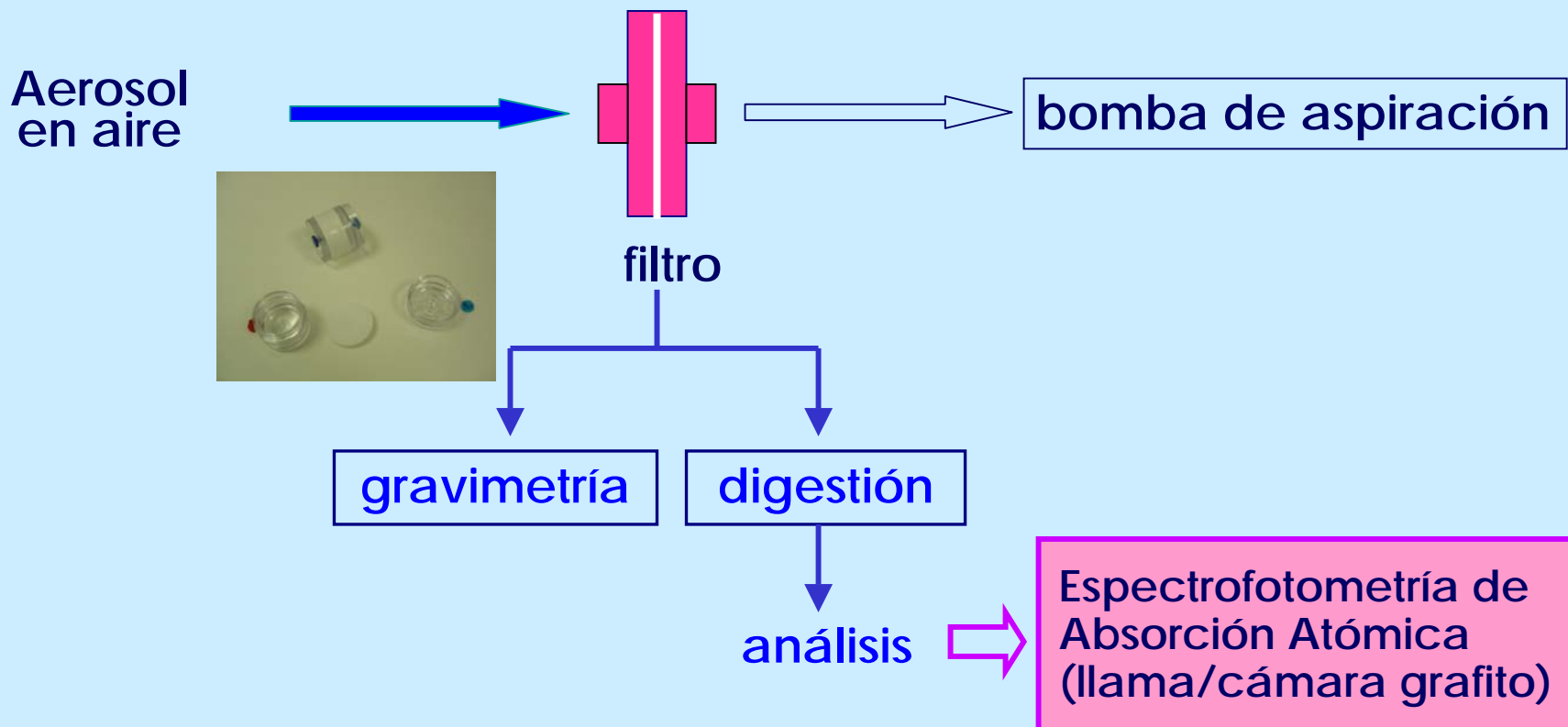


$$C = \frac{\text{Indicación (ppm.h)}}{\text{Tiempo de muestreo (h)}}$$

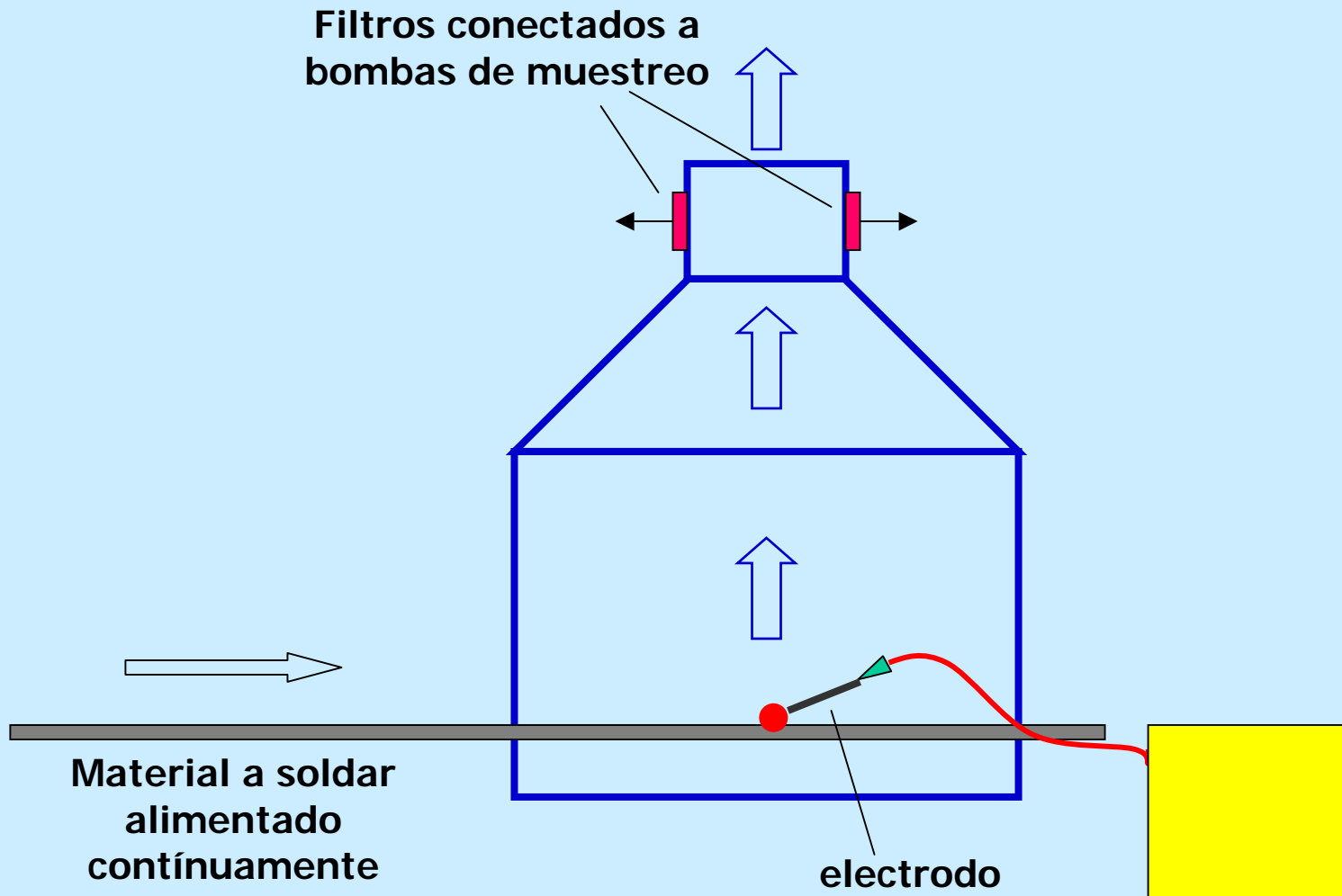
INSTALACIÓN DE ATMÓSFERA CONTROLADA PARA VAPORES ORGANICOS



MATERIA PARTICULADA Sistemas dinámicos



CÁMARA DE GENERACIÓN DE HUMOS METÁLICOS



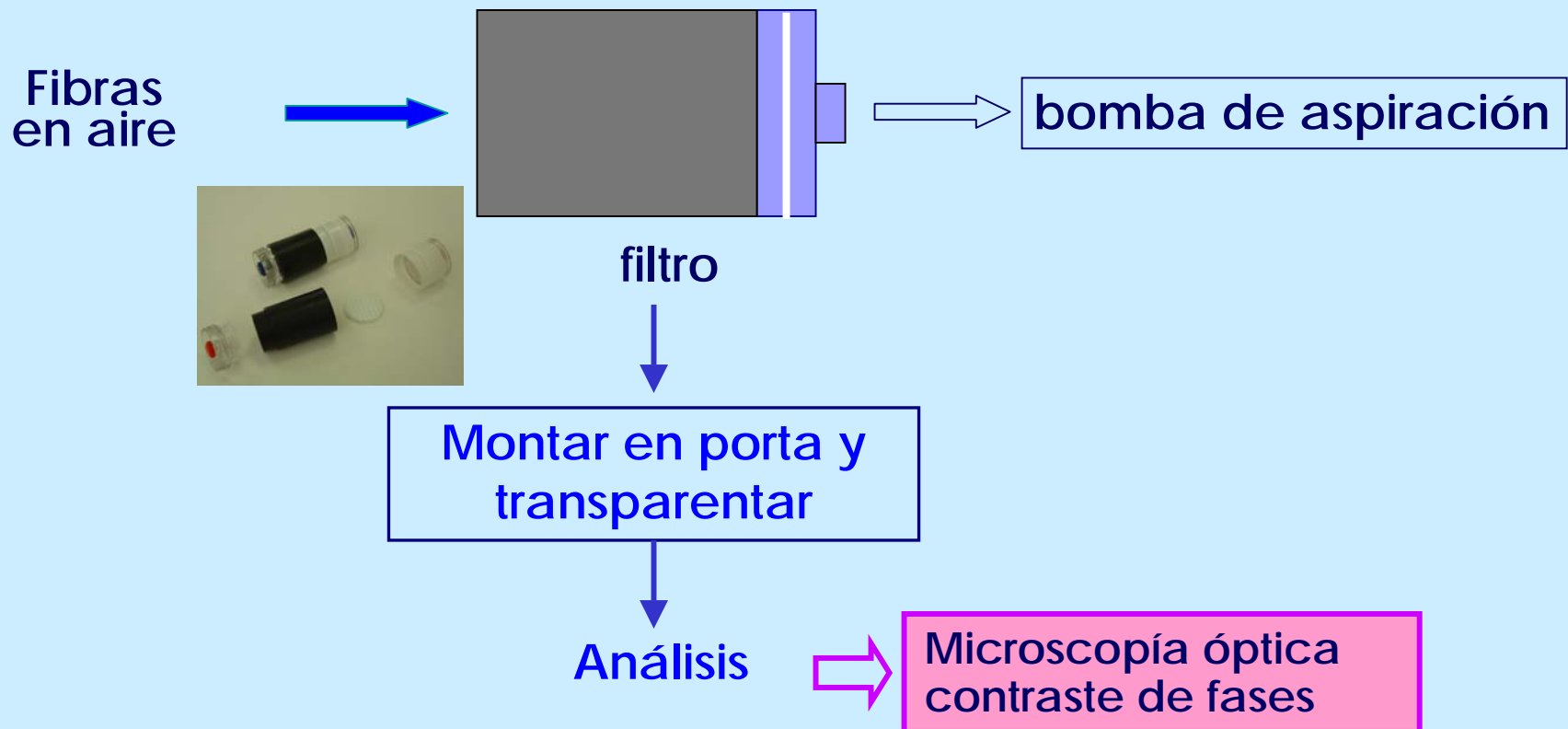
CÁMARA DE GENERACIÓN DE HUMOS METÁLICOS



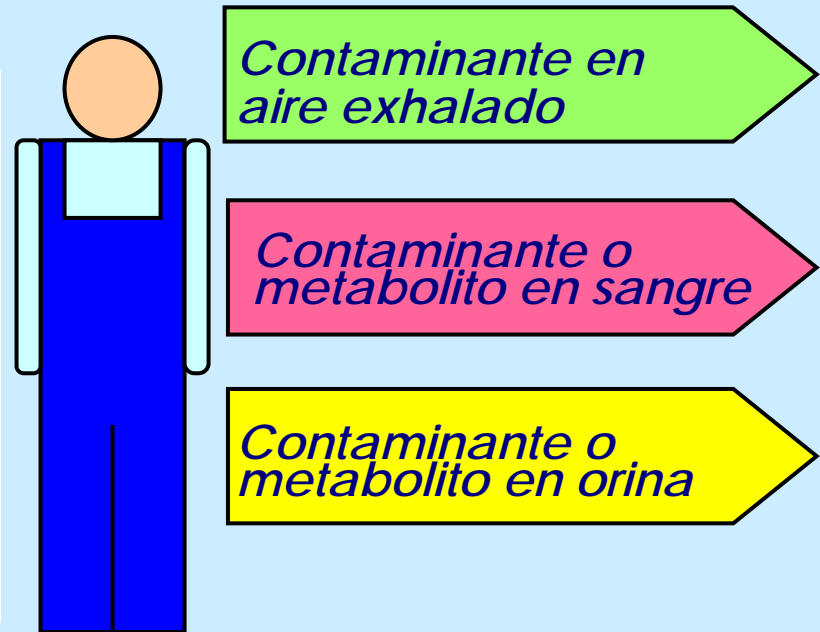
CÁMARA DE GENERACIÓN DE HUMOS METÁLICOS



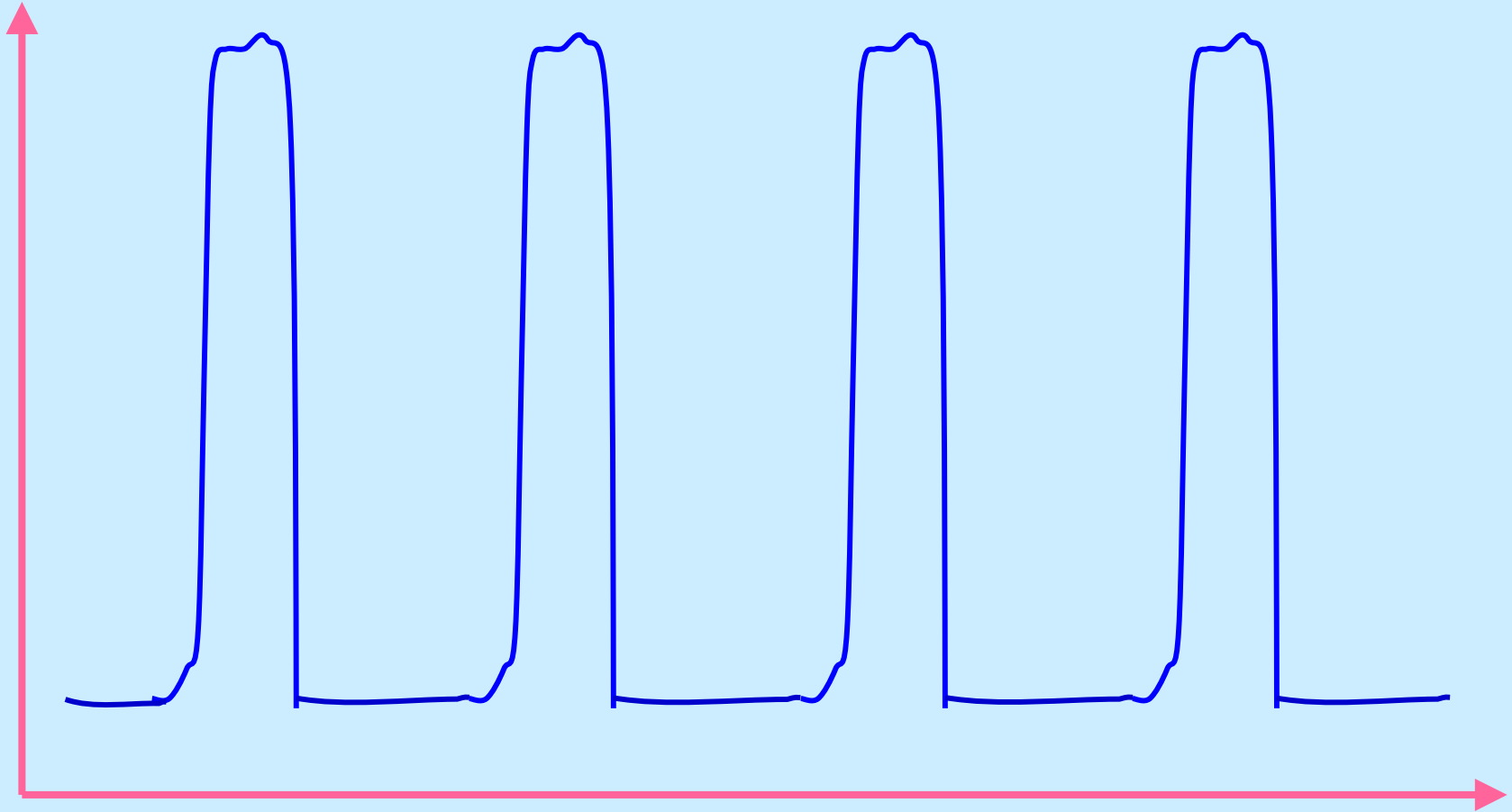
FIBRAS Sistema dinámico



*Estimación de la **dosis interna** mediante la determinación de la concentración en fluidos biológicos, secreciones o excreciones de los compuestos químicos, sus metabolitos o la determinación de cambios bioquímicos reversibles, para su comparación con valores límite*

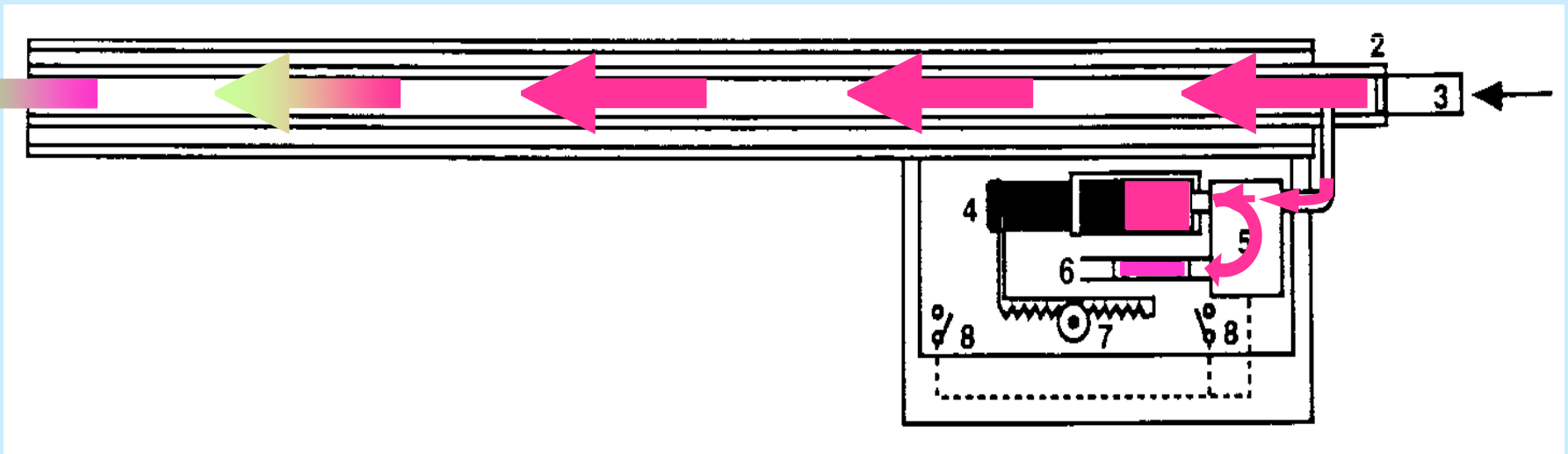


concentración



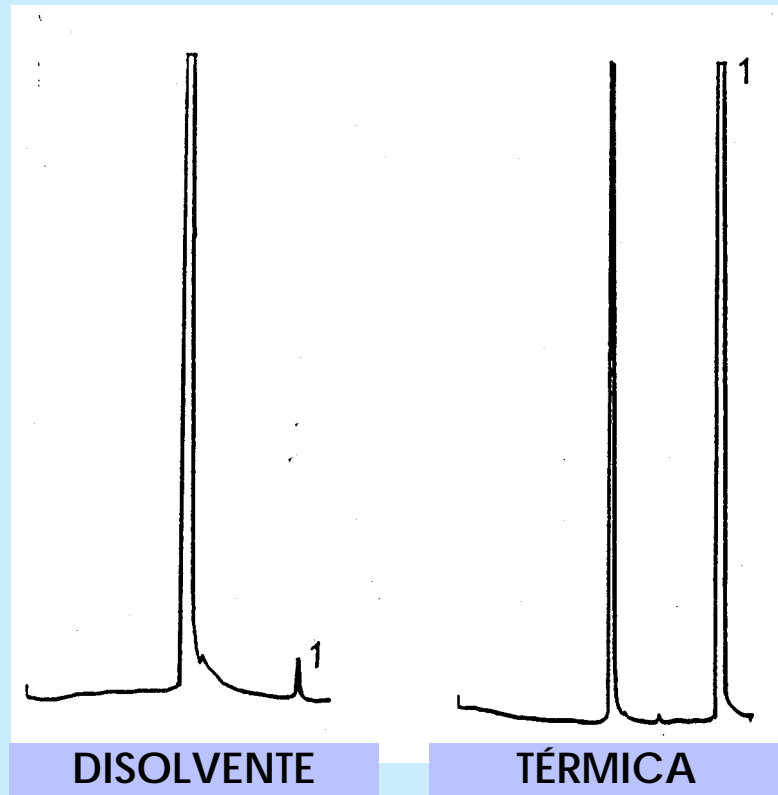
tiempo

PROCEDIMIENTO DE CAPTACIÓN DE AIRE EXHALADO FINAL



- ▶ J.F.Periago, A.Luna, A.Morente, A.Zambudio "Design and evaluation of an exhaled breath sampler for biological monitoring of organic solvents" *J.Appl. Toxicol*, 12 (2) 91 (1992)
- ▶ J.F.Periago, C.Prado, I. Ibarra, J.Tortosa "Application of thermal desorption to the biological monitoring of organic compounds in exhaled breath" *J. Chromatogr.A* 657, 147 (1993)

COMPARACIÓN DE ADSORBENTES



Volúmen de desorción	250 μ l	-
Volúmen de inyección	2 μ l	-
Adsorbente	Carbón activo	Tenax TA
Volúmen de aire exhalado	500 ml	50 ml
Columna	Capilar FFAP	Capilar FFAP
Atenuación	X16	X16

n-HEXANO EN AIRE EXHALADO

ADSORBENTE

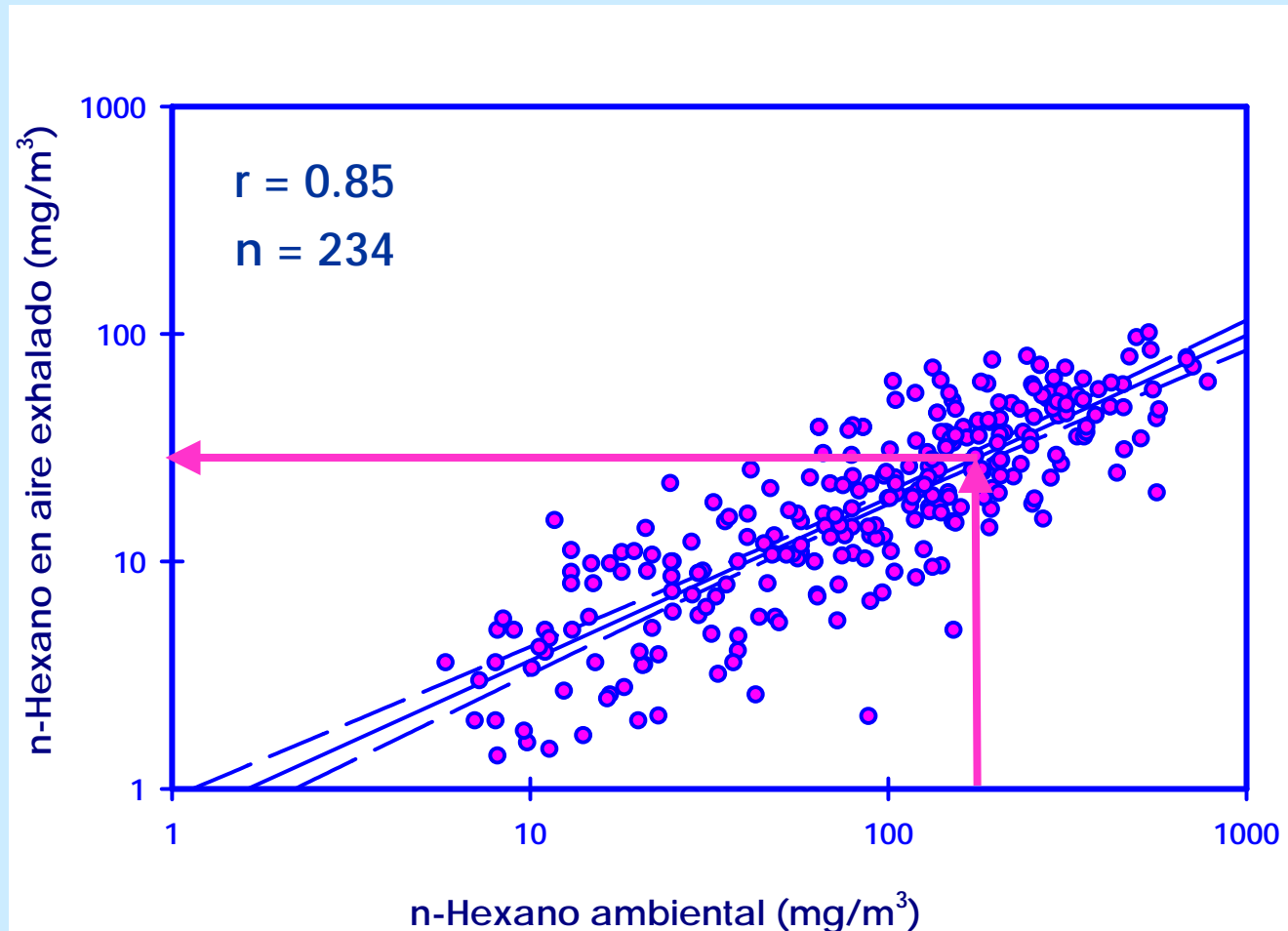
Carbón activo 20/40 mallas

VOLÚMEN MUESTREADO

*1 litro de aire exhalado
(5X200ml)*

DESORCIÓN LÍQUIDA

250µ l de Sulfuro de carbono



- ▶ J.F. Periago , A. Cardona, D. Marhuenda, J. Roel, M. Villanueva, J. Martí, and A. Luna Biological monitoring of occupational exposure to n-hexane by exhaled air analysis and urinalysis *Int. Arch. Occup. Environ. Health* .65, 275-278, 1993
- ▶ J.F. Periago, A. Morente, M. Villanueva, A. Luna "Correlations between concentrations of n-hexane and toluene in exhaled and environmental air in an occupationally exposed population" *J. Appl. Toxicol.* 14 (1) 63-67, 1994

TOLUENO EN AIRE EXHALADO

ADSORBENTE

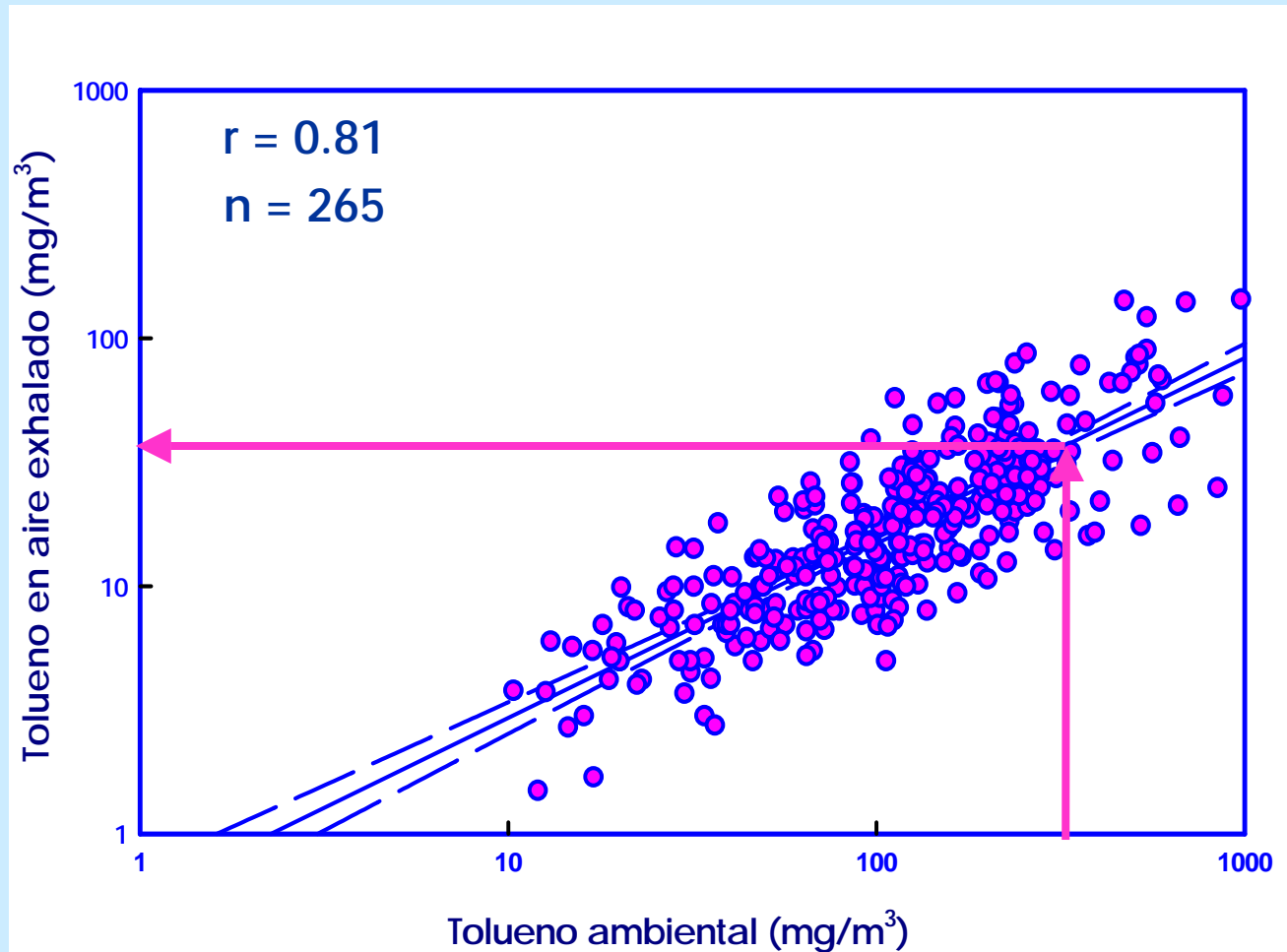
Carbón activo 20/40 mallas

VOLÚMEN MUESTREADO

*1 litro de aire exhalado
(5X200ml)*

DESORCIÓN LIQUIDA

Sulfuro de carbono



- ▶ J.F. Periago, A.Morente, M.Villanueva, A.Luna "Correlations between concentrations of n-hexane and toluene in exhaled and environmental air in an occupationally exposed population" *J. Appl. Toxicol.* 14 (1) 63-67, 1994
- ▶ J.F. Periago, I.J. Ibarra, C.Prado "Análisis retrospectivo de la exposición laboral a tolueno" *Rev. Toxicol.* 11, 115-118, 1994

ISOFLURANO EN AIRE EXHALADO

ADSORBENTE

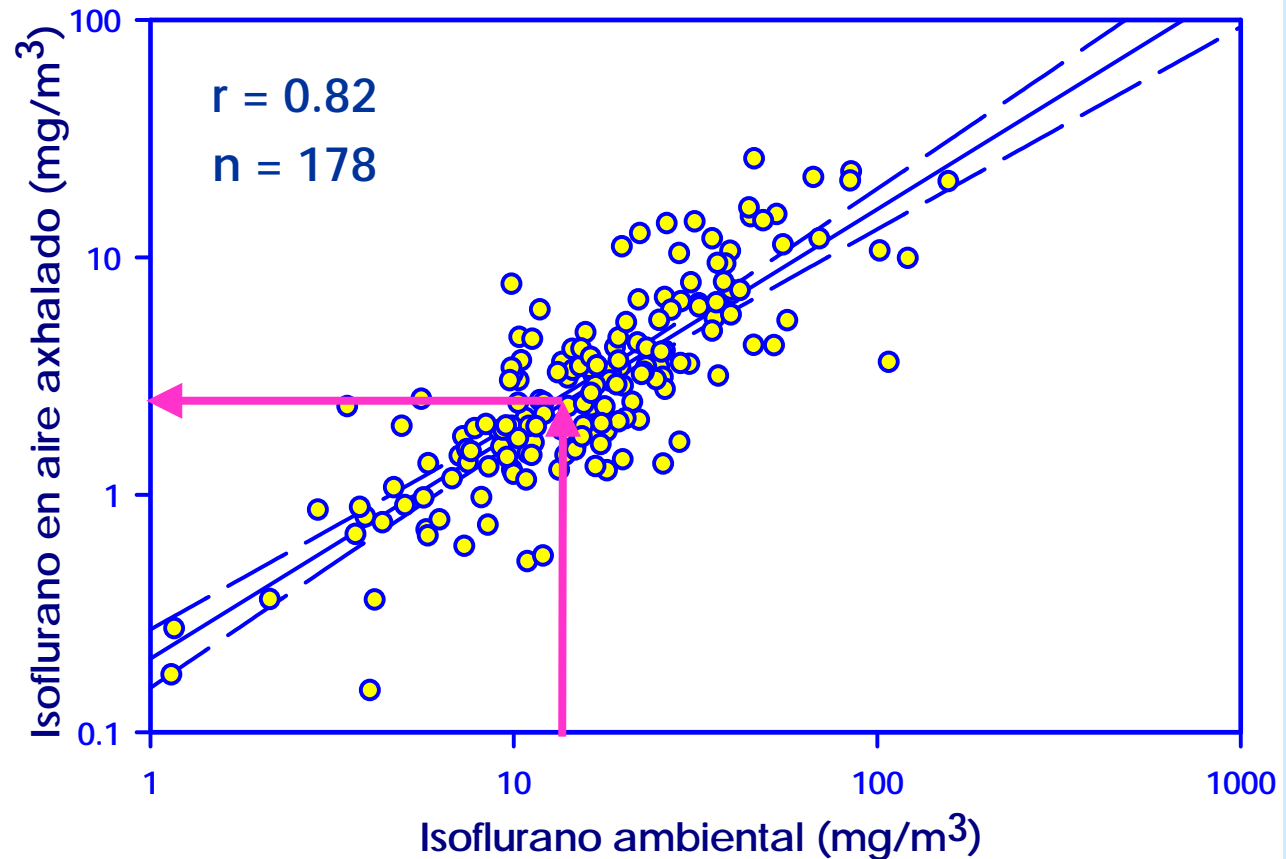
Tenax TA 20/40 mallas

VOLÚMEN MUESTREADO

1 litro de aire exhalado
(5X200ml)

DESORCIÓN TÉRMICA

1ª Etapa: -30°C
2ª Etapa: 300°C



- ▶ C.Prado, J. A.Tortosa, I.Ibarra, A.Luna, J.F. Periago, "Biological monitoring of occupational exposure to isoflurane by measurement of isoflurane exhaled breath" *J. Applied Toxicol.* 17 (3), 179-183, 1997
- ▶ J.A.Tortosa, H.Hernández-Palazón, C.Prado, I.Ibarra, A.Luna, J.F.Periago "Control ambiental y biológico de una población expuesta a isoflurano en el quirófano" *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim.* 45, 214 (1998)

ADSORBENTE

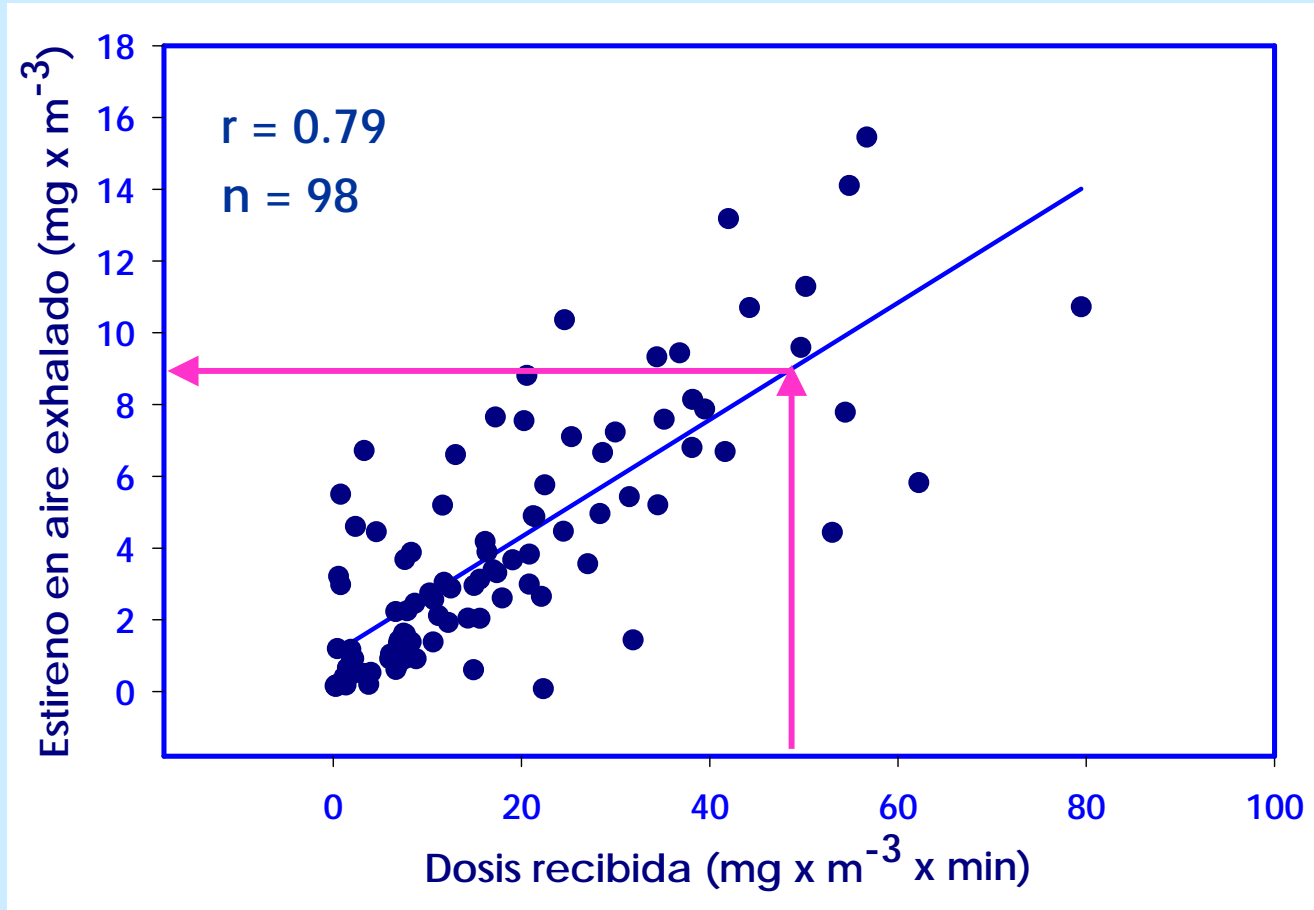
Tenax TA 20/40 mallas

VOLÚMEN MUESTREADO

*1 litro de aire exhalado
(5X200ml)*

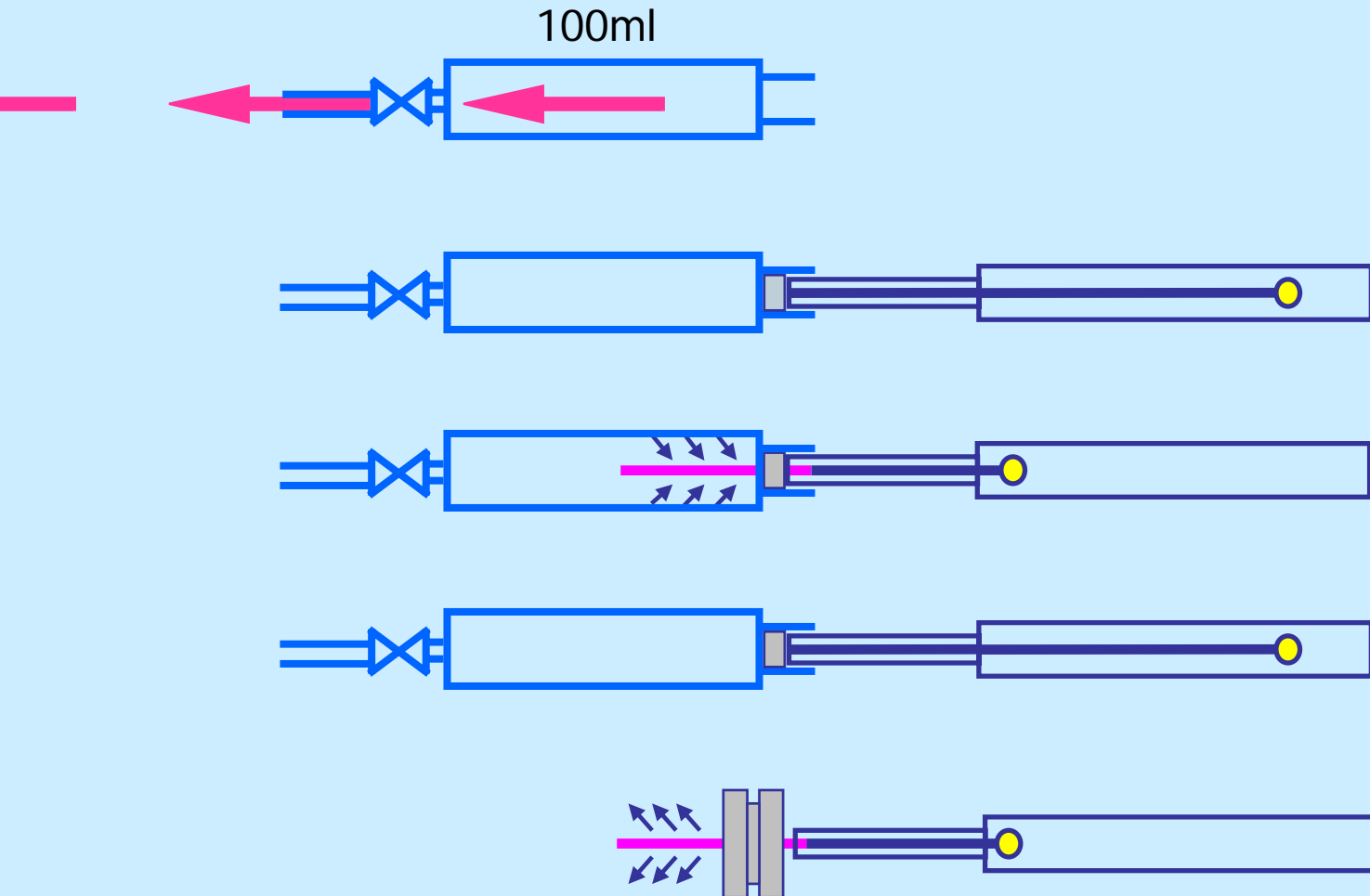
DESORCIÓN TÉRMICA

*Temperatura del horno 200°C
1ª Etapa: -30°C
2ª Etapa: 300 °C*



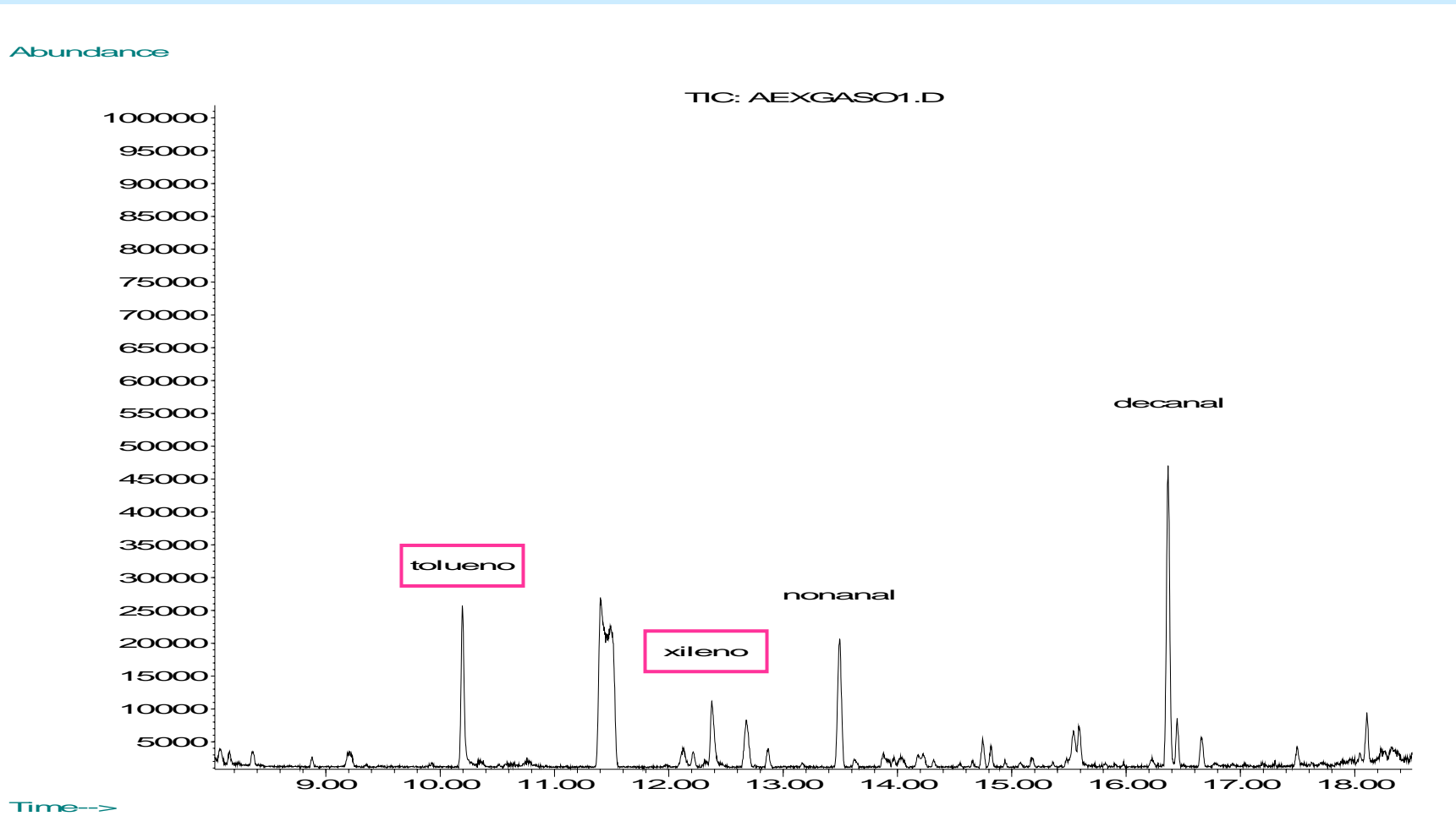
- ▶ J.F. Periago, C. Prado, I. Ibarra and J. Tortosa "Application of thermal desorption to the biological monitoring of organic compounds in exhaled breath".. *J. Chromatogr A* 657, 147 (1993).

APLICACIÓN DE LA MICROEXTRACCIÓN EN FASE SÓLIDA A LA CAPTACIÓN DE AIRE EXHALADO



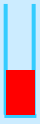
- ▶ C. Prado, P. Marín, J.F. Periago" Application of solid-phase microextraction and gas chromatography-mass spectrometry to the determination of volatile organic compounds in end-exhaled breath samples" *J. Chromatogr A* 1011, 125-134, 2003


PERFIL CROMATOGRAFICO DE UN TRABAJADOR DE ESTACIÓN DE SERVICIO

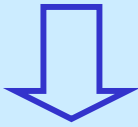


Aire exhalado antes de iniciar la exposición

Horno de grafito

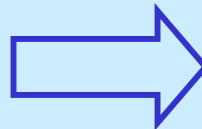
 **Plomo / Cadmio**
50 μ l + 500 μ l modificador

 **Plomo / Cromo**
400 μ l + 800 μ l agua

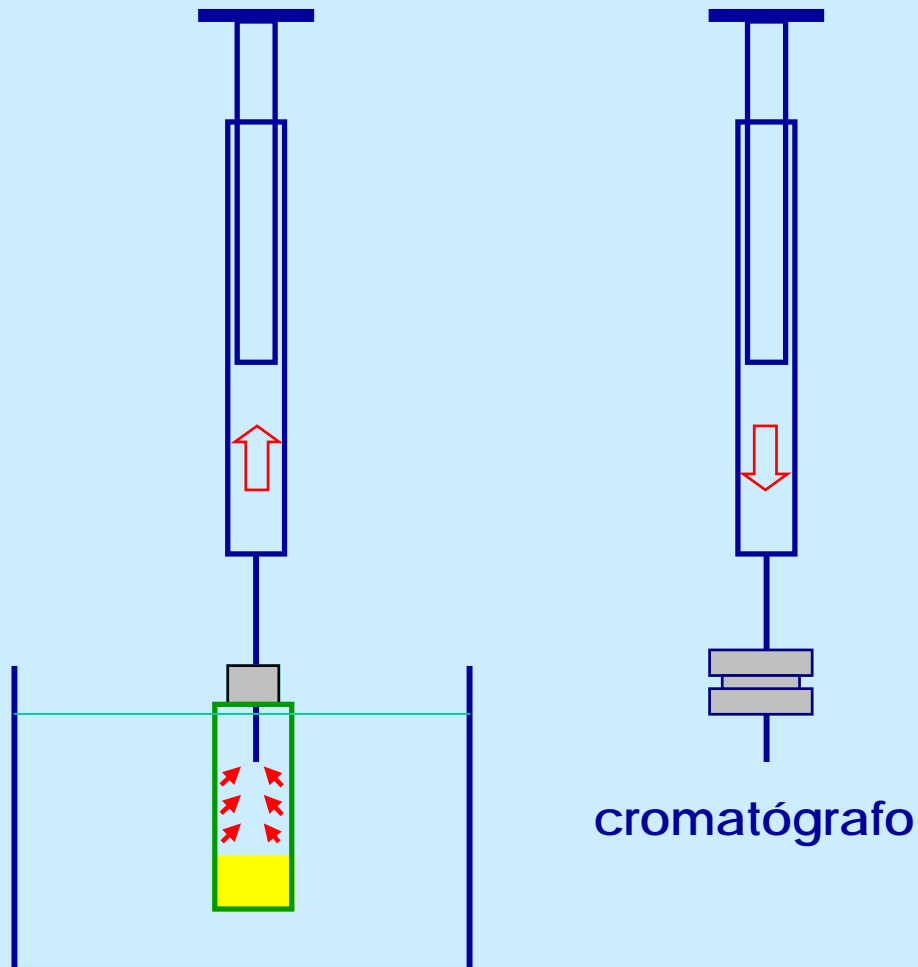


Programa

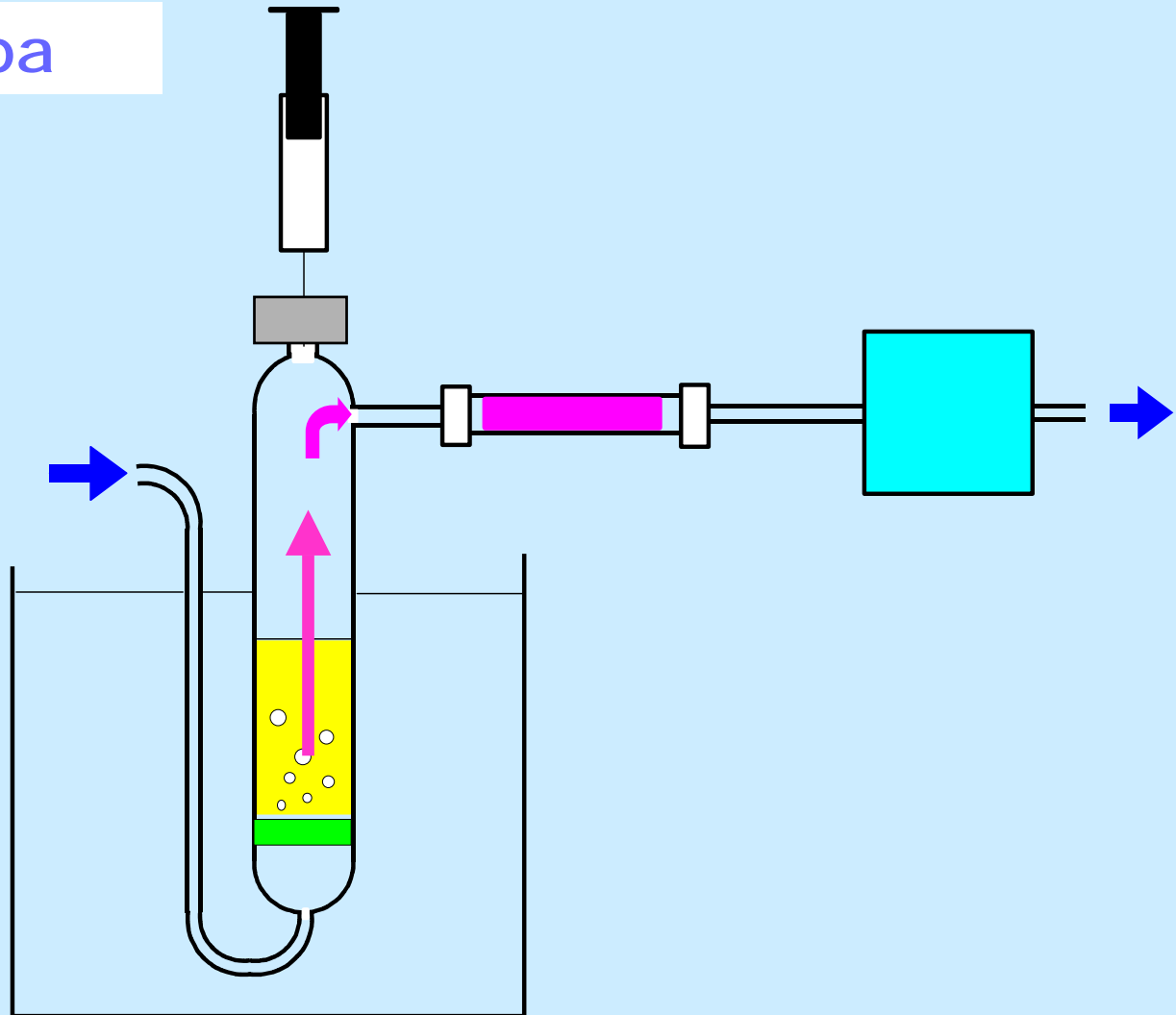
110° / 130° / 500^a / 1700° / 2500^a



Espacio de cabeza (head space)



Purga y trampa



VOLÚMEN DE MUESTRA

10 ml

GAS DE PURGA

Helio 45ml/min; 11 minutos

ADSORBENTE

Tenax TA 20/40 mallas

DESORCIÓN TERMICA

240°C durante 10 minutos

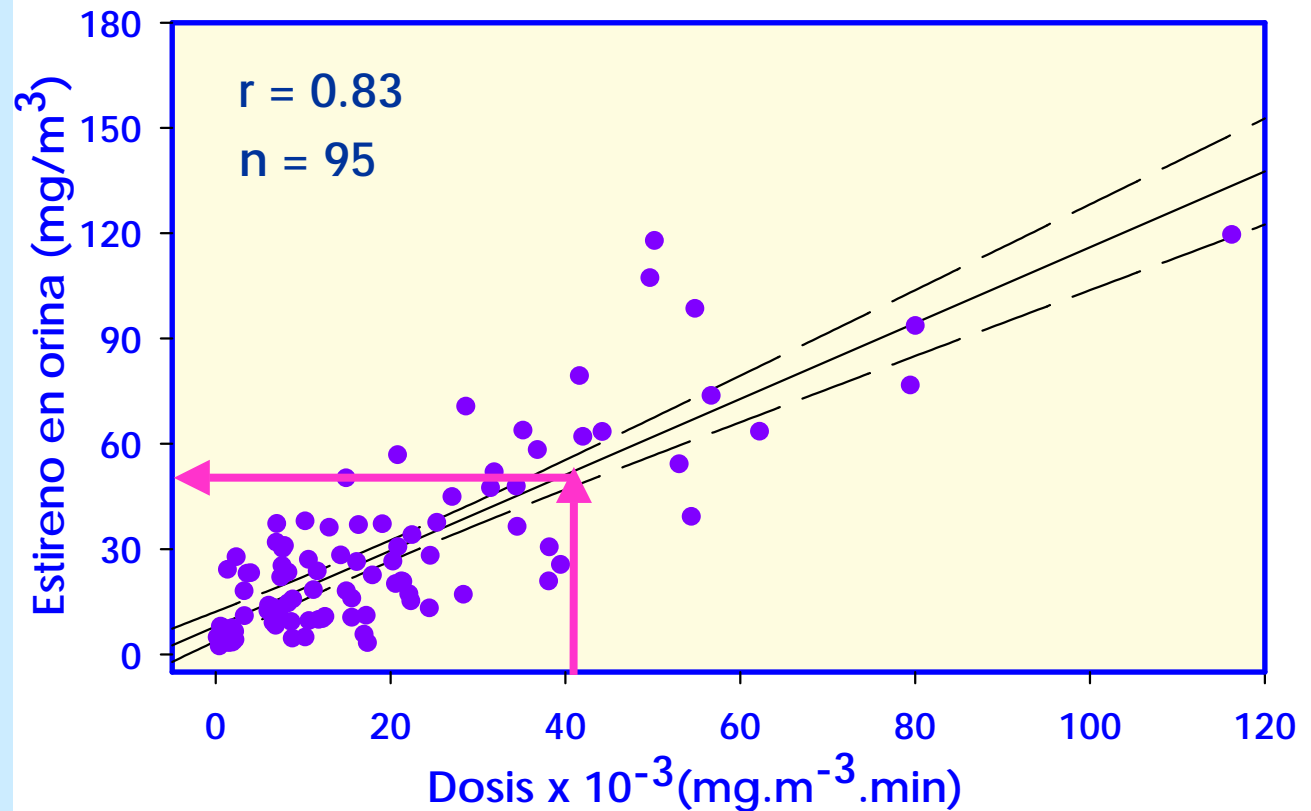
TRAMPA

1ª Etapa: -30°C

2ª Etapa: 300°C

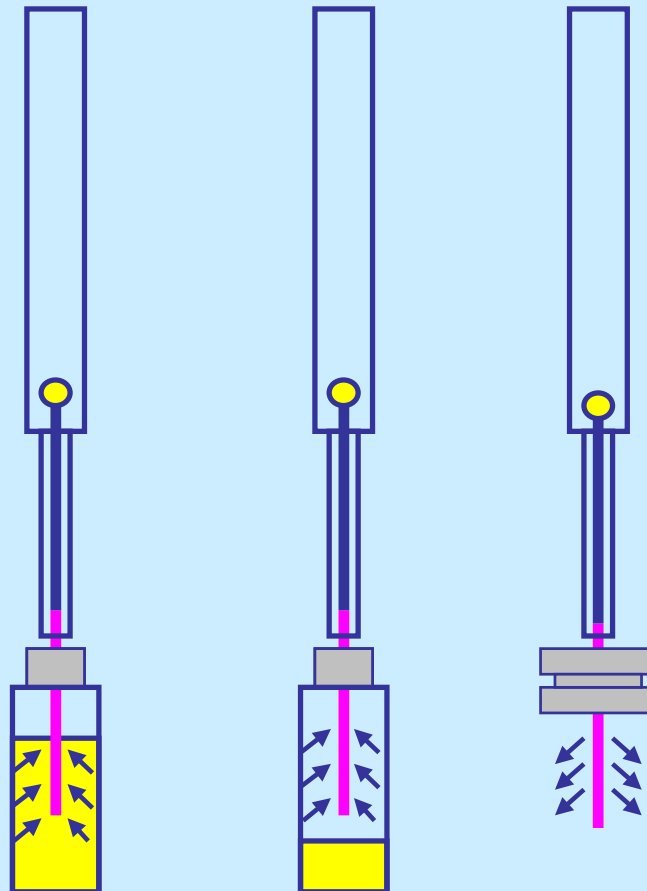
RECUPERACIÓN

94%



- ▶ J.F. Periago, C. Prado, A.Luna, "Purge and trap method for the determination of styrene in urine" *J. Chromatogr A* 719, 53-58, 1996

Microextracción en fase sólida (SPME)



VOLÚMEN ORINA

2.5 ml

ADSORBENTE

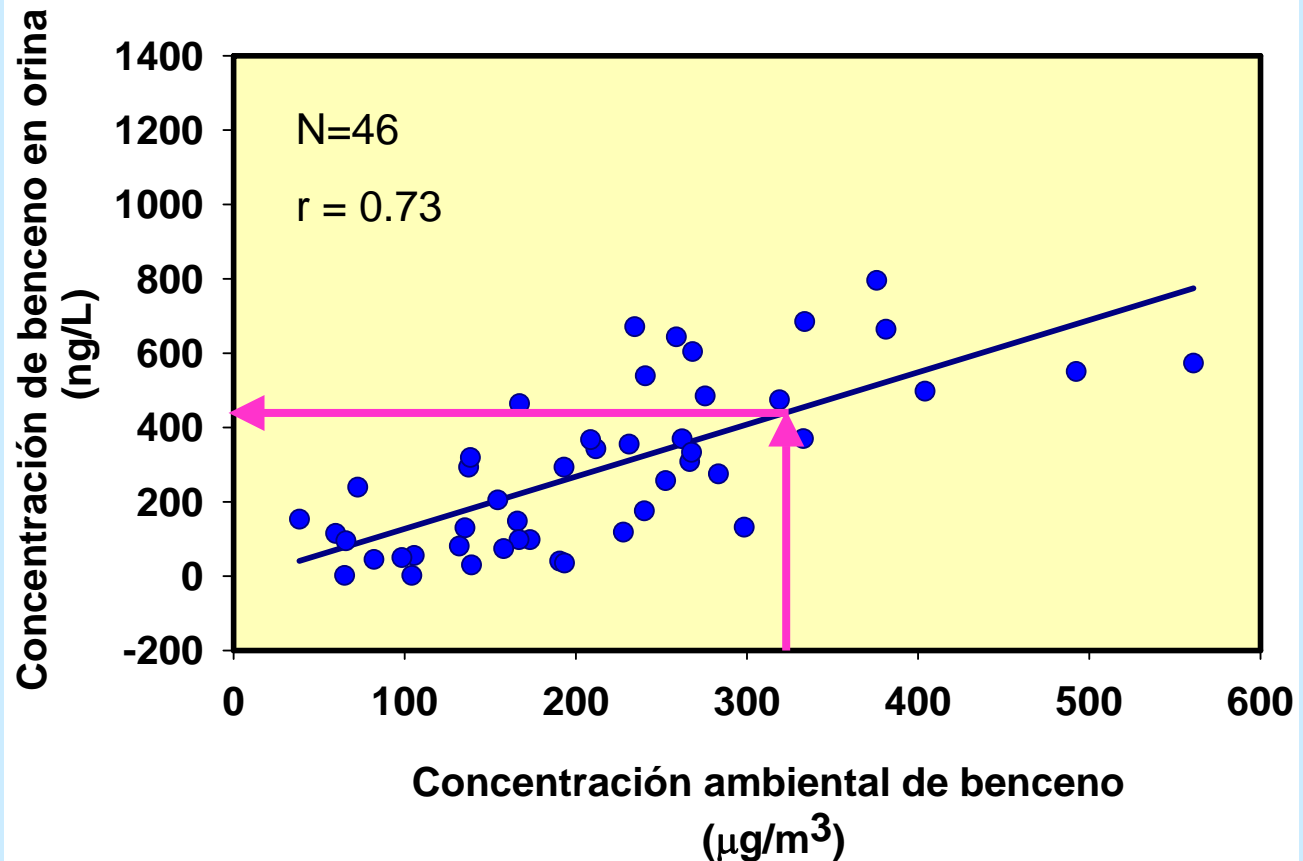
Polidimetil siloxano

ADSORCIÓN

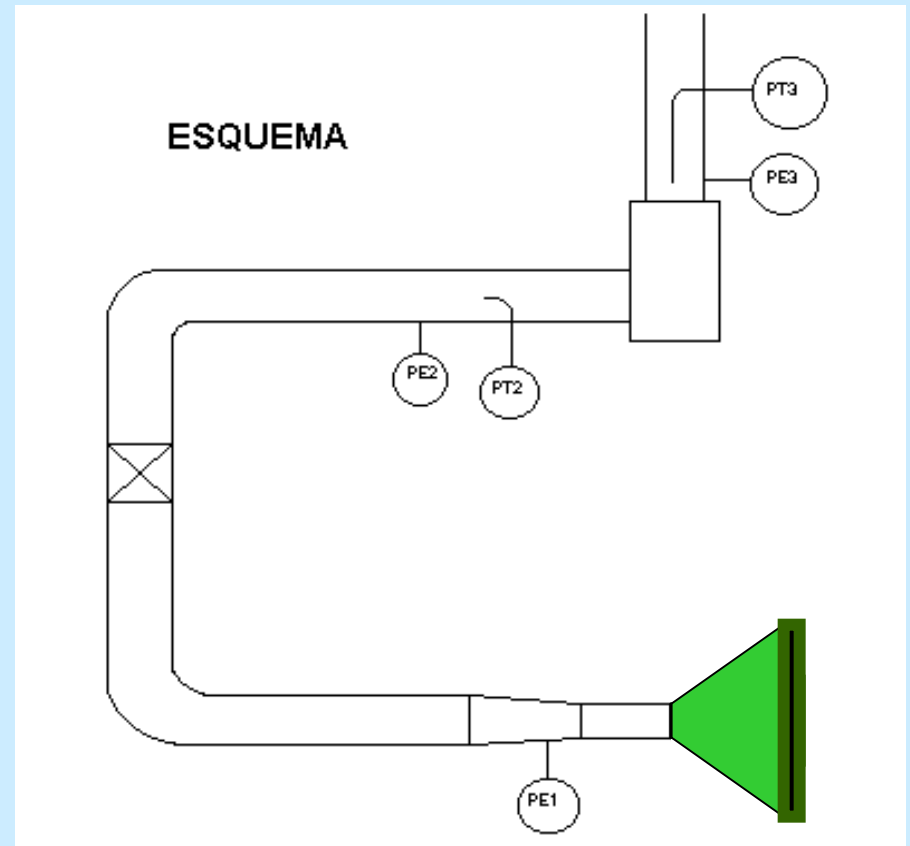
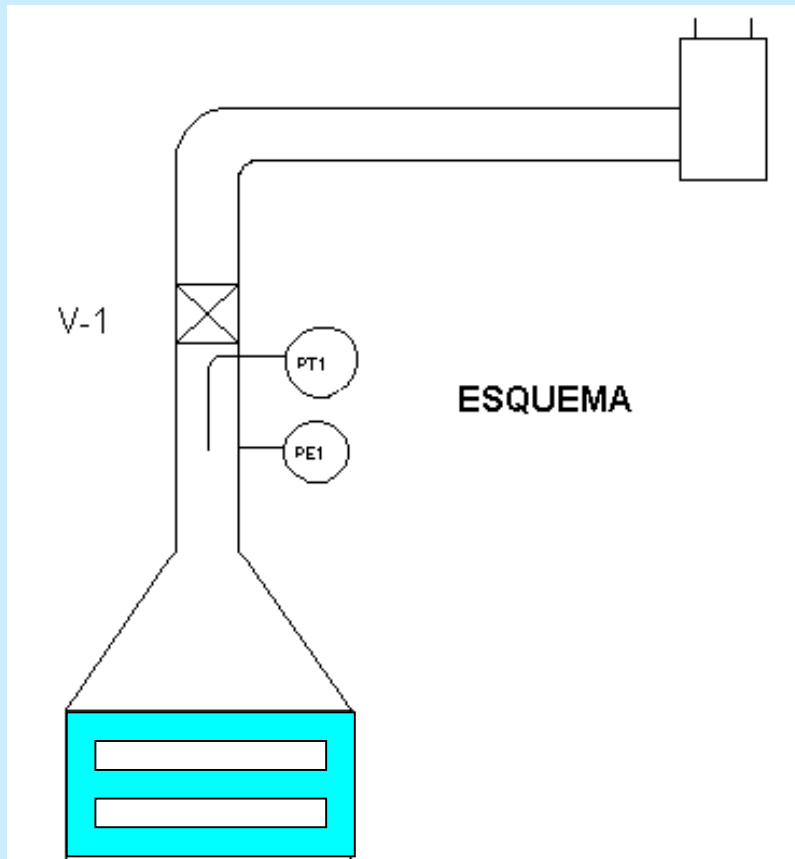
*Baño 15 °C
1 minuto de equilibrio
1 minuto de adsorción*

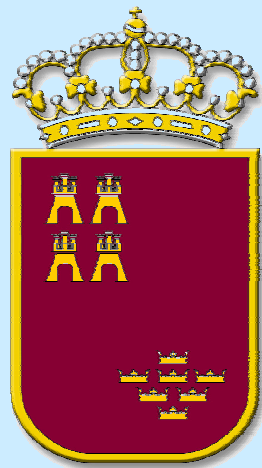
DESORCIÓN EN CG/MS

*2 minutos
Temperatura 200°C*



- ▶ C. Prado, J. Garrido and J.F. Periago. Urinary benzene determination by SPME/GC-MS. A study of variables by fractional factorial design and response surface methodology. *J. Chromatogr A* (aceptado para publicación 2004)





Instituto de Seguridad y Salud Laboral

www.carm.es/issl