

# EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A SCR

## caso práctico: puesto de terminaciones en marmolería



## EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A Sílice Cristalina Respirable

caso práctico: terminaciones - marmolería

- 1. Caracterización básica**
- 2. Estrategia y procedimiento de muestreo**
- 3. Resultados y comparación con VLA-ED (calculador)**



# 1. Caracterización básica

## GES: TERMINACIONES

1. Mismo perfil general de exposición.
2. Similitud y frecuencia en las tareas.
3. Similitud en **materiales y procesos**.
4. Similitud en la **forma en que se realizan las tareas**.



3 trabajadores dedicados a realizar las tareas de acabados o terminaciones.

Trabajos de pulido, canteado, acanalado, vaciado de fregaderos, encimeras, grifos, etc.

Emplean principalmente herramientas neumáticas manuales (amoladoras de distintos diámetros y pulidoras) con inyección de agua.

Además, cortina de aspiración de 3 metros de largo x 2,2 metros de alto.

EPR: 2 mascarillas autofiltrantes

FFP3 y otro media máscara con filtros P3. Para operaciones puntuales "en seco" hacen uso de equipos asistidos.

Mayoría de trabajos orientados a la fabricación de encimeras de cocina y al revestimiento de fachadas, baños, etc. tanto en obra nueva como en reformas.

Puntualmente también arte funerario.

Aprox. 40% de los trabajos con aglomerados de sílice + 40% con materiales porcelánicos + 20% con granito y otras piedras naturales (mármol, arenisca, travertino, etc.).

Exposición variable en la jornada (tareas, materiales...).

Jornada de trabajo de 8 horas, de lunes a viernes de 8:30 a 13:30 y de 15:00 a 18:00.





## EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A Sílice Cristalina Respirable

caso práctico: terminaciones - marmolería

1. Caracterización básica
2. **Estrategia y procedimiento de  
muestreo**
3. Resultados y comparación con VLA-  
ED (calculador)

## 2. Estrategia y procedimiento de muestreo

**Contaminante químico: Polvo respirable de sílice cristalina (SCR)**

Valor límite

VLA-ED (SCR) = 0,05mg/m<sup>3</sup>



### Método de análisis

**MTA/MA-056/A06:** Determinación de **sílice cristalina respirable** en aire. Método del filtro de membrana/difracción de rayos X

**LOQ = 10 µg/filtro**



## 2. Estrategia y procedimiento de muestreo

### REPRESENTATIVA (UNE-EN 689)

“Toda\* la jornada”

\*mín. 80% t  
(en calculador) =  
384 min.

### SENSIBLE (UNE-EN 482)

“captación de un V suficiente para determinar conc.  $\leq 10\%$  VLA-ED”

Depende de:  
VLA-ED  
LOQ  
(técnica y lab!)  
Q de muestreo



**Sensibilidad**

## 2. Estrategia y procedimiento de muestreo



V mínimo de muestreo:

VLA-ED (SCR) = 0,05 mg/m<sup>3</sup>  
10% VLA-ED (SCR) = 0,005 mg/m<sup>3</sup>  
LOQ(DRX; Lab. INS) = 10 µg/filtro

$$V_m = \frac{Loq}{0,1 \text{ VLA-ED}} = \frac{10}{0,005} = 2000 \text{ litros}$$



t mínimo de muestreo:

$$t_m = \frac{V_m}{Caudal}$$

“tendré que seleccionar un ciclón con el que pueda muestrear como mínimo 2000 l dentro de la jornada de trabajo”

Fracción  
respirable  
según  
UNE-EN 481

MUESTRADOR		Ciclón Nylon 10 mm	IOM Multidust	PGP-FSP 2	GS-1	SIMPEDS	Ciclón polvo respirable	Ciclón aluminio	GS-3	Ciclón plástico conductor	GK 2.69	PPI	PPI desecharable	GK4.162 RASCAL	CIP 10R	PGP-FSP 10	...
Fabricante	PANAMETRICS	SKC	GSM	SKC	CASELLA	BGI	SKC	SKC	SKC	BGI	SK	SKC	BGI	ARELCO	GSM	...	
Caudal de muestreo (l/min)	1,7	2	2	2	2,2	2,2	2,5	2,75	3	4,2	8	4 y 8	8,5-9	10	10		
t min	1176	1000	1000	1000	909	909	800	727	667	476	250	250- 500	222-235	200	200		
t horas (	19,6	16,6	16,6	16,6	15,15	15,15	13,3	12,11	11,11	7,93	4,16	4,16-8,3	3,7-3,9	3,3	3,3		

BOMBAS hasta Q=5 litros/min

BOMBAS Q ≥ 5 litros/min

## 2. Estrategia y procedimiento de muestreo

### REPRESENTATIVA (UNE-EN 689)

“Toda\* la jornada”

\*mín. 80% t  
(en calculador) =  
384 minutos

### SENSIBLE (UNE-EN 482)

“V suficiente para determinar  
conc.  $\leq 10\%$  VLA-ED”

Depende de VLA-ED, LOQ, Q  
de muestreo...

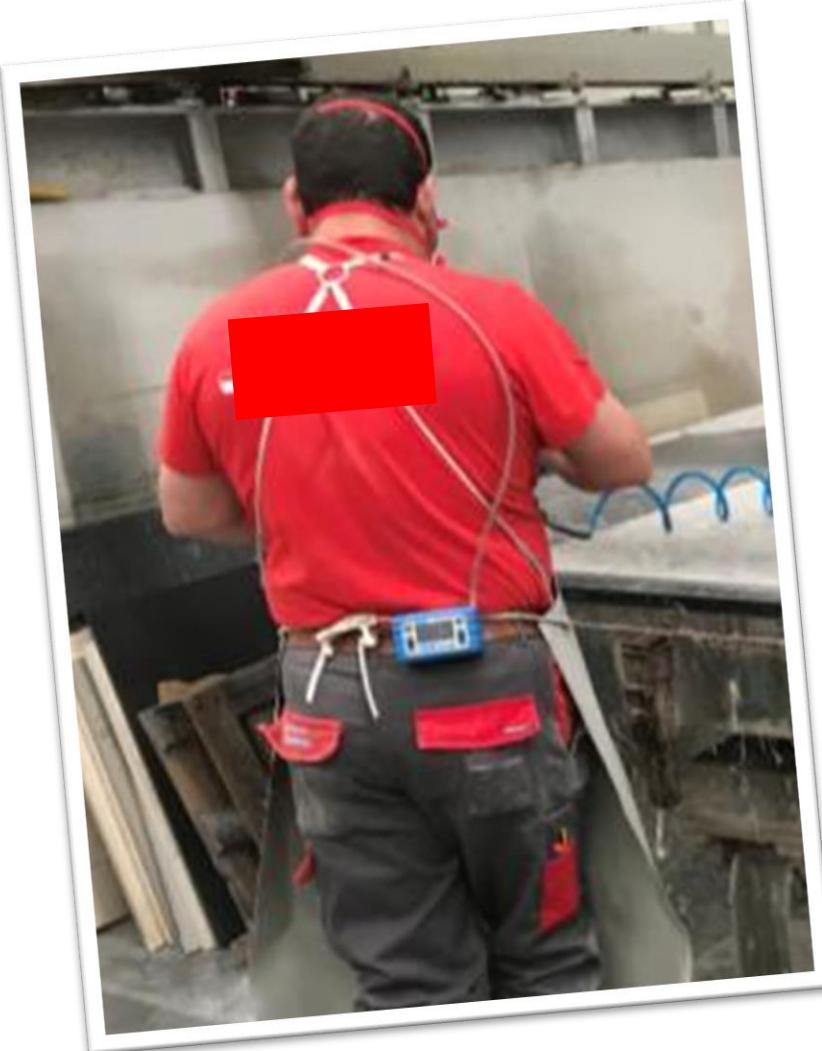
¡476 minutos!



*“Se propone una estrategia de muestreo que incluye la toma de muestras a los **distintos trabajadores del GES** en **distintas jornadas** (en las que se manipulen **materiales con elevado contenido en SC**) durante **480 min. cada muestra***

## 2. Estrategia y procedimiento de muestreo

### MUESTREO PERSONAL





# EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A Sílice Cristalina Respirable

caso práctico: terminaciones - marmolería

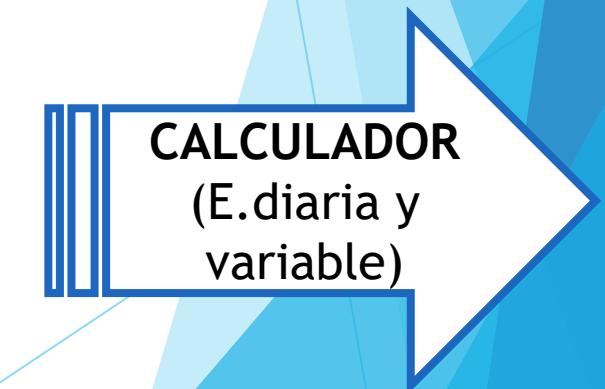
1. Caracterización básica
2. Estrategia y procedimiento de muestreo
3. **Resultados y comparación con VLA-ED (calculador)**

### 3. Resultados y comparación con VLA-ED

siguiendo la estrategia de muestreo establecida, se realizaron 3 mediciones en 2 jornadas de trabajo distintas a 3 trabajadores del GES

PUESTO	MUESTRAS jornadas 1 y 2	
	Fecha	Concentración SCR (mg/m <sup>3</sup> )
Terminaciones 1 (Jose M <sup>a</sup> C.T.)	9/02/2021	0,008
Terminaciones 2 (Rubén A.D.)	9/02/2021	0,015
Terminaciones 3 (Alejandro M.M.)	11/02/2021	0,028

resultados  
válidos



# DATOS DE LA EMPRESA

opcional

**Datos identificativos de la evaluación de la exposición (Opcionales)**

Empresa y dirección:

Mármoles y granitos San Antonio

Actividad y/o tarea:

Marmolería

Localización:

Asturias

Trabajador/GES:

Terminaciones

Técnico responsable:

María Carballo

Fecha de inicio:

09/02/2021

Fecha de finalización:

11/02/2021

Otros:

**Atrás** **Siguiente**



# DATOS DEL AGENTE QUÍMICO

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

### Entrada de datos:

Añada uno o más agentes químicos

[Atrás](#)[Siguiente](#)

Nombre agente

SCR

VLA-ED

0,05

mg/m<sup>3</sup>

Tiempo de exposición

480

LOQ (opcional) 

0,005

mg/m<sup>3</sup>[Añadir agente químico](#)[Atrás](#)[Siguiente](#)

# RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos: [Atrás](#) [Calcular sin guardar](#) [Guardar y calcular](#)

Añada muestras para cada jornada y agente

Entrada de datos: Jornada 1 [Añadir Jornada](#) [Eliminar jornada](#)

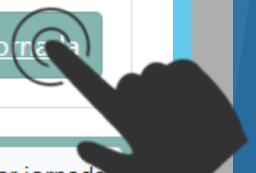
Jornada 1

SCR (VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Terminaciones 1 (José M <sup>a</sup> )	478 min	0,008 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 478 min [Añadir muestra](#)

[Atrás](#) [Calcular sin guardar](#) [Guardar y calcular](#)



# RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos: Añada muestras para cada jornada y agente

Entrada de datos: Jornada 2 Añadir Jornada

Jornada 2 Eliminar jornada

SCR ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Terminaciones 2 (Rubén)	480 min	0,015 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 480 min Añadir muestra

Atrás Calcular sin guardar Guardar y calcular



# RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos: [Atrás](#) [Calcular sin guardar](#) [Guardar y calcular](#)

Añada muestras para cada jornada y agente

Entrada de datos: **Jornada 3** [Añadir Jornada](#)

**Jornada 3** [Eliminar jornada](#)

SCR ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Terminaciones 3 (Alejandro)	477 min	0,028 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 477 min [Añadir muestra](#)

[Atrás](#) [Calcular sin guardar](#) [Guardar y calcular](#)

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

## Resultado:

[Atrás](#)[Nuevo cálculo](#)[Imprimir](#)

## Datos identificativos de la evaluación de la exposición:

Empresa y dirección: Mármoles y granitos San Antonio

Actividad y/o tarea: Marmolería

Localización: Asturias

Trabajador/GES: Terminaciones

Técnico responsable: María Carballo

Fecha de inicio: 09/02/2021 0:00:00 Fecha de finalización: 11/02/2021 0:00:00

Otros:

## RESULTADO

## Nivel de exposición

## NO DECISION

porque las muestras  
superan el 20% del  
VLA-ED

No se puede tomar una decisión acerca de la conformidad de la exposición con el VLA-ED , según las condiciones de conformidad establecidas en la PRUEBA PRELIMINAR para la evaluación de la exposición a agentes químicos en la Norma UNE-EN 689:2019.

Es necesario completar con 3 mediciones adicionales hasta un total de 6 jornadas y aplicar el test estadístico.

Código de recuperación de datos: 5380827



### 3. Resultados y comparación con VLA-ED

Se realiza una nueva tanda de tres mediciones en dos jornadas más.

**Total: 4 jornadas y 6 muestras.**

PUESTO	MUESTRAS jornadas 1 y 2		MUESTRAS jornadas 3 y 4	
	Fecha	Conc. SCR (mg/m <sup>3</sup> )	Fecha	Conc. SCR (mg/m <sup>3</sup> )
Terminaciones 1 (Jose M <sup>a</sup> C.T.)	9/02/2021	0,008	17/02/2021	0,022
Terminaciones 2 (Rubén A.D.)	9/02/2021	0,015	18/02/2021	0,017
Terminaciones 3 (Alejandro M.M.)	11/02/2021	0,028	17/02/2021	0,026

*son válidas*

# RECUPERAMOS LOS DATOS PREVIOS

código recuperación: 5380827

Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos:

Atrás      Siguiente

Evolución de la Exposición al agente químico durante la jornada laboral:

Variable i

Constante i

**Código de recuperación**

Este calculador permite guardar los datos utilizados para la evaluación de un puesto de trabajo y recuperarlos posteriormente con un código. Si dispone de él, introduzca el código de recuperación:

5380827

Cargar datos



# RESULTADOS DE LAS NUEVAS MEDICIONES

igual que las 3  
iniciales

Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos: Añada muestras para cada jornada y agente

Entrada de datos: Jornada 4 Añadir Jornada

Jornada 4 Eliminar jornada

SCR ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Terminaciones 1 (José M <sup>a</sup> )	479 min	0,022 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 479 min Añadir muestra

Atrás Calcular sin guardar Guardar y calcular



# CÁNCERÍGENO

PERO no debe interpretarse que no es necesaria la adopción de medidas.

Real Decreto 665/1997, el empresario debe garantizar que el nivel de exposición se reduce a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible.



Recomendación (Guía Técnica) de **reevaluación anual** con mediciones

Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Resultado:

Datos identificativos de la evaluación de la exposición:  
 Empresa y dirección: Mármoles y granitos San Antonio  
 Actividad y/o tarea: Marmolería  
 Localización: Asturias  
 Trabajador/GES: Terminaciones  
 Técnico responsable: María Carballo  
 Fecha de inicio: 09/02/2021 0:00:00 Fecha de finalización: 11/02/2021 0:00:00  
 Otros:

**RESULTADO**

**Nivel de exposición  
ACEPTABLE**

La exposición al agente químico es inferior al VLA-ED de acuerdo con las condiciones de conformidad establecidas en el TEST ESTADÍSTICO para la evaluación de la exposición a agentes químicos en la Norma UNE-EN 689:2019.

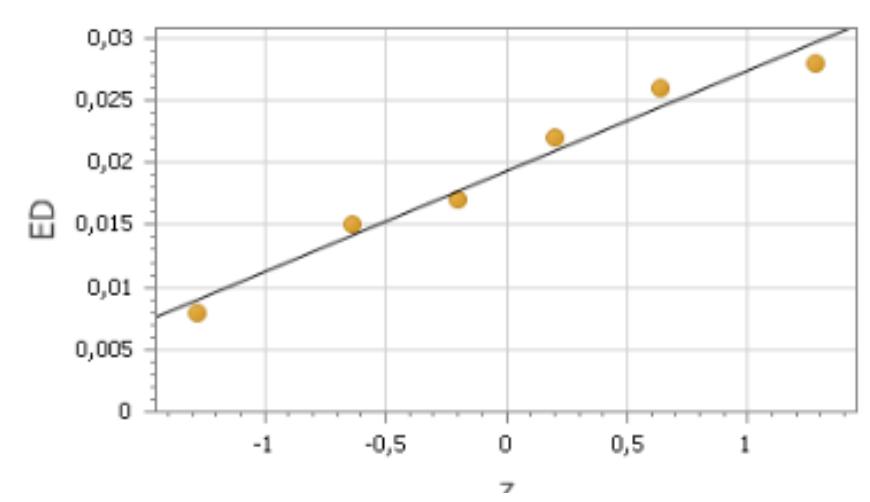
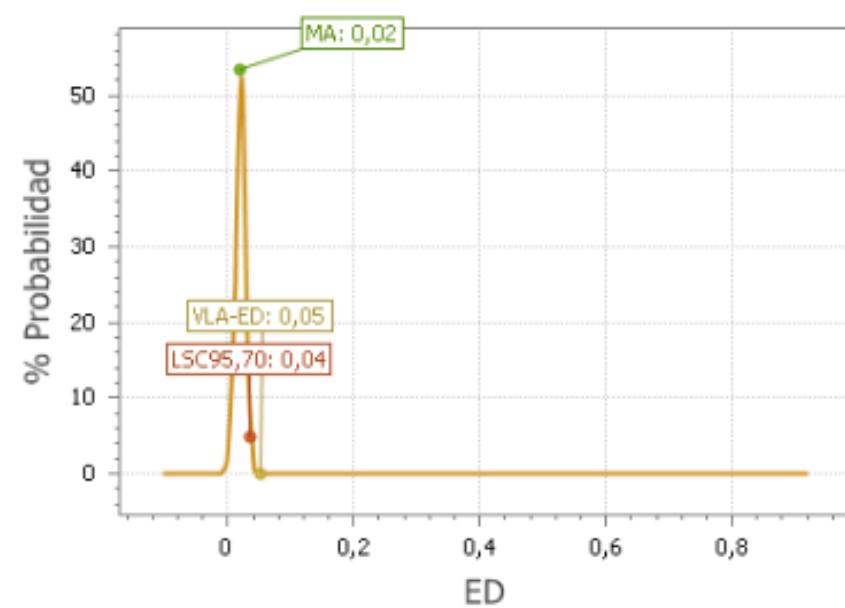
DISTRIBUCIÓN NORMAL	ESTADÍSTICOS	PRUEBA ESTADÍSTICA
$W$ (Shapiro-Wilk) = 0,961 $W_{crítico}$ = 0,788	$MA$ = 0,0193 $DS$ = 0,007	$LSC_{95,70}$ = 0,04 $U_R$ = 4,10 $U_T$ = 2,187

**LSC<sub>95,70</sub> < VLA-ED**  
 $U_R > U_T$

Sugerencia: Realizar nuevas mediciones para evaluar la exposición de una o más jornadas de trabajo en un periodo máximo de 24 meses.

Código de recuperación de datos: 492838

## ¡El calculador también me ayuda a **validar el GES!**





Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

# EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS. NORMA UNE-EN 689:2019

30 de Junio 2023

Jose Luis Sanz  
INSST-CNVM

# CASOS PRÁCTICOS

## Resultados inferiores al LOQ

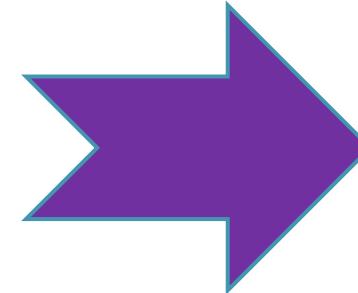
ANEXO H

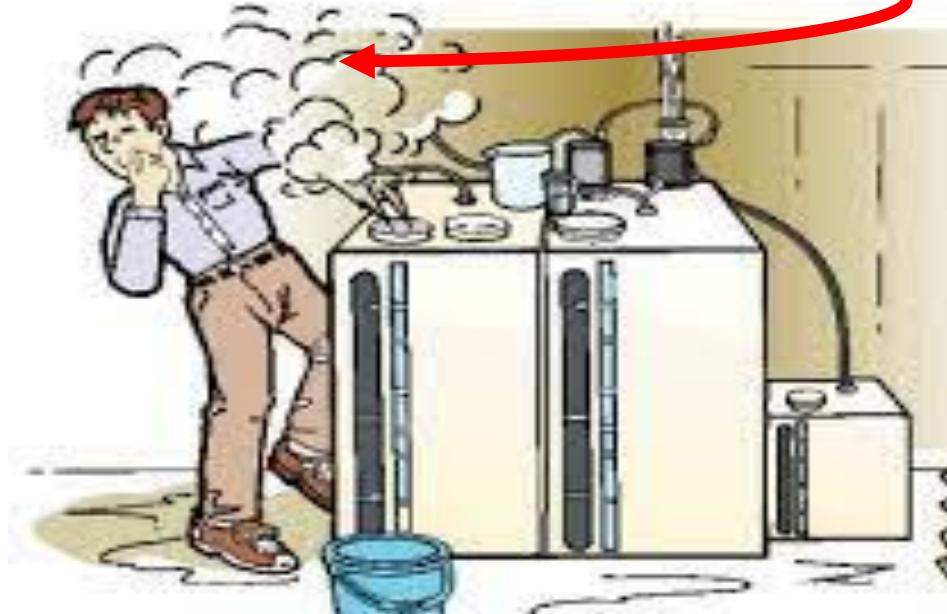
**Descripción situación**



**Caracterización Básica**

## **Cromado Electrolítico**





# NIEBLAS

Ácido Crómico



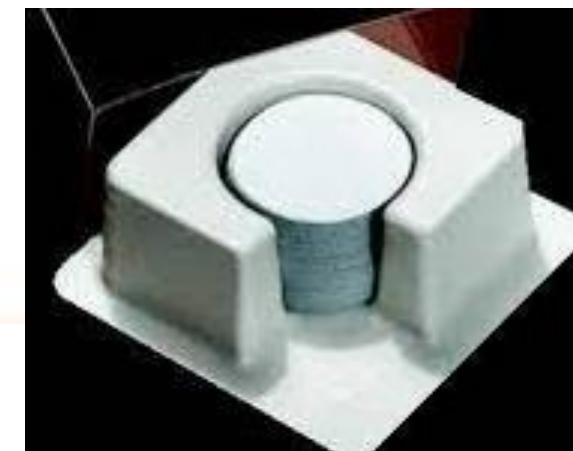
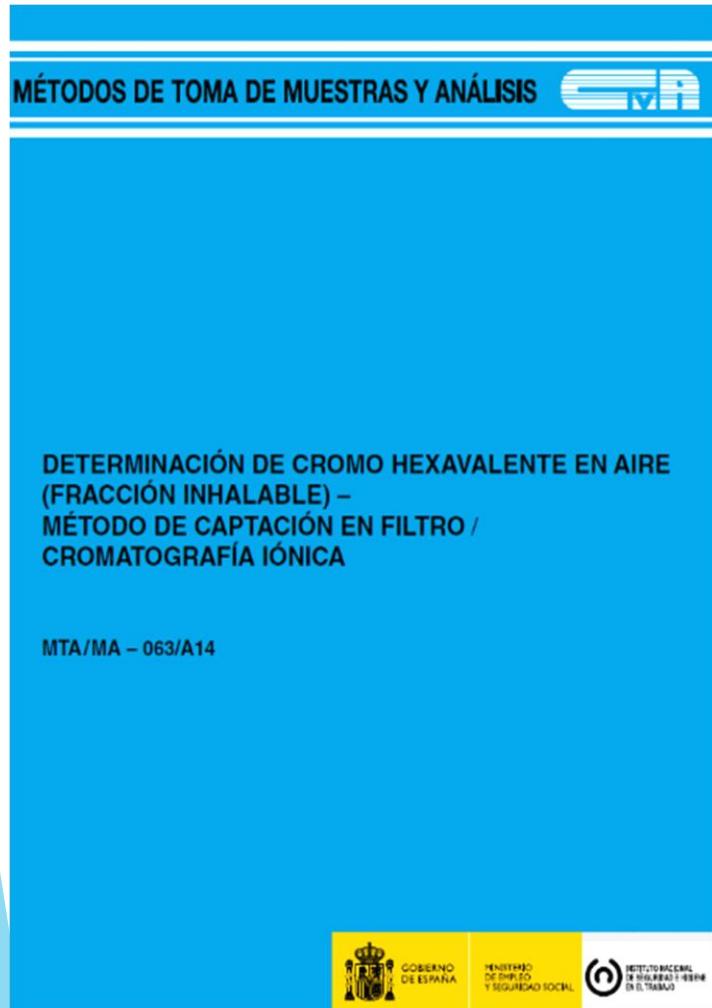
Cr (VI)

VLA-ED = 0,010 mg/m<sup>3</sup>

GES: 2 Trab.

Jornada: 8:00 - 17:30 (13:00- 14:30 comida)

# Procedimiento de Medida

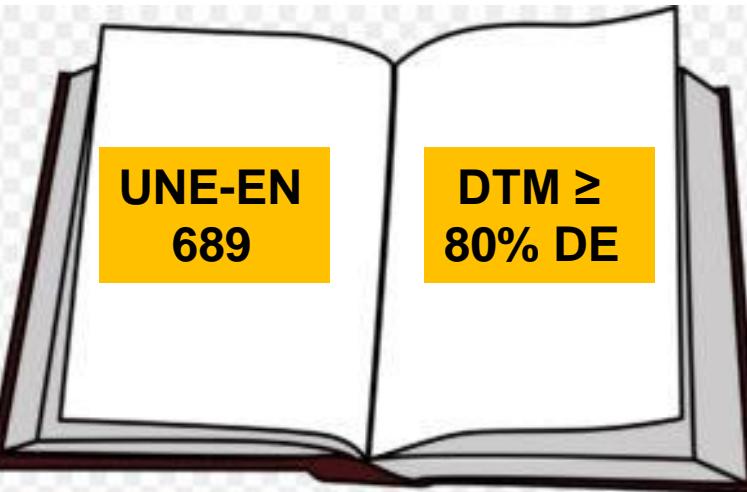


**$Q = 2 \text{ l/min.}$**

**25 mm diámetro**

# Estrategia de muestreo

## 1. DTM (Conc. Variable)



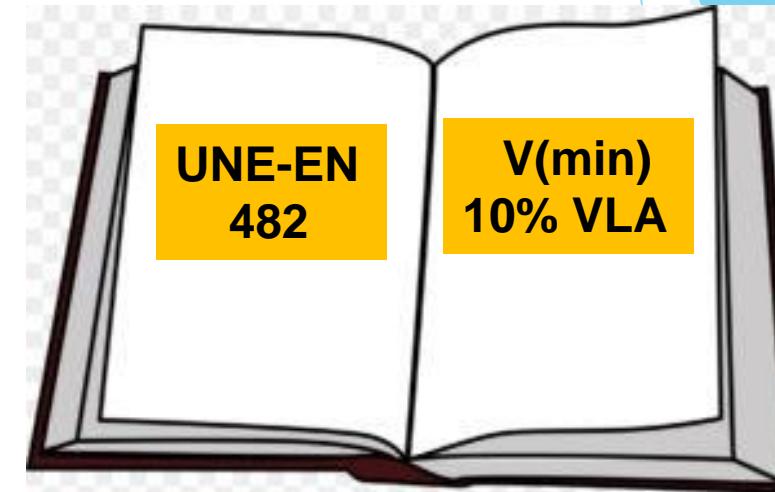
$$480 \cdot 0,8 = 384 \text{ min.} \\ (6 \text{ h. } 24 \text{ min.})$$

## 2. LABORATORIO



$$\text{Loq} = 0,375 \text{ } \mu\text{g/filtro}$$

## 3. VOLUMEN (mínimo)



$$V(\text{min.}) \cdot 10\% \text{ VLA} = \text{Loq}$$

$$V_m = \frac{0,375}{0,001} = 375 \text{ litros}$$

$$V_m = Q \cdot t_m \\ t_m = 187 \text{ min} (3 \text{ h. } 7 \text{ min.})$$

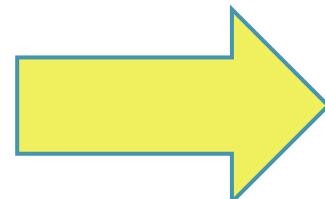
# Estrategia de muestreo

## Decisión

- \* 1 MUESTRA CADA JORNADA DE TRABAJO
  - Inicio: 8:30 – 12:30
  - Reinicio: 14:45 – 17:15
- \* DTM: 390 MINUTOS
- \* VOLUMEN AIRE MUESTREADO: 780 LITROS



$$LOQ = \frac{Loq}{V}$$



$$LOQ = 0,0005 \text{ mg/m}^3$$

# Resultados

JORNADA	MUESTRA	[Cr VI ] mg/m <sup>3</sup>	LOQ = 0,0005
3/05/2021	Filtro 1 (Paulino)	0,00027	< LOQ
6/05/2021	Filtro 2 (Fausto)	0,00130	
7/05/2021	Filtro 3 (Paulino)	0,00095	

Herramientas Prevención Riesgos x    Calculadores de prevención > Ag x    +

herramientasprl.insst.es/AgentesquímicosEvaluacióndelosexposición/Entradadedatos.aspx

GOBIERNO DE ESPAÑA    MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL

 **insst**  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo

[Calculadores INSHT](#)    > [Agentes químicos. Evaluación de la exposición. > Entrada de datos](#)    [Volver a calculadores](#)

Introducción

Entrada de datos

Recursos adicionales

Agentes químicos. Evaluación de la exposición.

Seleccione una operación.

**Exposición diaria**  
Comparación de la Exposición Diaria (ED) con el Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria (VLA-ED).

**Exposición de corta duración**  
Comparación de la Exposición de Corta Duración (EC) con el Valor Límite Ambiental de Corta Duración (VLA-EC).



[View English version](#)



Entrada de datos

Recursos adicionales

## Entrada de datos:

Atrás

Siguiente

Evolución de la Exposición al agente químico durante la jornada laboral:

 Variable  Constante 

## Código de recuperación

Este calculador permite guardar los datos utilizados para la evaluación de un puesto de trabajo y recuperarlos posteriormente con un código. Si dispone de él, introduzca el código de recuperación:

 Cargar datos

## Datos identificativos de la evaluación de la exposición (Opcionales)

## Empresa y dirección:

Cromados del Norte

## Actividad y/o tarea:

Cromado de piezas-exposición a nieblas de ácido crómico (Cr VI)

## Localización:

Sestao

## Trabajador/GES:

GES: 2 trabajadores

## Técnico responsable:

Pepe

## Fecha de inicio:

3/05/2021

## Fecha de finalización:

29/05/2021

## CALCULADORA

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos:

Añada uno o más agentes químicos

[Atrás](#)[Siguiente](#)

Nombre agente

Nieblas Cr(VI)

VLA-ED

0,01

Tiempo de exposición

480

LOQ (opcional)

0,0005

mg/m<sup>3</sup>[Añadir agente químico](#)[Atrás](#)[Siguiente](#)

## CALCULADORA

### Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos:

Añada muestras para cada jornada y agente

[Atrás](#)[Calcular sin guardar](#)[Guardar y calcular](#)

Entrada de datos:

Jornada 1

Añadir Jornada

Jornada 1

[Eliminar jornada](#)

Nieblas Cr(VI) ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s

Tiempo de muestreo

Concentración

Filtro 1 (Paulino)

390

min

0,00027

mg/m<sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 390 min

Añadir muestra

[Atrás](#)[Calcular sin guardar](#)[Guardar y calcular](#)

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos:  
Añada muestras para cada jornada y agente

Entrada de datos: Jornada 2 Atrás Calcular sin guardar Guardar y calcular

**Jornada 2** Eliminar jornada

Nieblas Cr(VI) ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Filtro 2 (Fausto)	390 min	0,0013 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 390 min Añadir muestra

Atrás Calcular sin guardar Guardar y calcular

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos:

Añada muestras para cada jornada y agente

[Atrás](#)[Calcular sin guardar](#)[Guardar y calcular](#)

Entrada de datos:

Jornada 3

[Añadir Jornada](#)

Jornada 3

[Eliminar jornada](#)

Nieblas Cr(VI) ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s

Tiempo de muestreo

Concentración

Filtro 3 (Paulino)

390

min

0,00095

mg/m<sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 390 min

[Añadir muestra](#)[Atrás](#)[Calcular sin guardar](#)[Guardar y calcular](#)

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Resultado:

## Datos identificativos de la evaluación de la exposición:

Empresa y dirección: Cromados del Norte

Actividad y/o tarea: Cromado de piezas-exposición a nieblas de ácido crómico (CrVI)

Localización: Sestao

Trabajador/GES: Ges: 2 trabajadores, tren de cromado

Técnico responsable: Pepe

Fecha de inicio: 04/05/2021 0:00:00 Fecha de finalización: 04/06/2021 0:00:00

Otros:

Atrás

Nuevo cálculo

Imprimir

## RESULTADO

## Nivel de exposición

**NO DECISION**

No se puede tomar una decisión acerca de la conformidad de la exposición con el VLA-ED , según las condiciones de conformidad establecidas en la PRUEBA PREELIMINAR para la evaluación de la exposición a agentes químicos en la Norma UNE-EN 689:2019.

Es necesario completar con mediciones adicionales 1 jornada más.

Código de recuperación de datos: **2105935**

## Datos de partida:

## Jornada 1

Nieblas Cr(VI) ( VLAED: 0,01 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,0005 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Filtro 1 (Paulino)	390 min	0,00027 mg/m <sup>3</sup>

## Tiempo total de muestreo:

390 min

## Exposición Diaria ED

< 0,00027 mg/m<sup>3</sup>

## Índice de exposición

&lt; 0,02700

## Jornada 2

Nieblas Cr(VI) ( VLAED: 0,01 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,0005 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Filtro 2 (Fausto)	390 min	0,0013 mg/m <sup>3</sup>

## Tiempo total de muestreo:

390 min

## Exposición Diaria ED

0,00130 mg/m<sup>3</sup>

## Índice de exposición

0,13000

## Jornada 3

Nieblas Cr(VI) ( VLAED: 0,01 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,0005 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
-----------	--------------------	---------------

<b>JORNADA</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>[Cr VI ] mg/m<sup>3</sup></b>	<b>LOQ = 0,0005</b>
3/05/2021	Filtro 1 (Paulino)	0,00027	< LOQ
6/05/2021	Filtro 2 (Fausto)	0,00130	
7/05/2021	Filtro 3 (Paulino)	0,00095	
17/05/2021	Filtro \$ (Fausto)	0,00230	

Entrada de datos:

Atrás Siguiente

Evolución de la Exposición al agente químico durante la jornada laboral:

Variable 

Constante 

#### Código de recuperación

Este calculador permite guardar los datos utilizados para la evaluación de un puesto de trabajo y recuperarlos posteriormente con un código. Si dispone de él, introduzca el código de recuperación:

9729855

**Cargar datos**

#### Datos identificativos de la evaluación de la exposición (Opcionales)

##### Empresa y dirección:

Cromados del Norte

##### Actividad y/o tarea:

Cromado de piezas-exposición a nieblas de ácido crómico (CrVI)

##### Localización:

Sestao

##### Trabajador/GES:

##### Técnico responsable:

## CALCULADORA

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

## Entrada de datos:

Añada uno o más agentes químicos

[Atrás](#) [Siguiente](#)

Nombre agente	VLA-ED	Tiempo de exposición	LOQ (opcional)
Nieblas Cr(VI)	0,01	mg/m <sup>3</sup> ▾	480 min
			0,0005 mg/m <sup>3</sup>

[Añadir agente químico](#)[Atrás](#) [Siguiente](#)

## CALCULADORA

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos:

Añada muestras para cada jornada y agente

Atrás

Calcular sin guardar

Guardar y calcular

Entrada de datos:

Jornada 1

Añadir Jornada

Jornada 1

Eliminar jornada

Nieblas Cr(VI) ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s

Tiempo de muestreo

Concentración

Filtro 1 (Paulino)

390

min

0,00027

mg/m<sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 390 min

Añadir muestra

Atrás

Calcular sin guardar

Guardar y calcular

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

para cada jornada y agente

Atrás

Calcular sin guardar

Guardar y calcular

tos:

Jornada 4

Añadir Jornada

Eliminar jornada

II) ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Tiempo de muestreo

Concentración

(Fausto)

390

min

0,00230

mg/m<sup>3</sup>

de muestreo: 390 min

Añadir muestra

Atrás

Calcular sin guardar

Guardar y calcular

Resultado:

**Datos identificativos de la evaluación de la exposición:**

Empresa y dirección: Cromados del Norte

Actividad y/o tarea: Cromado de piezas-exposición a nieblas de ácido crómico (CrVI)

Localización: Sestao

Trabajador/GES: Ges: 2 trabajadores, tren de cromado

Técnico responsable: Pepe

Fecha de inicio: 04/05/2021 0:00:00 Fecha de finalización: 04/06/2021 0:00:00

Otros:

[Atrás](#)[Nuevo cálculo](#)[Imprimir](#)**ANEXO H**

RESULTADO

**Nivel de exposición****NO DECISION**

No se puede tomar una decisión acerca de la conformidad de la exposición con el VLA-ED , según las condiciones de conformidad establecidas en la PRUEBA PRELIMINAR para la evaluación de la exposición a agentes químicos en la Norma UNE-EN 689:2019.

Es necesario completar con 2 mediciones adicionales hasta un total de 6 jornadas y aplicar el test estadístico.

Código de recuperación de datos: **8072193****Datos de partida:****Jornada 1****Nieblas Cr(VI) ( VLAED: 0,01 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,0005 mg/m<sup>3</sup> )**

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Filtro 1 (Paulino)	390 min	0,00027 mg/m <sup>3</sup>
<b>Tiempo total de muestreo:</b>		<b>Exposición Diaria ED</b>
<b>Índice de exposición</b>		

JORNADA	MUESTRA	[Cr VI ] mg/m <sup>3</sup>	LOQ = 0,0005
3/05/2021	Filtro 1 (Paulino)	0,00027	< LOQ
6/05/2021	Filtro 2 (Fausto)	0,00130	
7/05/2021	Filtro 3 (Paulino)	0,00095	
17/05/2021	Filtro 4 (Fausto)	0,00230	
28/05/2021	Filtro 5 (Paulino)	0,00041	<LOQ
29/05/2021	Filtro 6 (Fausto)	0,00340	

## CALCULADORA

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos:

[Atrás](#)[Siguiente](#)

Evolución de la Exposición al agente químico durante la jornada laboral:

- Variable [i](#)
- Constante [i](#)

## Código de recuperación

Este calculador permite guardar los datos utilizados para la evaluación de un puesto de trabajo y recuperarlos posteriormente con un código. Si dispone de él, introduzca el código de recuperación:

8072193

[Cargar datos](#)

## Datos identificativos de la evaluación de la exposición (Opcionales)

Empresa y dirección:

Actividad y/o tarea:

### Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos: Añada muestras para cada jornada y agente

Entrada de datos: **Jornada 5** Atrás Calcular sin guardar Guardar y calcular

**Añadir Jornada**

#### Jornada 5

Eliminar jornada

**Nieblas Cr(VI) ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)**

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Filtro 5 (Paulino)	390 min	0,00041 mg/m <sup>3</sup>

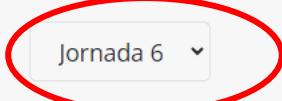
Tiempo total de muestreo: 390 min Añadir muestra

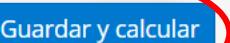
Atrás Calcular sin guardar Guardar y calcular

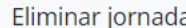
**Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED**

**Entrada de datos:**

Añada muestras para cada jornada y agente

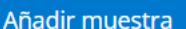
Entrada de datos: **Jornada 6** 

**Atrás** **Calcular sin guardar** **Guardar y calcular** 

**Jornada 6**  

**Nieblas Cr(VI) ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)**

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración		
Filtro 6 (Fausto)	390	min	0,00340	mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 390 min 

**Atrás** **Calcular sin guardar** **Guardar y calcular**

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Resultado:

[Atrás](#)[Nuevo cálculo](#)[Imprimir](#)

## Datos identificativos de la evaluación de la exposición:

Empresa y dirección: Cromados del Norte

Actividad y/o tarea: Cromado de piezas-exposición a nieblas de ácido crómico (CrVI)

Localización: Sestao

Trabajador/GES: Ges: 2 trabajadores, tren de cromado

Técnico responsable: Pepe

Fecha de inicio: 04/05/2021 0:00:00 Fecha de finalización: 04/06/2021 0:00:00

Otros:

## RESULTADO

Nivel de exposición  
**ACEPTABLE**

La exposición al agente químico es inferior al VLA-ED , según las condiciones de conformidad establecidas en el TEST ESTADÍSTICO para la evaluación de la exposición a agentes químicos en la Norma UNE-EN 689:2019.

## DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL

$W$  (Shapiro-Wilk) = 0,960  
 $W_{crítico}$  = 0,788

## ESTADÍSTICOS

$MG$  = 0,0011  
 $DSG$  = 2,435

## PRUEBA ESTADÍSTICA

$LSC_{95,70}$  = 0,00805  
 $U_R$  = 2,43  
 $U_T$  = 2,187

Sugerencia: Realizar nuevas mediciones para evaluar la exposición de una o más jornadas de trabajo en un periodo máximo de 24 meses.

Código de recuperación de datos: **4355852**

W (Shapiro-Wilk) = 0,960  
W<sub>crítico</sub> = 0,788

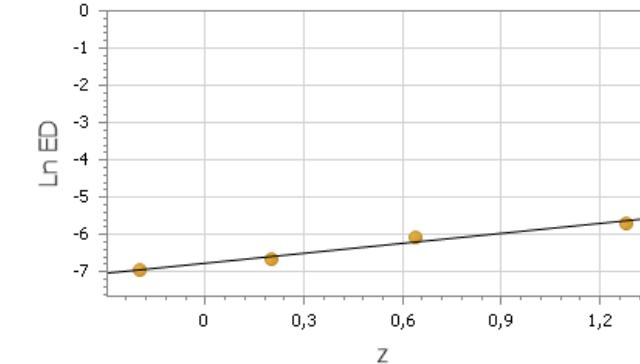
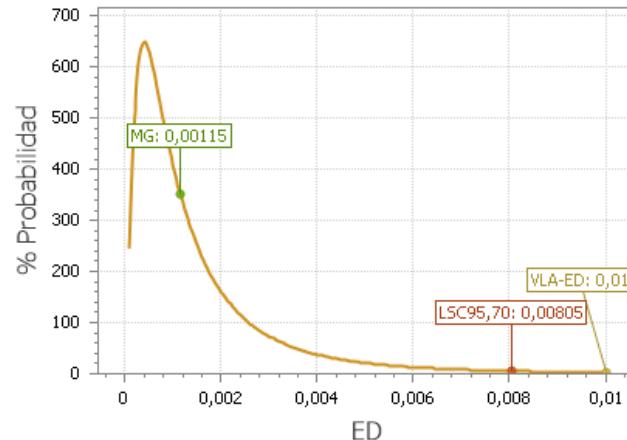
MG = 0,0011  
DSG = 2,435

LSC<sub>95,70</sub> = 0,00805  
U<sub>R</sub> = 2,43  
U<sub>T</sub> = 2,187

Sugerencia: Realizar nuevas mediciones para evaluar la exposición de una o más jornadas de trabajo en un periodo máximo de 24 meses.

## ANEXO H

Código de recuperación de datos: 4355852



$$\ln ED = \ln MG + z \ln DSG$$

$$\ln LSC_{95,70} = \ln MG + u_T \ln DSG$$

## CALCULADORA

## Jornada 1

**Nieblas Cr(VI)** ( VLAED: 0,01 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,0005 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Filtro 1 (Paulino)	390 min	0,00027 mg/m <sup>3</sup>
Tiempo total de muestreo:	Exposición Diaria ED	Índice de exposición
390 min	< 0,00027 mg/m <sup>3</sup>	< 0,02700

## Jornada 2

**Nieblas Cr(VI)** ( VLAED: 0,01 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,0005 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Filtro 2 (Fausto)	390 min	0,0013 mg/m <sup>3</sup>
Tiempo total de muestreo:	Exposición Diaria ED	Índice de exposición
390 min	0,00130 mg/m <sup>3</sup>	0,13000

## Jornada 3

**Nieblas Cr(VI)** ( VLAED: 0,01 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,0005 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Filtro 3 (Paulino)	390 min	0,00095 mg/m <sup>3</sup>

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Resultado:

[Atrás](#)[Nuevo cálculo](#)[Imprimir](#)

## Datos identificativos de la evaluación de la exposición:

Empresa y dirección: Cromados del Norte

Actividad y/o tarea: Cromado de piezas-exposición a nieblas de ácido crómico (CrVI)

Localización: Sestao

Trabajador/GES: Ges: 2 trabajadores, tren de cromado

Técnico responsable: Pepe

Fecha de inicio: 04/05/2021 0:00:00 Fecha de finalización: 04/06/2021 0:00:00

Otros:

## RESULTADO

Nivel de exposición  
**ACEPTABLE**

La exposición al agente químico es inferior al VLA-ED , según las condiciones de conformidad establecidas en el TEST ESTADÍSTICO para la evaluación de la exposición a agentes químicos en la Norma UNE-EN 689:2019.

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL	ESTADÍSTICOS	PRUEBA ESTADÍSTICA
$W$ (Shapiro-Wilk) = 0,960 $W_{crítico}$ = 0,788	$MG$ = 0,0011 $DSG$ = 2,435	$LSC_{95,70}$ = 0,00805 $U_R$ = 2,43 $U_T$ = 2,187

Sugerencia: Realizar nuevas mediciones para evaluar la exposición de una o más jornadas de trabajo en un periodo máximo de 24 meses.

Código de recuperación de datos: **4355852**

# EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A COV's

## caso práctico: Taller de Imprimación



## EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A compuestos Orgánicos Volátiles

caso práctico: taller de impresión de  
camisetas

1. Caracterización básica
2. Estrategia y procedimiento de muestreo
3. Resultados y comparación con VLA-ED (calculador)



**GES: 5 trabajadores**

**Horario 8:00-17:00h (1 h descanso, 8 h)**

**Exposición: constante**

Composición tintas.

**Acetato isobutilo**

**Xileno**

**Ventilación general: (10 renov/h)**

## 1. Caracterización básica

**GES: IMPRIMACIÓN**

1. Mismo perfil general de exposición.
2. Similitud y frecuencia en las tareas.
3. Similitud en **materiales y procesos**.
4. Similitud en la **forma en que se realizan las tareas**.



# Agentes químicos

IDENTIFICACIÓN PELIGROS	XILENO	ACETATO ISOBUTILO
NºCAS	95-47-6	110-19-0
VLA-ED	50 ppm; 221 mg/m <sup>3</sup>	150 ppm; 724 mg/m <sup>3</sup>
VLA-EC	100 ppm; 442 mg/m <sup>3</sup>	-
VÍAS EXPOSICIÓN	resp (inh); piel	resp. (inh)
Punto Ebullición	139 °C	118 °C

## Medidas gestión riesgo

**Ventilación:** General (10 renovaciones/hora)más ventilación natural

**Orden y limpieza** (papel/trapos limpieza excedente tintas equipos, depositados fuera contenedores)

**EPI:** EPR, guantes y gafas (no disponen)



## EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN a compuestos orgánicos volátiles

caso práctico: taller de imprimación

1. Caracterización básica
2. **Estrategia y procedimiento de muestreo**
3. Resultados y comparación con VLA-ED (calculador)

## 2. Estrategia y procedimiento de muestreo

**Contaminantes químicos:** Xileno y Acetato de Isobutilo (vapores inhalables)

Exposición simultánea : Efectos aditivos

**Método de Medida:** MTA/MA-032/A98. Determinación de vapores orgánicos en aire-  
Método de adsorción en carbón activo/cromatografía de gases

### Toma de muestra



$Q = 0,2 \text{ l/min.}$

### Método de análisis

(Cromatografía de gases)

$\text{Loq}(\text{Xileno}) = 0,005 \text{ mg/tubo}$

$\text{Loq}(\text{Acet. de Isobutilo}) = 0,005 \text{ mg/tubo}$



## 2. Estrategia y procedimiento de muestreo

V mínimo de muestreo:



### XILENO

VLA-ED = 221 mg/m<sup>3</sup>

10% VLA-ED = 22,1 mg/m<sup>3</sup>

Loq(laboratorio) = 0,005 mg/tubo

$$V_m = \frac{Loq}{0,1 \text{ VLA-ED}} = \frac{0,005}{22,1} = 0,07 \text{ litros}$$

V máximo de muestreo:



### XILENO

BT(Volumen de ruptura) = 38 litros

Vmáximo = 2/3 BT = 25 litros.

V mínimo de muestreo:



### Acetato de Isobutilo

VLA-ED = 724 mg/m<sup>3</sup>

10% VLA-ED = 72,4 mg/m<sup>3</sup>

Loq(laboratorio) = 0,005 mg/tubo

$$V_m = \frac{Loq}{0,1 \text{ VLA-ED}} = \frac{0,005}{72,4} = 0,07 \text{ litros}$$

V máximo de muestreo:



### Acetato de Isobutilo

BT(Volumen de ruptura) = 25,5 litros

Vmáximo = 2/3 BT = 17 litros.

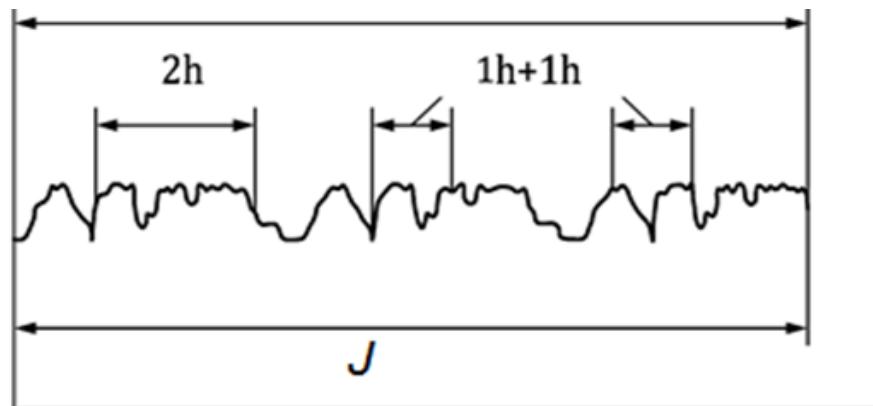
## 2. Estrategia y procedimiento de muestreo



### Xileno

$V_{mínimo} = 0,23 \text{ l.}$

$V_{máximo} = 25 \text{ l.}$

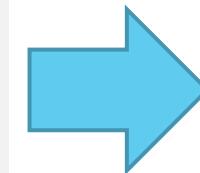


$DTM \geq 2 \text{ horas}$

### Acet. de Isobutilo

$V_{mínimo} = 0,07 \text{ l.}$

$V_{máximo} = 17 \text{ l.}$



### Xileno +Acet. de Isobutilo

$V_{mínimo} = 0,23 \text{ l.}$

$V_{máximo} = 17 \text{ l.}$

Se propone

1. *Toma de muestras a los distintos trabajadores del GES en distintas jornadas.*
2.  $V_{muestreo} = 16 \text{ litros.}$
3.  $t_{muestreo} = 80 \text{ min.}$
4.  $n(\text{número de muestras}) = 2$
5.  $DTM = 160 \text{ min.}$

$Q = 0,2 \text{ l/min.}$

# Procedimiento medida. Datos generales

**Técnica analítica:** CG/FID

**Límite de cuantificación de la técnica analítica (Loq):** 0.005 mg/tubo (igual para los dos agentes).

**Duración total del muestreo (DTM):** 160 min.

**Volumen de muestreo (V):** 16 litros

**Caudal de muestreo (Q):** 0,2 l/min

**Tiempo de muestreo (t):** 80 minutos

**Número de muestras (n):** 2 muestras cada jornada.

**Límite de cuantificación del procedimiento de medida (LOQ):**

$$\text{LOQ (Xileno)} = 0,005 \text{ mg} / 0,016 \text{ m}^3 = 0,31 \text{ mg/m}^3$$

$$\text{LOQ (acetato de isobutilo)} = 0,005 \text{ mg} / 0,016 \text{ m}^3 = 0,31 \text{ mg/m}^3$$



## **EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN a compuestos orgánicos volátiles**

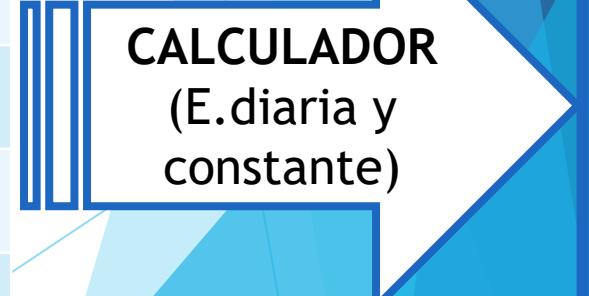
**caso práctico: taller de imprimación**

1. Caracterización básica
2. Estrategia y procedimiento de muestreo
3. **Resultados y comparación con VLA-ED (calculador)**

### 3. Resultados y comparación con VLA-ED

siguiendo la estrategia de muestreo establecida, se realizaron **mediciones en 3 jornadas de trabajo distintas a 3 trabajadores del GES**

Puesto	Muestras: jornadas 1, 2 y 3			
	Xileno (mg/m <sup>3</sup> )		Acet. de Isobutilo (mg/m <sup>3</sup> )	
JUAN	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 1	Tubo 2
	14,7	17,4	7,80	5,3
CRISTINA	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 1	Tubo 2
	44,3	40,5	14,2	18,3
ALFONSO	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 1	Tubo 2
	21,2	26,5	6,4	10,1



**CALCULADOR**  
(E.diaria y constante)

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

Entrada de datos:

Atrás

Siguiente

Evolución de la Exposición al agente químico durante la jornada laboral:

Variable 

Constante 

### Código de recuperación

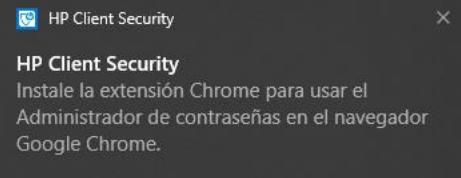
Este calculador permite guardar los datos utilizados para la evaluación de un puesto de trabajo y recuperarlos posteriormente con un código. Si dispone de él, introduzca el código de recuperación:

Cargar datos

### Datos identificativos de la evaluación de la exposición (Opcionales)

Empresa y dirección:

Actividad y/o tarea:



**Datos identificativos de la evaluación de la exposición (Opcionales)****Empresa y dirección:**

taller textil

**Actividad y/o tarea:**

Imprimación de rendas de vestir

**Localización:**

Zamudio

**Trabajador/GES:**

GES: 5 trabajadores

**Técnico responsable:**

Iñigo

**Fecha de inicio:**

11/04/2023

**Fecha de finalización:**

28/05/2023

**Otros:**

Se considera en la evaluación de la exposición los efectos aditivos de los dos disolventes (exposición simultánea)

## CALCULADORA

## Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED

## Entrada de datos:

Añada uno o más agentes químicos

[Atrás](#)[Siguiente](#)

Nombre agente	VLA-ED	Tiempo de exposición	LOQ (opcional)
Xileno	221	mg/m <sup>3</sup>	480 min 0,31 mg/m <sup>3</sup>

Nombre agente	VLA-ED	Tiempo de exposición	LOQ (opcional)
Acetato de Isobutilo	724	mg/m <sup>3</sup>	480 min 0,31 mg/m <sup>3</sup>

[Añadir agente químico](#)

## Xileno ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración	
Juan (tubo 1)	78	min	14,7 mg/m <sup>3</sup> X
Juan (tubo 2)	80	min	17,4 mg/m <sup>3</sup> X
Tiempo total de muestreo: 158 min			<a href="#">Añadir muestra</a>

## Acetato de Isobutilo ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración	
Juan (tubo 1)	78	min	7,8 mg/m <sup>3</sup> X
Juan (tubo 2)	80	min	5,3 mg/m <sup>3</sup> X
Tiempo total de muestreo: 158 min			<a href="#">Añadir muestra</a>

Entrada de datos:

Jornada 2

**Añadir Jornada**

**Jornada 2**

**Eliminar jornada**

**Xileno** ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Cristina (tubo 1)	77	min
	44,3	mg/m <sup>3</sup>
Cristina (tubo 2)	81	min
	40,5	mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 158 min

**Añadir muestra**

**Acetato de Isobutilo** ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Cristina (tubo 1)	77	min
	14,2	mg/m <sup>3</sup>
Cristina (tubo 2)	81	min
	18,3	mg/m <sup>3</sup>

**Xileno** ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Alfonso (tubo 1)	80 min	21,1 mg/m <sup>3</sup> <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">X</span>
Alfonso (tubo 2)	79 min	26,5 mg/m <sup>3</sup> <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">X</span>

Tiempo total de muestreo: 159 min

**Añadir muestra****Acetato de Isobutilo** ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Alfonso (tubo 1)	80 min	6,4 mg/m <sup>3</sup> <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">X</span>
Alfonso (tubo2)	79 min	10,1 mg/m <sup>3</sup> <span style="border: 1px solid blue; padding: 2px;">X</span>

Tiempo total de muestreo: 159 min

**Añadir muestra****Atrás****Calcular sin guardar****Guardar y calcular**

## Nivel de exposición

## NO DECISION

No se puede tomar una decisión acerca de la conformidad de la exposición con el VLA-ED , según las condiciones de conformidad establecidas en la PRUEBA PRELIMINAR para la evaluación de la exposición a agentes químicos en la Norma UNE-EN 689:2019.

Es necesario completar con 3 mediciones adicionales hasta un total de 6 jornadas y aplicar el test estadístico.

Código de recuperación de datos: **9196618**

## Datos de partida:

**Jornada 1** (IE total: 0,08173)

**Xileno** ( VLAED: 221 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Juan (tubo 1)	78 min	14,7 mg/m <sup>3</sup>
Juan (tubo 2)	80 min	17,4 mg/m <sup>3</sup>
<b>Tiempo total de muestreo:</b>	<b>Exposición Diaria ED</b>	<b>Índice de exposición</b>
158 min	16,06709 mg/m <sup>3</sup>	0,07270

**Acetato de Isobutilo** ( VLAED: 724 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Juan (tubo 1)	78 min	7,8 mg/m <sup>3</sup>
Juan (tubo 2)	80 min	5,3 mg/m <sup>3</sup>

Jornada 2 (IE total: 0,21415)

**Xileno** ( VLAED: 221 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Cristina (tubo 1)	77 min	44,3 mg/m <sup>3</sup>
Cristina (tubo 2)	81 min	40,5 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: Exposición Diaria ED Índice de exposición

158 min 42,35190 mg/m<sup>3</sup>

0,19164

**Acetato de Isobutilo** ( VLAED: 724 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Cristina (tubo 1)	77 min	14,2 mg/m <sup>3</sup>
Cristina (tubo 2)	81 min	18,3 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: Exposición Diaria ED Índice de exposición

158 min 16,30190 mg/m<sup>3</sup>

0,02252

Jornada 2 (IE total: 0,11899)

**Xileno** ( VLAED: 221 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Alfonso (tubo 1)	80 min	21,1 mg/m <sup>3</sup>

9 notificaciones nuevas

### 3. Resultados y comparación con VLA-ED

siguiendo la estrategia de muestreo establecida, se realizaron **mediciones en 3 jornadas más de trabajo a 3 trabajadores del GES**

Puesto	Muestras: jornadas 4, 5 y 6			
	Xileno (mg/m <sup>3</sup> )		Acet. de Isobutilo (mg/m <sup>3</sup> )	
LUIS	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 1	Tubo 2
	34,7	26,5	22,3	25,2
MARIA	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 1	Tubo 2
	63,4	56,7	35,2	31,9
ALFONSO	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 1	Tubo 2
	33,8	29,4	11,5	14,3

**CALCULADOR**  
(E.diaria y constante)

## Jornada 4

Eliminar jornada

Xileno ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Luis (tubo 1)	80	min
34,7	mg/m <sup>3</sup>	X
Luis (tubo 2)	78	min
26,5	mg/m <sup>3</sup>	X

Tiempo total de muestreo: 158 min

Añadir muestra

Acetato de Isobutilo ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Luis (tubo 1)	80	min
22,3	mg/m <sup>3</sup>	X
Luis (tubo 2)	78	min
25,2	mg/m <sup>3</sup>	X

Tiempo total de muestreo: 158 min

Añadir muestra

Entrada de datos:

Jornada 5

Añadir Jornada

Jornada 5

Eliminar jornada

Xileno ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Maria (tubo 1)	80	63,4 mg/m <sup>3</sup>
Maria (tubo 2)	80	56,7 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 160 min

Añadir muestra

Acetato de Isobutilo ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Maria (tubo 1)	80	35,2 mg/m <sup>3</sup>
Maria (tubo 2)	80	31,9 mg/m <sup>3</sup>

Tiempo total de muestreo: 160 min

Añadir muestra

## Xileno ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración	
Alfonso (tubo 1)	76	min	33,8 mg/m <sup>3</sup> <span>X</span>
Alfonso (tubo 2)	79	min	29,4 mg/m <sup>3</sup> <span>X</span>

Tiempo total de muestreo: 155 min

[Añadir muestra](#)

## Acetato de Isobutilo ( VLA-ED Tiempo de exposición 480 min)

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración	
Alfonso (tubo 1)	76	min	11,5 mg/m <sup>3</sup> <span>X</span>
Alfonso (tubo 2)	79	min	14,3 mg/m <sup>3</sup> <span>X</span>

Tiempo total de muestreo: 155 min

[Añadir muestra](#)[Atrás](#)[Calcular sin guardar](#)[Guardar y calcular](#)

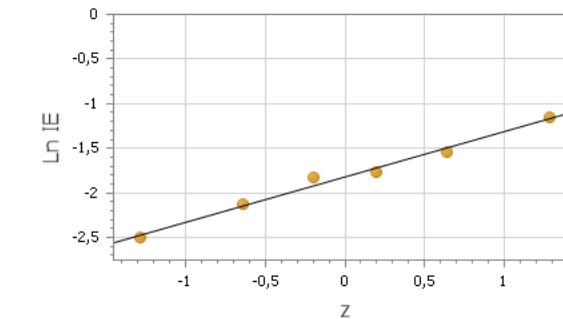
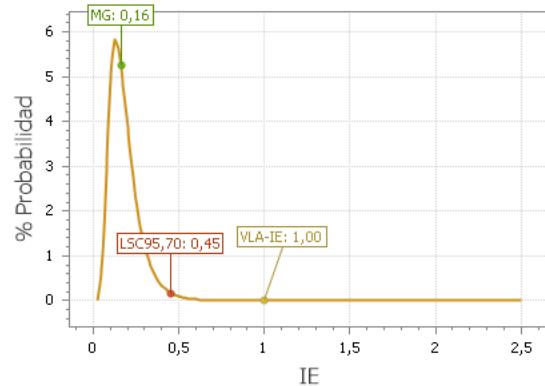
## Nivel de exposición ACEPTABLE

La exposición a los agentes químicos es inferior al VLA-ED, según las condiciones de conformidad establecidas en el TEST ESTADÍSTICO para la evaluación de la exposición a agentes químicos en la Norma UNE-EN 689:2019.

DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL	ESTADÍSTICOS	PRUEBA ESTADÍSTICA
$W$ (Shapiro-Wilk) = 0,992 $W_{\text{crítico}}$ = 0,788	$MG = 0,1623$ $DSG = 1,598$	$LSC_{95,70} = 0,45$ $U_R = 3,88$ $U_T = 2,187$

Sugerencia: Realizar nuevas mediciones para evaluar la exposición de una o más jornadas de trabajo en un periodo máximo de 30 meses.

Código de recuperación de datos: 4237232



$$\text{Ln IE} = -1,81858 + 0,50969z$$

$$R^2 = 0,98653$$

**Jornada 1 (I<sub>E</sub> total: 0,08173)**
**Xileno** ( VLAED: 221 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Juan (tubo 1)	78 min	14,7 mg/m <sup>3</sup>
Juan (tubo 2)	80 min	17,4 mg/m <sup>3</sup>
<b>Tiempo total de muestreo:</b>	<b>Exposición Diaria ED</b>	<b>Índice de exposición</b>
158 min	16,06709 mg/m <sup>3</sup>	0,07270

**Acetato de Isobutilo** ( VLAED: 724 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Juan (tubo 1)	78 min	7,8 mg/m <sup>3</sup>
Juan (tubo 2)	80 min	5,3 mg/m <sup>3</sup>
<b>Tiempo total de muestreo:</b>	<b>Exposición Diaria ED</b>	<b>Índice de exposición</b>
158 min	6,53418 mg/m <sup>3</sup>	0,00903

**Jornada 2 (I<sub>E</sub> total: 0,21415)**
**Xileno** ( VLAED: 221 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Xileno ( VLAED: 221 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Alfonso (tubo 1)	76 min	33,8 mg/m <sup>3</sup>
Alfonso (tubo 2)	79 min	29,4 mg/m <sup>3</sup>
Tiempo total de muestreo:	Exposición Diaria ED	Índice de exposición
155 min	31,55742 mg/m <sup>3</sup>	0,14279

Acetato de Isobutilo ( VLAED: 724 mg/m<sup>3</sup> , Tiempo de exposición: 480 min , LOQ: 0,31 mg/m<sup>3</sup> )

Muestra/s	Tiempo de muestreo	Concentración
Alfonso (tubo 1)	76 min	11,5 mg/m <sup>3</sup>
Alfonso (tubo 2)	79 min	14,3 mg/m <sup>3</sup>
Tiempo total de muestreo:	Exposición Diaria ED	Índice de exposición
155 min	12,92710 mg/m <sup>3</sup>	0,01786

[Atrás](#)[Nuevo cálculo](#)[Imprimir](#)

# Esto es todo amigos

ESTO SE ACABÓ

GRACIAS POR  
SU ATENCIÓN



[joseluis.sanz@insst.mites.gob.es](mailto:joseluis.sanz@insst.mites.gob.es)

