

Facultad Ciencias de la Información.

Av. Complutense, 3, 28040 Madrid

# INFORME DE LA INVESTIGACIÓN DE PARÁMETROS MEDIOAMBIENTALES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN, MADRID.

REMTEC-279

*REMTEC*

*C/ Camino Camposanto 28*

*28860 Paracuellos del Jarama (Madrid)*

*RERA de Madrid 280327*



Entre marzo y mayo de 2023 se ha realizado una investigación de parámetros medioambientales contaminantes muy amplia, de contaminantes físico-químicos y biológicos: fibras de amianto, bacterias Gram-negativas, mohos, levaduras, compuestos orgánicos volátiles (COVs), Radón y partículas PM<sub>2,5</sub>.

En la tabla siguiente, se incluye la zona investigada, los parámetros analizados, los métodos, duración y número de muestras o puntos de control:

Sección/departamento	Método	Duración	Parámetro	Nº Puntos de control
Área de 500 m <sup>2</sup> (ambiental)	Método y dispositivo de muestreo: Volumétrico, por impactación en placa de cultivo mediante Colector-Muestreador volumétrico de impacto	Según método	Microbiológicos Bacterias (Gram -) Mohos y levaduras	2
	MTA/MA-051/A04 Filtro de acetato de celulosa de 25 mm ø, con cuadrícula impresa, montado sobre cassette opaco.	4 - 6 horas	Fibras en ambiente (*) (Método cuantitativo)	2
	UNE-EN ISO 16017 NIOSH 2549 (Tubo TENAX)	Una semana	VOC's (Screening de vapores orgánicos)	2
	Real Decreto 1029/2022 - Norma ISO 11665-4, 2012 (Detectores pasivos de carbón activo y/ó de trazas)	Medición durante 3 meses	Radón	2
	Medición en continuo. Metodología: Sistema de monitorización Automático View Plus	Una semana	CO <sub>2</sub> - PM <sub>2,5</sub> -T <sup>a</sup> - Humedad Relativa - Presión - VOC's	2
	Medición en continuo. Metodología: Sistema de monitorización Automático Wave Plus	Una semana	CO <sub>2</sub> - Radón -T <sup>a</sup> - Humedad Relativa - Presión - VOC's	2

A continuación se aportan los resultados de los muestreos:

## 1. Bacterias, mohos y levaduras (parámetros biológicos)

### RESULTADOS CONTROL AMBIENTAL 16 DE MARZO DE 2023

Emplazamiento	Número de colonias por placa		
		TOTAL ufc/m <sup>3</sup>	VALORACIÓN 400 ufc/m <sup>3</sup>
AMBIENTAL DESPACHO 124 DEPARTAMENTO LITERATURA	Bacterias	15	CONFORME
AMBIENTAL SOTANO		3	

Emplazamiento	Número de colonias por placa		
		TOTAL ufc/m <sup>3</sup>	VALORACIÓN 150 ufc/m <sup>3</sup>
AMBIENTAL DESPACHO 124 DEPARTAMENTO LITERATURA	Mohos y Levaduras	15	CONFORME
AMBIENTAL SOTANO		6	

\*Se ha tomado como referencia normativa para los controles ambientales la UNE 171.330 de 2014 (Procedimiento calidad ambiental interior. Criterio de valoración TABLA 2)

Todas las muestras ambientales realizadas para el control de BACTERIAS, MOHOS y LEVADURAS presentan concentraciones por debajo de los valores de referencia establecidos en la TABLA 2 de la UNE 171.330 (2014), con lo cual no se consideran necesarias medidas correctoras de interés. Se recomienda continuar con el plan de mantenimiento y limpieza de los sistemas de climatización de las instalaciones.

## **2. Muestras ambientales de fibras de amianto**

Con objeto de descartar la presencia de fibras de amianto en el ambiente, se han efectuado en el marco de este proyecto dos muestras ambientales siguiendo la norma oficial.

La ubicación de las muestras ambientales son los siguientes:

Se colocaron los muestreos lo más próximo posible al suelo.

- Muestra 1. Despacho 1



- Muestra 2. Sótano -1



## ANÁLISIS DE PRESENCIA DE AMIANTO

Tipo de ensayo: Determinar la presencia/ausencia de fibras de amianto y otras fibras en aire.

Resultados obtenidos:

<b>REFERENCIA MUESTRA</b>		Despacho 1
<b>LOCALIZACIÓN MUESTRA</b>		Despacho 1. Departamento de filología en la facultad de ciencias de la información
<b>REFERENCIA MUESTRA LABORATORIO</b>		MA23-03958.001
<b>RESULTADO DE ANÁLISIS</b>	<b>CONCENTRACION (fibras/filtro)</b>	< 4.800

<b>REFERENCIA MUESTRA</b>		Sótano
<b>LOCALIZACIÓN MUESTRA</b>		Sótano -1 de la facultad de ciencias de la información.
<b>REFERENCIA MUESTRA LABORATORIO</b>		MA23-03958.002
<b>RESULTADO DE ANÁLISIS</b>	<b>CONCENTRACION (fibras/filtro)</b>	< 4.800

Debemos asegurarnos que no haya personal expuesto a una concentración de amianto en aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria **(VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico** medidas como una media ponderada en el tiempo para un periodo de ocho horas.



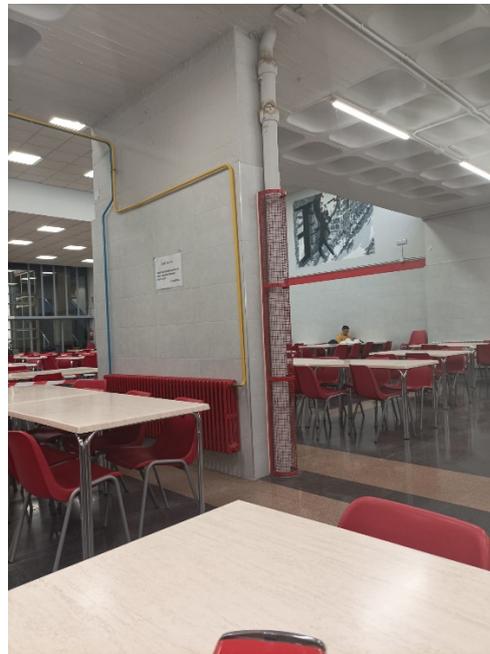
UBICACIÓN MUESTREO	AGENTE QUIMICO	CAUDAL MUESTREO (lpm)	TIEMPO MUESTREO (min)	CONCENTRACIÓN (fb/cc)	VALOR DE ACEPTABILIDAD (fb/cc)	VALORACIÓN
AMB 01	Fibras de amianto y otras fibras	4	240	<0,01	<0,1	Conforme
AMB 02	Fibras de amianto y otras fibras	4	243	<0,01	<0,1	Conforme

**NOTA:** Muestreos con el símbolo "<": Resultado analítico inferior a límite de detección (4800 fibras/filtro).

Las bombas de muestreo fueron calibradas antes del muestreo con el calibrador de bombas BIOS DEFENDER 510 con N° de serie 112897.

Aunque no se ha detectado amianto en las muestras ambientales sí se ha detectado presencia de este en forma de materiales de construcción con contenido en Amianto expuesto directamente al ambiente dentro del edificio de la Facultad.

Debido a la época de construcción del edificio, este contiene bajantes de fibrocemento como la de la foto (cafetería) y que por su antigüedad podrían estar al final de su vida útil.



**Bajante de fibrocemento en la cafetería.**

### 3. Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)

PUESTO/ÁREA DE TRABAJO	NÚM. Y TIPO DE MUESTRA	MÉTODO	ESTRATEGIA DE MUESTREO	SUSTANCIA
Despacho 124 Literatura	Monitor pasivo. Tubo tenax	UNE-EN ISO 16017 NIOSH 2549	Una semana en pasivo.	<b>Compuestos orgánicos volátiles (COVs)</b>
Sótano	Monitor pasivo. Tubo tenax	UNE-EN ISO 16017 NIOSH 2549	Una semana en pasivo.	<b>Compuestos orgánicos volátiles (COVs)</b>

Para el agente químico **Compuestos Orgánicos Volátiles COVS** todos los valores obtenidos se sitúan por debajo del VLA-ED correspondiente, así como por debajo del valor de aceptabilidad (10% del VLA-ED). Por lo que sería un valor aceptable.

#### 4 Gas Radón

Localización punto de muestreo	Ref. Monitor	Tiempo exposición dosímetro		Concentración radón +/- Incertidumbre (Bq/m <sup>3</sup> )	Nivel referencia centros de trabajo Instrucción IS-33	Nivel referencia centros de trabajo Real Decreto 1029/2022
		Fecha Inicio	Fecha Fin			
Despacho 124 - literatura	100 620 749	16/03/2023	21/04/2022	75 ± 18	600 Bq/m <sup>3</sup>	300 Bq/m <sup>3</sup>
Sótano	100 797 596	16/03/2023	21/04/2022	406 ± 62	600 Bq/m <sup>3</sup>	300 Bq/m <sup>3</sup>

- En base a los resultados obtenidos en la dosimetría del sótano, se recomienda analizar la mejora de las condiciones de ventilación mediante sistemas de sobrepresión o despresurización con el fin de diluir la concentración de gas radón en dichas zonas.

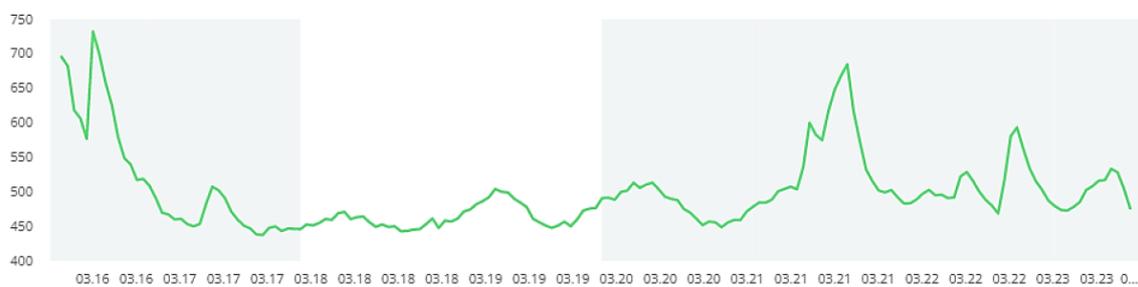
- En el caso de que se lleven a cabo operaciones de mantenimiento o reparación que impliquen una estancia prolongada y/o continua en el sótano, deberá llevarse a cabo una nueva evaluación del nivel de exposición. En base al resultado que se obtenga, se establecerán los procedimientos de trabajo que sean oportunos, como medidas organizativas, dosimetrías personales o vigilancia de la salud específica.

## 5 Otros parámetros medioambientales

El presente informe incluye los resultados de las mediciones de los parámetros CO<sub>2</sub>, humedad relativa, PM 2.5, temperatura, COV's y radón, medidos por los sensores instalados en el despacho 124 del departamento de literatura (del día 16 de marzo al 22 de marzo) y en el sótano (del día 23 de marzo al 30 de marzo) de la Facultad de Ciencias de la Información (Madrid).

### Despacho 124 – Departamento de Literatura

#### CO<sub>2</sub>



**Max:** 732ppm

**Min:** 437ppm

**Medio:** 514ppm

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Valor límite máximo: 2.500 ppm

#### Humedad Relativa



**Max:** 35%

**Min:** 26%

**Medio:** 31%

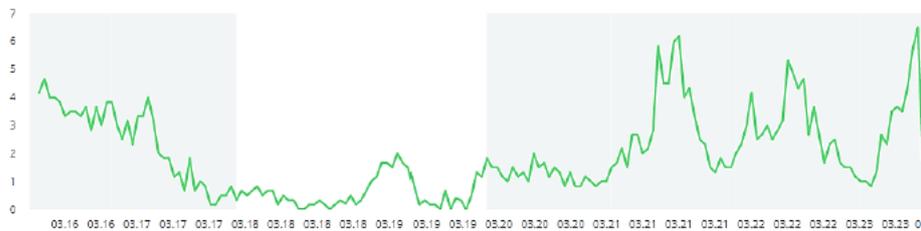
Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio valor confort: 30-70%



### Partículas 2.5



**Max:** 6 µg/m<sup>3</sup>

**Min:** 0 µg/m<sup>3</sup>

**Medio:** 2 µg/m<sup>3</sup>

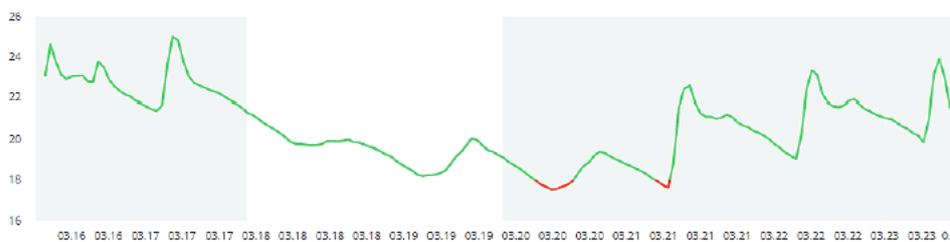
Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Confort: <20 µg/m<sup>3</sup>

Valor límite máximo: 1.000 µg/m<sup>3</sup>

### Temperatura



**Max:** 25°C

**Min:** 17.5°C

**Medio:** 20,9°C

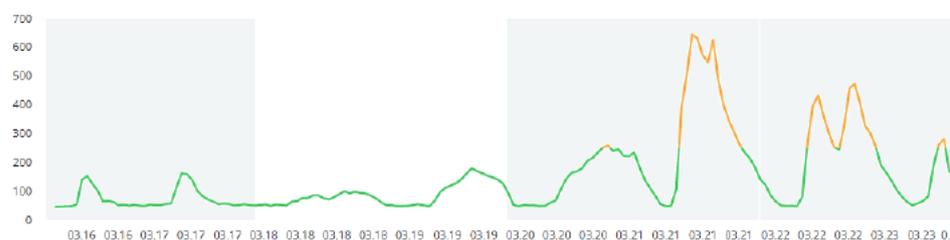
Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Valor Confort: 23-25 °C

Valor limite maximo: 17-27 °C

### COV's



**Max:** 644ppb

**Min:** 46ppb

**Medio:** 171ppb

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

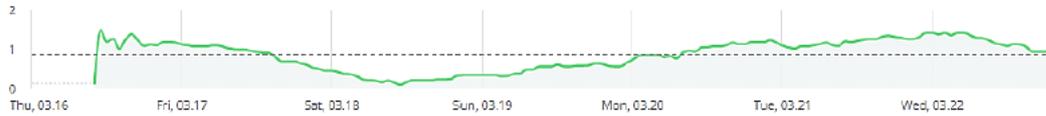
UNE 171330-2

Criterio Valor Confort: < 200µg/m<sup>3</sup>

Valor limite maximo: < 3 000µg/m<sup>3</sup>



### Radón



Nota: 1 pCi/l = 37 Bq/m<sup>3</sup>

**Max:** 1,5 pCi/L – 55,5 Bq/m<sup>3</sup>    **Min:** 0,1 pCi/L – 3,7 Bq/m<sup>3</sup>    **Medio:** 0,9 pCi/L – 33,3 Bq/m<sup>3</sup>

Nota: Se despres a los valores iniciales por estabilización del equipo

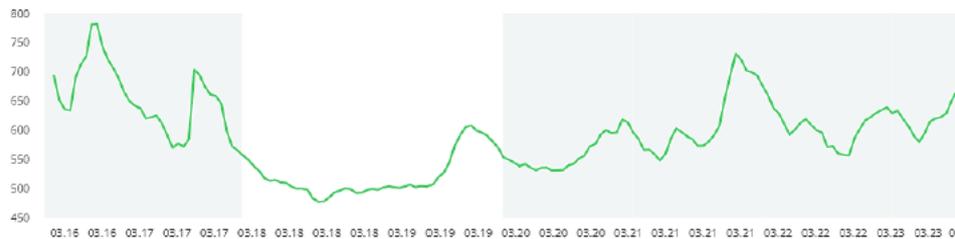
RD 1029/2022

Valor máximo de exposición 300bQ/m<sup>3</sup>

Todos los valores están por debajo del límite máximo establecido por el Real Decreto 1029/2022 del 20 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (300Bq/m<sup>3</sup>).

### Sótano

#### CO<sup>2</sup>



**Max:** 783ppm

**Min:** 531ppm

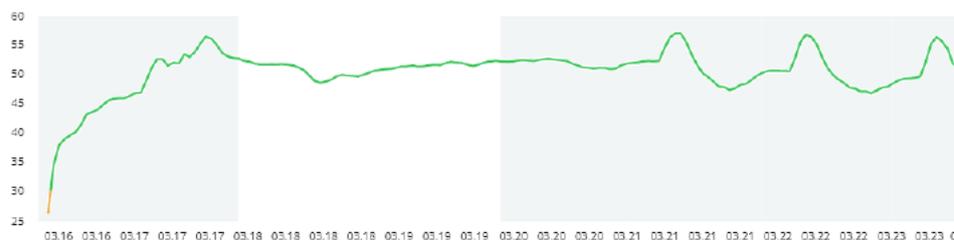
**Medio:** 615ppm

Nota: Se despres a los valores iniciales por estabilización del equipo.

UNE 171330-2

Valor límite máximo: 2.500 ppm

### Humedad Relativa



**Max:** 57%

**Min:** 47%

**Medio:** 50%

Nota: Se despres a los valores iniciales por estabilización del equipo, con lo cual se considera como valor mínimo 47%

UNE 171330-2

Criterio valor confort: 30-70%



### PM 2.5



**Max:** 10µg/m<sup>3</sup>

**Min:** 1µg/m<sup>3</sup>

**Medio:** 5µg/m<sup>3</sup>

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Confort: <20 µg/m<sup>3</sup>

Valor límite máximo: 1.000 µg/m<sup>3</sup>

### Temperatura



**Max:** 24,6°C

**Min:** 19,5°C

**Medio:** 19,9°C

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Valor Confort: 23-25 °C

Valor limite maximo: 17-27 °C

### COV'S



**Max:** 189ppb

**Min:** 46ppb

**Medio:** 86ppb

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Valor Confort: < 200µg/m<sup>3</sup>

Valor limite maximo: < 3 000µg/m<sup>3</sup>



### Radón



**Max:** 8,7 pCi/L – 321,9Bq/m<sup>3</sup>    **Min:** 3,2 pCi/L – 118,4 Bq/m<sup>3</sup>    **Medio:** 5,4 pCi/L – 199,8 Bq/m<sup>3</sup>

Nota: Se despresia los iniciales por estabilización del equipo, con lo cual se considera como valor mínimo 3,2pCi/L – 118,4 Bq/m<sup>3</sup>.

RD 1029/2022

Valor máximo de exposición 300bQ/m<sup>3</sup>

Los equipos de calidad de aire consideran como límite máximo de exposición al radón 4pCi/L (148 Bq/m<sup>3</sup>) con lo cual la línea de la gráfica sale en rojo, pero siguiendo el límite establecido por el Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, el valor máximo de exposición es de 300 Bq/m<sup>3</sup>. En general todos los valores están por debajo del límite establecido con excepción del viernes 24 de marzo donde se ha detectado el valor máximo de 8,7 pCi/L – 321,9Bq/m<sup>3</sup>.

Debida a la alta variabilidad de las concentraciones de gas radón se recomienda realizar una medición de por lo menos 3 meses.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Entre marzo y mayo de 2023 se ha realizado una investigación de parámetros medioambientales contaminantes muy amplia, de contaminantes físico-químicos y biológicos: fibras de amianto, bacterias Gram-negativas, mohos, levaduras, compuestos orgánicos volátiles (COVs), Radón y partículas PM<sub>2,5</sub>.

Todos los resultados obtenidos entran dentro de los parámetros de CONFORMIDAD excepto la medición de Radón de largo plazo (3 meses) del Sótano de la Facultad, que con 406 Bq/m<sup>3</sup> (Bequerelios por metro cúbico) supera el límite recomendable de 300 Bq/m<sup>3</sup>. Para que suponga un riesgo para la salud (el gas Radón es cancerígeno) habría que estar permanentemente en el sótano, los que no ocurre.

Se recomiendan las siguientes acciones:

1. Completar la instalación de un sistema de ventilación forzada en el sótano para evitar la acumulación de gas Radón y una ventilación diaria del mismo.
2. Continuar con el programa de limpieza de los conductos y los climatizadores para evitar problemas de mohos, bacterias y levaduras.
3. Aunque, actualmente, no existen problemas de los demás parámetros, se recomienda repetir periódicamente los muestreos con objeto de detectar potenciales problemas ambientales con antelación.
4. Se recomienda realizar una revisión del edificio para detectar los materiales no retirados que contengan amianto, para etiquetarlos y planificar su posible retirada.

En Paracuellos, a 29 de mayo de 2023.

**REMTEC**  
**REMEDIACIONES TECNICAS SLL**  
**CIF: B87395471**

Firmado electrónicamente por:  
Electronically signed by:  
M<sup>º</sup> Angeles Herranz Ruiz-Gálvez  
Microbiological Laboratory Manager  
SGS Tecnos. S.A.U.  
Lab. Medio Ambiente, Prevención y Alimentos

(\*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC.  
(#) Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.

Cliente SGS Tecnos S.A.U. (CAI)

Dirección CL Trespaderne, 29  
Madrid Madrid 28042

Aprobado 05/04/2023

Fecha del informe 05/04/2023

Referencia SGS MA23-03957

Recibido 16/03/2023

Análisis iniciado 17/03/2023

Resultados Validados 04/04/2023

## ID Laboratorio

### Información suministrada por el cliente:

**Nº. Pedido**

**Fecha de muestreo**

**Muestreado por**

**ID**

**Lugar de muestreo**

**Matriz**

MA23-03957.001 MA23-03957.002

911-333815 REMTEC AC COMPLUTENSE 3

16/03/2023

CLIENTE

DESPACHO 1

SÓTANO

TSA + SAB

TSA + SAB

Placa Petri

Placa Petri

Parámetro	Método	Unidades	LC/LD	Resultado	Resultado	Min / Max
Recuento de Bacterias	[PE.T-955-LABE/CAIN-05]	ufc/placa	1	15(1)	3(2)	
Totales						
Recuento de Mohos y Levaduras	[PE.T-955-LABE/CAIN-05]	ufc/placa	1	15	6	

Los resultados se informan como valor absoluto  $\pm$  la incertidumbre de medida estimada por el laboratorio. El valor se calcula con un factor  $k=2$ , en un intervalo de confianza de 95%.

(1),(2) Los ensayos microbiológicos tuvieron lugar del 17/03/23 al 24/03/23.

LC Límite de cuantificación

LD Límite de detección. Aplicable en análisis microbiológicos.

SGS no se responsabiliza de los datos proporcionados por el cliente y que puedan afectar a la validez de los resultados.

Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.

**ADVERTENCIA:** La(s) muestra(s) a la(s) que se refiere(n) las conclusiones registradas en este documento (los "Resultados") fueron elaboradas y/o proporcionadas por el Cliente o por un tercero que actúa bajo las directrices del Cliente. Los hallazgos no constituyen garantía de la representatividad de la muestra de ninguna mercancía y se refieren estrictamente a la(s) muestra(s). La compañía no acepta ninguna responsabilidad con respecto al origen o la fuente de donde se indica que la(s) muestra(s) es/ fue extraída. Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio.

Se advierte a cualquier tenedor de este documento que la información aquí contenida refleja las conclusiones de la Compañía para el momento de su intervención y dentro de los límites de las instrucciones del Cliente, si las hubiere. La responsabilidad de la Compañía es exclusiva para con su cliente y este documento no exonera a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones bajo los documentos de la misma. Cualquier alteración no autorizada, adulteración o falsificación del contenido o apariencia de este documento es ilegal y los infractores podrán ser procesados hasta los máximos que permitan la ley.

El presente informe no debe ser reproducido parcialmente.

(\*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación de ENAC.  
(#) Las actividades marcadas no están amparadas por la acreditación de ENAC.



M Angeles Hernansanz Ruiz-Gálvez  
Director de Laboratorio



Verónica Martín Tomé  
Coordinadora Área Microbiología

--- Fin del informe analítico ---

SGS Tecnos, S.A.  
División de Prevención y Medioambiente

## REMTEC

### *Informe de inspección de contaminación microbiana en interiores*



**TRABAJO Nº: 333815**

**Facultad de Ciencias de  
la Información (Madrid)**

*19 de mayo de 2023*

Realizado por:

Ariana Sofia Alves Nunes  
Dpto. Prevención y Medio Ambiente

MAYO 2023	<b>ÍNDICE</b>	Facultad de Ciencias de la Información
REMTEC		Pág. 2 de 7

1. OBJETO..... 3

2. METODOLOGÍA ..... 3

3. RESULTADOS..... 4

MAYO 2023	<b>ÍNDICE</b>	Facultad de Ciencias de la Información
REMTEC		Pág. 3 de 7

## 1. OBJETO

El objeto del presente informe es la presentación de resultados de los análisis microbiológicos realizados en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Información por la empresa REMTEC.

## 2. METODOLOGÍA

*Recuento de microorganismos suspendidos en el aire. Resultados*

**PRUEBA** Estudio del contenido microbiológico del aire.

**OBJETIVO** Evaluar el número de bacterias, mohos y levaduras que se encuentran presentes en el aire en los puntos elegidos por REMTEC.

**MÉTODO** Muestreo con toma-muestras de aire AES Air -sample, utilizando placas TSA y SAB. Recuento Total, seguido de incubación, recuento de las bacterias, mohos y levaduras.



MAYO 2023	<b>CONTROL AMBIENTAL</b>	Facultad de Ciencias de la Información
REMTEC		Pág. 4 de 7

### 3. RESULTADOS

#### RESULTADOS CONTROL AMBIENTAL 16 DE MARZO DE 2023

Emplazamiento	Número de colonias por placa		
		TOTAL ufc/m <sup>3</sup>	VALORACIÓN 400 ufc/m <sup>3</sup>
AMBIENTAL DESPACHO 124 DEPARTAMENTO LITERATURA	<b>Bacterias</b>	15	<b>CONFORME</b>
AMBIENTAL SOTANO		3	

Emplazamiento	Número de colonias por placa		
		TOTAL ufc/m <sup>3</sup>	VALORACIÓN 150 ufc/m <sup>3</sup>
AMBIENTAL DESPACHO 124 DEPARTAMENTO LITERATURA	<b>Mohos y Levaduras</b>	15	<b>CONFORME</b>
AMBIENTAL SOTANO		6	

**\*Se ha tomado como referencia normativa para los controles ambientales la UNE 171.330 de 2014 (Procedimiento calidad ambiental interior. Criterio de valoración TABLA 2)**

MAYO 2023	<b>CONTROL AMBIENTAL</b>	Facultad de Ciencias de la Información
REMTEC		Pág. 5 de 7

#### **4. CONCLUSIONES**

Todas las muestras ambientales realizadas para el control de BACTERIAS, MOHOS y LEVADURAS presentan concentraciones por debajo de los valores de referencia establecidos en la TABLA 2 de la UNE 171.330 (2014), con lo cual no se consideran necesarias medidas correctoras de interés. Se recomienda continuar con el plan de mantenimiento y limpieza de los sistemas de climatización de las instalaciones.

## 5. RESULTADOS LABORATORIO



**INFORME DE ENSAYO MA23-03967 R0**

Centro de Certificación  
 de Competencias Profesionales  
 de Chile  
 S.A.  
 de Regulación Profesional y Técnica



[1] Los ensayos realizados no están amparados por la certificación de ENAC. En los ensayos realizados no están amparados por la certificación de ENAC.

Cliente	3558 Tecnia S.A.U. (CRA)	Referencia SGG	MA23-03967
Dirección	Cl. Trapaluma, 26 Madrid Madrid 28042	Fecha	16/05/2023
Agencia	00640023	Análisis Original	17/05/2023
Fecha del Informe	00640023	Resultados Valiados	04/04/2023

ID Laboratorio	MA23-03967.001	MA23-03967.002
Información suministrada por el cliente		
Nº. Pedido	911-33815-REMTEC AC COMPLETANDO 3	
Fecha de muestra	16/05/2023	
Muestreado por	CLIENTE	
ID	DESPACHO 1	BOTARD
Lugar de muestra	TSA + SAR	TSA + SAR
Monto	Placa Petri	Placa Petri

Parámetro	Método	Unidades	LC/LD	Resultado	Resultado	Mín / Máx
Recuento de bacterias	[PS-T460-LABRIFCAN-02]	ufu/placa	1	10(1)	30	
<b>Totales</b>						
Recuento de Mohr y Levaduras	[PS-T460-LABRIFCAN-02]	ufu/placa	1	18	8	

Los resultados se informan como valor absoluto e la concentración de media estimada por el laboratorio. El valor se calcula con un factor K<sub>2</sub>, en un intervalo de confianza de 95%.

[1][2] Los ensayos microbiológicos tuvieron lugar del 17/05/2023 al 24/05/2023.

LC Límite de cuantificación

LD Límite de detección. Aplicables en ensayos microbiológicos.

3558 no se responsabiliza de los datos proporcionados por el cliente y que puedan afectar a la validez de los resultados.

Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.

**ADVERTENCIA:** Los(los) muestra(s) a los(los) que se refiere(n) las conclusiones registradas en este documento (los "Resultados") serán elaboradas y/o proporcionadas por el Cliente o por un tercero que actúe bajo las directrices del Cliente. Los hallazgos no constituyen garantía de la representatividad de la muestra de ninguna mercancía y se refieren únicamente a los(los) muestra(s). La compañía no acepta ninguna responsabilidad con respecto al origen o la fuente de donde se toman que los(los) muestra(s) están extraídas. Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio.

Se advierte a cualquier tenedor de este documento que la información aquí contenida refleja las conclusiones de la Compañía para el momento de su elaboración y dentro de los límites de las instrucciones del Cliente, si las hubiere. La responsabilidad de la Compañía se extiende para con su cliente y este documento no exonerará a las partes de una intención de ejercer todas sus derechos y obligaciones bajo los documentos de la misma. Cualquier alteración no autorizada, adulteración o falsificación del contenido o apariencia de este documento es ilegal y los infractores podrán ser procesados frente los tribunales que permitan la ley.

El presente informe no debe ser reproducido parcialmente.

MAYO 2023	<b>CONTROL AMBIENTAL</b>	Facultad de Ciencias de la Información
REMTEC		Pág. 7 de 7



INFORME DE ENSAYO MA23-03957 R0



(1) Los análisis realizados no están asociados con la acreditación de ENAC.  
 (2) Los análisis realizados no están asociados con la acreditación de ENAC.

 <b>M Angeles Hernandez Ruiz-Gilmer</b> Director de Laboratorio	 <b>Verónica Marín Toral</b> Coordinadora Área Monitorización
--	--

— Fin del Informe analítico —

## REMTEC

# MEDICIONES AMBIENTALES DE CONTAMINANTES QUÍMICOS

Madrid, 19 de mayo de 2023

Ref. Informe: 02/911/333815

Rev. 00

A la atención de:

REMTEC Madrid

Realizado por:

Sandra Alonso Tornos  
T.S.P.R.L. Especialista en Higiene Industrial  
SGS Tecnos, S.A.

Servicio de Prevención Ajeno a Nivel Nacional  
(Resolución de la Dirección General de Trabajo y Empleo de la Comunidad de Madrid (18/12/97))

## NOTA LEGAL

“Este documento se emite por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, a las que se puede acceder en <http://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. La responsabilidad de SGS queda limitada en los términos establecidos en las citadas condiciones Generales que resultan de aplicación a la prestación de sus servicios.

La información contenida en los reportes deriva de los resultados de las inspecciones llevadas a cabo de conformidad con las instrucciones del cliente y/o de la evaluación de los resultados técnicos, usos comerciales o prácticas que pudieran resultar de aplicación o cualquier otra circunstancia que la compañía, con base en su opinión profesional, pudiera estimar pertinente.

Se advierte al poseedor de este documento que la información en él recogida refleja los resultados obtenidos por la Compañía en el momento de su intervención, habiendo sido llevada a cabo exclusivamente dentro de los límites establecidos tanto en el contrato como en las Condiciones Generales de Servicio. La compañía responde únicamente frente a su cliente, sin que pueda derivarse responsabilidad de ningún tipo de SGS frente a terceros ante los que se presente el certificado o reporte derivado de su intervención. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia. En caso de modificación del mismo, SGS se reserva las acciones legales que estime oportunas para la defensa de sus legítimos intereses.”

## CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN	MOTIVO	FECHA	AUTOR
0	Edición inicial del documento.	17/05/2023	Sandra Alonso
1			
2			
3			
4			

## ÍNDICE GENERAL

---

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ALCANCE.....</b>	<b>5</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>6</b>
<b>5. RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>7</b>

<b>ANEXO 1.</b>	<b>LEGISLACIÓN, NORMATIVA, BIBLIOGRAFÍA Y METODOLOGÍA</b>
<b>ANEXO 2.</b>	<b>CRITERIOS ESPECÍFICOS ADOPTADOS PARA EL CLIENTE</b>
<b>ANEXO 3.</b>	<b>DESARROLLO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>
<b>ANEXO 4.</b>	<b>DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA</b>

## 1. ANTECEDENTES

Antecede al presente informe la aceptación de la oferta con nº de referencia 02-911-51726 REV1 para la asistencia técnica para la realización de mediciones de contaminantes químicos y biológicos.

Los agentes químicos para evaluar han sido los definidos por REMTEC.

## 2. OBJETO

El objeto del presente informe es presentar los resultados de las mediciones realizadas en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Información con el fin de evaluar la exposición por inhalación de agentes químicos, conforme se establece en el Real Decreto 374/2001 y 396/2006.

Esta evaluación se realiza de acuerdo los criterios que propone la UNE EN 689:2019 “Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación a agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores Límite de exposición profesional”, en cuanto a niveles de exposición, siendo unas mediciones puntuales ambientales en la zona de trabajo, para valorar la contaminación de la zona y no para evaluar la conformidad del puesto de trabajo.

## 3. ALCANCE

El alcance de los trabajos realizados se circunscribe a los que se detallan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Alcance de los trabajos.

PUESTO/ÁREA DE TRABAJO	NÚM. Y TIPO DE MUESTRA	MÉTODO	ESTRATEGIA DE MUESTREO	SUSTANCIA
Despacho 124 Literatura	Monitor pasivo. Tubo tenax	UNE-EN ISO 16017 NIOSH 2549	Una semana en pasivo.	<b>Compuestos orgánicos volátiles (COVs)</b>
Sótano	Monitor pasivo. Tubo tenax	UNE-EN ISO 16017 NIOSH 2549	Una semana en pasivo.	<b>Compuestos orgánicos volátiles (COVs)</b>

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

---

Sra. Sandra Alonso Tornos, Técnico Superior de Prevención especialista en Higiene Industrial de SGS Tecnos, S.A., visitó las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Información durante los días indicados en la Tabla 2, para tomar las muestras de los agentes químicos definidos en el alcance.

**Tabla 2.** Calendario de visitas.

FECHA	PUESTOS DE TRABAJO	SUSTANCIA
16/03/2023	Despacho 124 Literatura Sotano	COV's
23/03/2023	Despacho 124 Literatura Sotano	COV's

Durante las visitas el Técnico de SGS fue acompañado por:

- Personal de la Facultad de Ciencias de la Información
- Antonio Maroto Donado, REMTEC

## 5. RESUMEN EJECUTIVO

---

Se han llevado a cabo las mediciones recogidas en el presente informe a petición de REMTEC, y conforme a ello se ha elaborado este informe.

Según los resultados obtenidos se puede observar que:

Para el agente químico **Compuestos Orgánicos Volátiles COVS** todos los valores obtenidos se sitúan por debajo del VLA-ED correspondiente, así como por debajo del valor de aceptabilidad (10% del VLA-ED). Por lo que sería un valor aceptable.

## **ANEXO 1. LEGISLACIÓN, NORMATIVA, BIBLIOGRAFÍA Y METODOLOGÍA**

---

## 1. LEGISLACIÓN

A continuación, se detalla la legislación más relevante en referencia a la exposición a agentes químicos, sin perjuicio de la legislación específica que pueda ser indicada en el Anexo 3:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo por exposición a productos químicos.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.
- Real Decreto 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 427/2021, de 15 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

## 2. NORMATIVA

Para la realización del presente informe se ha considerado la normativa detallada a continuación, sin perjuicio de la normativa específica que pueda ser indicada en el Anexo 3:

- AENOR. UNE-EN 482: 2012+A1:2016. Atmosferas en el lugar del trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medición de agentes químicos. Madrid: AENOR; 2016.
- AENOR. UNE-EN 689:2019. Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad de los valores límite de la exposición profesional. Madrid: AENOR; 2019.
- AENOR. UNE-EN 1540:2012. Exposición en el lugar de trabajo. Terminología. Madrid: AENOR; 2012.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo; 2013.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo; 2017.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de la exposición a amianto durante el trabajo. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo; 2008.

## 3. BIBLIOGRAFÍA

Mulhausen J, Damiano J, Bullock W. A strategy for assessing and managing occupational exposure. 4th Edition. Falls Church, USA: Bullock and Ignacio, Eds. American Industrial Hygiene Association; 2015.

## 4. METODOLOGÍA

El procedimiento de evaluación de la exposición a agentes químicos por inhalación se encuentra detallado en la legislación. Así, en el apartado 5 del artículo 3 (Evaluación de riesgos) del Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, se indica que *“La evaluación de los riesgos derivados de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso deberá incluir la medición de las concentraciones del agente en el aire, en la zona de respiración del trabajador, y su posterior comparación con el valor límite ambiental que corresponda, según lo dispuesto en el apartado anterior. (...) El procedimiento de medición y, concretamente, la estrategia de medición (el número, duración y oportunidad de las mediciones) y el método de medición (incluidos, en su caso, los requisitos exigibles a los instrumentos de medida) se establecerán siguiendo la normativa específica que sea de aplicación o, en ausencia de ésta, conforme a lo dispuesto en el artículo 5.3 del Reglamento de los Servicios de Prevención”*. Es, en consecuencia, en este apartado donde se refiere la conveniencia de realizar mediciones y al empleo de normas UNE para este cometido.

Por ello, la evaluación de la exposición por inhalación a agentes químicos se desarrolla de acuerdo a las estrategias y criterios que se proponen en la Norma UNE-EN 689:2019, conforme se establece en el Real Decreto 374/2001 y su Guía Técnica (pendiente de ser actualizada para incluir la revisión de la norma).

### 4.1. Estrategia de muestreo

De acuerdo a la norma UNE-EN 689:2019 para que los resultados sean fiables se requiere establecer, ante todo, una estrategia de muestreo, que debe incluir la constitución de grupos de exposición similar, la especificación de los procedimientos de medición y la validación de los resultados.

#### 4.1.1. Constitución de los Grupos de Exposición Similar (GES)

Lo primero que debe constituirse, según la norma, son los Grupos de Exposición Similar (GES). Un GES está constituido por un grupo de trabajadores que tienen el mismo perfil general de exposición para el agente o agentes químicos objeto de evaluación, debido a la similitud y frecuencia de las tareas desarrolladas, por los materiales y procesos con los cuales trabajan, y por la similitud de la forma con las que realizan las tareas.

El GES debe constituirse empleando la información del perfil de exposición y la duración de las tareas desarrolladas en las jornadas de trabajo a lo largo del año. La caracterización básica realizada previamente es una fuente de información primordial para la constitución del GES.

En el supuesto que un trabajador tenga un perfil de exposición específico se evaluará individualmente de la misma forma que se realiza en un GES.

El GES puede incluir trabajadores de diferentes localizaciones, pero en todo caso debe asegurarse que se cumple la definición indicada en el primer párrafo de este apartado.

El concepto de GES pretende simplificar la evaluación de la exposición de varios trabajadores que tienen el mismo perfil de exposición.

#### 4.1.2. Procedimientos de medición

Las mediciones deben ser válidas y representativas de la exposición de los trabajadores y cumplir con los requisitos de la norma EN 482, debiéndose tomar conforme métodos de muestreo y análisis de reconocido prestigio (MTA, NIOSH, OSHA, etc.). En el Anexo 3 se detallan los métodos de muestreo empleados en el presente estudio.

Las muestras deben recogerse en la zona de respiración del trabajador y la duración del muestreo debería ser lo más próxima al periodo de referencia del valor límite.

La zona de respiración del trabajador se define como el espacio alrededor de la cara del trabajador del que éste toma el aire que respira. Con fines técnicos, una definición más precisa, según la EN 1540:2011 es la siguiente: “semiesfera de 0,3 m de radio que se extiende por delante de la cara del trabajador, cuyo centro se localiza en el punto medio del segmento imaginario que une ambos oídos y cuya base está constituida por el plano que contiene dicho segmento, la parte más alta de la cabeza y la laringe”.

La duración del muestreo es un factor muy importante de cara a la representatividad de las muestras. En la UNE-EN 689:2019 se consideran los siguientes supuestos para planificar la duración de los muestreos con el objetivo de verificar la conformidad con el valor límite (ver el Anexo D de la Norma para mayor detalle).

- a) Si las exposiciones ocurren a lo largo de la jornada laboral y el higienista considera que las **condiciones son constantes**, la duración del muestreo puede ser inferior a 8 horas con un mínimo de 2 horas. En este caso el periodo muestreado se considera representativo de la exposición durante la jornada.
- b) Si en contrapartida el evaluador considera que las **condiciones no son constantes** a lo largo de la jornada laboral, la duración del muestreo debe ser mayor de 2 horas y tan próxima como sea posible a la duración de la jornada. En esta estrategia puede considerarse, entre otras, las siguientes posibilidades:

1. Muestrear el periodo total de exposición (al menos de 2 h) y asumir que la exposición del resto de la jornada es cero para calcular la media ponderada para una jornada de 8 h. En este caso hay que ser muy cauto a la hora de asumir que la exposición es cero y puede aplicarse cuando el trabajador abandona el lugar de trabajo donde ha ocurrido la exposición.
  2. Muestrear el periodo de máxima exposición (al menos de 2 h) y asumir esta medición de la exposición para aplicarla al periodo total de exposición.
  3. Cuando existan múltiples escenarios de exposición durante la jornada, puede muestrearse la jornada completa o bien muestrear cada tarea y calcular de la exposición ponderada para la jornada completa.
  4. Cuando existe un solo escenario de exposición que se repite varias veces durante la jornada puede realizarse un muestreo de al menos 2 h que incluya un número completo de ciclos de este escenario.
- c) Si la **duración de la exposición dentro de la jornada es inferior a 2 horas**, la duración del muestreo debe cubrir el periodo completo de exposición. En este caso se deberá calcular la media ponderada de la exposición para una jornada de 8 h.
- d) Cuando se verifique la conformidad con el valor límite de corta duración, la duración del muestreo debe ser de 15 minutos.

En el Anexo 3 del presente informe se justificará la estrategia de medición seguida en cada caso.

Por último, de acuerdo a la UNE-EN 689:2019, también debe tenerse en cuenta que las mediciones correspondientes a la evaluación de un GES deben realizarse en diferentes días, turnos o periodos estacionales.

Es importante también muestrear diferentes trabajadores del GES. No obstante, si el número mínimo de mediciones (definido en el apartado 4.3.1) es superior al número de trabajadores del GES será necesario medir algunos trabajadores más de una vez.

La descripción e información relativa al muestreo realizado se detalla en las fichas del Anexo 4.

#### 4.1.3. Validación de resultados

Los resultados obtenidos en las mediciones deben ser analizados antes de compararlos con los valores límite. Si un resultado resulta inusualmente alto o bajo, debe considerarse la posibilidad que se haya producido algún error durante el muestreo o el

análisis y si así se confirmara, objetivamente, este resultado debe ser excluido del conjunto de mediciones.

En caso de que no pueda identificarse algún error, el resultado no podrá ser excluido.

La eliminación de cualquier resultado y sus motivos se justifica en el Anexo 3.

#### 4.2. Valores límite de exposición profesional

En el objeto y campo de aplicación de la UNE 689:2019 un valor límite está especificado conforme a la definición de la norma EN 1540 como el límite de concentración ponderada con respecto al tiempo de un agente químico en el aire en la zona de respiración del trabajador con referencia a un periodo de referencia específico, normalmente 8 horas para mediciones de larga duración y 15 minutos para mediciones de corta duración.

El Real Decreto 374/2001 *“Para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos”* establece diferentes tipos de valores límite ambientales (VLA):

- a) Los establecidos en el Anexo I del Real Decreto 374/2001 de aplicación obligatoria (actualmente sólo se incluye el plomo inorgánico y sus derivados).
- b) Los incluidos en una normativa específica aplicable (amianto, cancerígenos y mutagénicos)
- c) Los publicados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) en el *“Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España”*.

En ausencia de los VLA indicados en los puntos a) y b), la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo recomienda aplicar los valores publicados por el INSST, salvo si puede demostrarse que se utilizan y respetan unos criterios o límites alternativos cuya aplicación resulte suficiente para proteger la salud y seguridad de los trabajadores.

En el *“Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España”* se proponen dos tipos de VLA:

**Valor Límite Ambiental - Exposición Diaria (VLA-ED):** Es el valor de referencia para la exposición diaria ED, siendo ésta la concentración media del agente químico, medido o calculado de forma ponderada respecto al tiempo para una jornada de 8 horas diarias.

Representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos 8 horas diarias y

40 horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

En general, el VLA-ED no debe ser superado en ninguna jornada laboral.

**Valor Límite Ambiental - Exposición de Corta Duración (VLA-EC):** Es el valor de referencia para la corta exposición EC, siendo ésta la concentración medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral.

El VLA-EC no debe ser superado por ninguna EC (exposición corta) a lo largo de la jornada laboral.

**Límites de desviación (LD):** Se aplica para calcular la desviación de las concentraciones por encima del VLA-ED, dentro de la misma jornada de trabajo, para aquellos agentes que no tienen asignado un VLA-EC. Se establece que la concentración 3 x VLA-ED, no deberá superarse más de 30 minutos en total a lo largo de la jornada laboral y que la concentración 5 x VLA-ED, no debe ser superada en ningún momento.

En ausencia de VLA podrán emplearse otros valores límite de reconocido prestigio como los TLV, MAK, etc., así como otros valores límite, como valores límite internos.

### **4.3. Comparación de los resultados con los valores límite**

Para la determinación inicial de la exposición a agentes químicos en los puestos de trabajo, la UNE-EN 689:2019 establece que para alcanzar una conclusión sobre si la exposición es conforme al valor límite para una jornada de trabajo, se puede realizar una prueba preliminar. En algunos casos, esta prueba preliminar puede ser concluyente, pero en otros no y deberán realizarse más mediciones para alcanzar una conclusión.

La norma no tiene en cuenta el uso y la efectividad de los equipos de protección respiratoria (EPR).

#### **4.3.1. Prueba preliminar**

La prueba preliminar requiere de tres a cinco mediciones válidas de la exposición de trabajadores pertenecientes al mismo GES y considera los siguientes criterios:

- a) Si todos los resultados están por debajo de:
  - 0,1 veces el valor límite para un conjunto de 3 mediciones de la exposición, o
  - 0,15 veces el valor límite para un conjunto de 4 mediciones de la exposición, o
  - 0,2 veces el valor límite para un conjunto de 5 mediciones de la exposición

entonces se considera que el valor límite no se supera y la conclusión es **conformidad con el valor límite**.

- b) Si uno de los resultados es mayor que el valor límite, se considera que el valor límite se supera y la conclusión es **no conformidad con el valor límite**.
- c) Si todos los resultados están por debajo del valor límite y un resultado por encima de 0,1 veces el valor límite (del conjunto de 3 mediciones) o 0,15 veces el valor límite (del conjunto de 4 mediciones) o 0,2 veces el valor límite (del conjunto de 5 mediciones), no es posible concluir sobre la conformidad con el valor límite y la conclusión es **no decisión**. En este caso, deben realizarse mediciones adicionales de la exposición (requiriendo al menos un total de 6 mediciones) con el fin de aplicar una prueba de estadística.

**La prueba preliminar no puede utilizarse para mediciones de corta duración** (periodo de referencia de 15 min).

#### 4.3.2. Efectos aditivos

Cuando en los lugares de trabajo se dan exposiciones simultáneas a varios agentes químicos que pueden presentar efectos aditivos, se calcula la concentración unificada mediante la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^m \frac{c_i}{VL_i}$$

En este caso los resultados de concentraciones unificadas obtenidas se compararán con un valor límite igual a 1.

#### 4.4. Mediciones periódicas

Siempre que se mantengan las condiciones de trabajo, aun habiéndose concluido mediante la prueba preliminar que los resultados de las exposiciones por inhalación a agentes químicos son conformes con los valores límite de exposición profesional, se deben realizar más mediciones hasta un total de al menos 6 resultados. A partir de 6 resultados se podrán establecer los intervalos para las mediciones periódica conforme la Norma.

#### 4.5. Priorización de medidas correctoras

En función de los resultados obtenidos, la priorización de las acciones correctoras se determina mediante la Tabla 1.

**Tabla 1.** Determinación de la prioridad de acción

TIPOLOGÍA DE RIESGO	REQUISITO LEGAL ESPECÍFICO	REQUISITO LEGAL GENERAL
No conformidad con el VLA	1	2
Conformidad con el VLA	3	4

El significado de cada valor de priorización es el siguiente:

**Prioridad 1:** Mitigar inmediatamente y actuar a corto plazo

**Prioridad 2:** Actuar a corto plazo

**Prioridad 3:** Actuar a medio plazo

**Prioridad 4:** Actuar a largo plazo

Un requisito legal específico es aquel que aparece de manera explícita y muy detallada en la legislación vigente, mientras que, un requisito legal general es aquel que aparece descrito genéricamente en la legislación como algo a garantizar.

Sin perjuicio de otras obligaciones, en el caso de agentes cancerígenos o mutagénicos deberán cumplirse las obligaciones establecidas en el Real Decreto 665/1997.

## 4.6. Otras consideraciones

### 4.6.1. Personal sensible

El personal sensible merece una serie de consideraciones, previas a la exposición, que hay que tener en cuenta a la hora de abordar la protección de la maternidad, la lactancia y la reproducción en el trabajo.

En situación de embarazo o en periodo de lactancia se atenderá a la normativa vigente, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en periodo de lactancia, modificado por el RD 298/2009, de 6 de marzo y el RD 598/2015.

En particular, para el cumplimiento del Anexo VII del RD “*puede influir negativamente en la salud de las trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia natural*”:

Agentes.

- a) *Las sustancias etiquetadas con H340, H341, H350, H351, H361, H371, H361d, H361f, H350i y H361fd, que no figuren en el Anexo VIII.*
- b) *Los agentes químicos que figuran en los anexos I y III del Real Decreto 665/1997.*

- c) *Mercurio y derivados.*
- d) *Medicamentos antimitóticos.*
- e) *Monóxido de carbono.*
- f) *Agentes químicos peligrosos de reconocida penetración cutánea.*

Procedimientos.

*Procedimientos industriales que figuran en el anexo I del Real Decreto 665/1997.*

Para el cumplimiento del Anexo VIII del RD, “no podrá haber riesgo de exposición por parte de trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia a”:

Agentes

- a) *Los agentes químicos etiquetados como H360, H360D, H360F, H360FD, H360Fd, H360Df, H370 para trabajadoras embarazadas y H362 para trabajadoras en periodo de lactancia.*
- b) *Las sustancias cancerígenas y mutágenas, de categoría 1A y 1B incluidas en la parte 3 del Anexo VI del Reglamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.*
- c) *Plomo y derivados, en la medida en que estos agentes sean susceptibles de ser absorbidos por el organismo humano.*

Condiciones de trabajo.

*Trabajos de minería subterráneos.*

Se deberá atender tanto a las frases H como de la vía de entrada para conocer si los agentes evaluados puedan estar incluidos en dichos Anexos.

Complementariamente, se recomienda etiquetar estas sustancias con un distintivo que indique a los trabajadores que estas sustancias tienen efectos sobre la reproducción y embarazo y que por lo tanto es conveniente comunicar al Servicio Médico la voluntad de quedarse embarazada, para que se puedan adoptar medidas de protección suplementarias (en caso necesario) o un cambio de puesto de trabajo o función diferente compatible.

#### **4.6.2. Protección de los menores**

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, el empresario deberá realizar una evaluación de los lugares de trabajo y los puestos a desempeñar por los mismos.

La evaluación tendrá en cuenta, especialmente, aquellos riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes, derivados de su falta de experiencia, y de su inmadurez, con el objetivo de evaluar los riesgos existentes o potenciales.

#### **4.6.3. Otros trabajadores especialmente sensibles**

La protección de la salud de los trabajadores especialmente sensibles se encuentra recogida en los artículos 25, 26 y 27 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. En los mismos, no existe una definición clara de lo que se considera “trabajador especialmente sensible”.

Se debería considerar especialmente sensible a cualquier trabajador que, con independencia de su pertenencia a un colectivo determinado (por sexo, estado de salud, edad, tipo de contrato, etc.) presenta unas características personales de tipo físico, mental o sensorial que le hacen especialmente vulnerable a los factores de riesgo laboral o cuyos riesgos propios pueden verse agravados por el desempeño de su trabajo.

A tal efecto, se deberá realizar una evaluación de riesgos específica para estos trabajadores de manera que con dicha evaluación la unidad de Medicina del Trabajo correspondiente pueda determinar si es necesaria o no la tutela reforzada.

Es importante resaltar que el mero hecho de tener reconocida una discapacidad no presupone que el trabajador sea especialmente sensible a los factores de riesgo presentes en su puesto de trabajo actual, ni que requiera de unas restricciones o adaptaciones determinadas en su puesto de trabajo.

#### **4.6.4. Personal de Empresas de Trabajo Temporal (ETT)**

El Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal establece que no se podrán celebrar contratos de puesta a disposición para la realización de trabajos en actividades de especial peligrosidad, conforme la Ley 14/1994, de 1 de junio, entre ellos, los trabajos que impliquen la exposición a agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción (CMR), de categoría 1A o 1B. Se deberá atender a las frases H de las sustancias o productos (puede provocar cáncer, puede provocar defectos genéticos y/o puede perjudicar la fertilidad o dañar el feto) para conocer si se manipulan sustancias de esta peligrosidad.

Esta misma consideración, no se podrán celebrar contratos de puesta a disposición, cuando se desarrollen las siguientes actividades, según se indica en el artículo 8 del Real Decreto 216/1999:

- Trabajos de minería a cielo abierto y de interior
- Trabajos propios de las industrias extractivas por sondeos en superficie terrestre
- Trabajos directamente relacionados con la fabricación, manipulación y utilización de explosivos, incluidos los artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.

## **ANEXO 2. CRITERIOS ESPECÍFICOS ADOPTADOS PARA EL CLIENTE**

---



No se ha adoptado ningún criterio específico para el cliente

## **ANEXO 3. DESARROLLO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

---

## **1. ESTRATEGIA DE MUESTREO**

### **1.1. Constitución de los GES y duración del muestreo**

Se toma dos muestras ambientales en las instalaciones para determinar la posible contaminación por agentes químicos. No se realiza una valoración del puesto de trabajo.

### **1.2. Toma de muestras y análisis**

La toma de muestras y análisis de las sustancias estudiadas se realiza siguiendo métodos de reconocido prestigio, como pueden ser las metodologías NIOSH, OSHAS, MTA/MA, entre otras.

Los COV's se captan en tubo Tenax y se analiza mediante Cromatografía de gases-detector de ionización de llama según métodos UNE-EN ISO 16017, NIOSH 2549.

Las muestras han sido analizadas en los laboratorios de SGS España. Los laboratorios de SGS están acreditados por ENAC como Laboratorios de Ensayo según la Norma UNE-EN 17025.

En la Tabla 1 se indican los límites de cuantificación analíticos.

**Tabla 1.** Límite de cuantificación analíticos

SUSTANCIA	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN
1-metoxi 2-propanol	15 ng/muestra
m,p-xileno	15 ng/muestra
2-butoxi etanol	15 ng/muestra
hexadecano	15 ng/muestra
n-hexano	15 ng/muestra
Tolueno	15 ng/muestra
2-etil- 1-hexanol	15 ng/muestra

### 1.3. Tipo de muestras

Se tomaron dos muestras ambientales, la primera situada en el despacho 124 del departamento de literatura y la segunda en el sótano, en un almacén donde se prevé una mayor concentración de contaminantes volátiles, mediante monitores pasivos.

### 1.4. Valores Límite

Los valores límite empleados como criterios de referencia son los Valores Límite Ambientales (VLA) que constan en el documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España (LEP) del año 2023. Para el compuesto químicos que carecen de VLA en España, (Hexadecano) se tomaron como referencia los valores límite de Noruega.

## 2. EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS POR INHALACIÓN.

Según los resultados obtenidos se puede observar que:

Para el agente químico **Compuestos Orgánicos Volátiles COV's** todos los valores obtenidos se sitúan por debajo del VLA-ED correspondiente, así como por debajo del valor de aceptabilidad (10% del VLA-ED). Por lo que se consideran como valores aceptables.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

**Tabla 1. Despacho 124 departamento de literatura**  
 Cálculo de la exposición laboral a **Compuestos orgánicos volátiles. COV's**

Compuesto	Concentración muestra (ng)	Volumen molar en condiciones normales (litros/mol)	Tiempo (min)	U ml/min	Concentración ambiental (ng/ml)	Concentración Ambiental (mg/m <sup>3</sup> )	Exposición diaria (mg/m <sup>3</sup> )	VLA-ED mg/m <sup>3</sup>	Índice de Exposición Larga Duración	Índice de exposición	le global
1-metoxi 2-propanol	114,00	22,40	10080,00	0,50	0,02	0,02	0,0011	19,00	(EDmáx / VLA-ED)<0,1	0,000057	0,00006
m,p-xileno	15,00	22,40	10080,00	0,50	0,00	0,00	0,0001	221,00	(EDmáx / VLA-ED)<0,1	0,000001	
2-butoxi etanol	15,00	22,40	10080,00	0,50	0,00	0,00	0,0001	67,50	(EDmáx / VLA-ED)<0,1	0,000002	
hexadecano	29,00	22,40	10080,00	0,50	0,01	0,01	0,0003	275,00	(EDmáx / VLA-ED)<0,1	0,000001	

**Nota:** Los resultados con el símbolo "<" corresponden a muestras con resultados analíticos inferiores al límite de cuantificación analítico (LOQ). En la tabla se indican únicamente los compuestos por encima del nivel de cuantificación del laboratorio, El resto de compuestos identificados se encuentran por debajo del nivel de cuantificación del laboratorio. (la lista exhaustiva se encuentra en el anexo 4)

**Tabla 2. Sótano**

Cálculo de la exposición laboral a **Compuestos orgánicos volátiles. COV's**

Compuesto	Concentración muestra (ng)	Volumen molar en condiciones normales (litros/mol)	Tiempo (min)	U ml/min	Concentración ambiental (ng/ml)	Concentración Ambiental (mg/m <sup>3</sup> )	Exposición diaria (mg/m <sup>3</sup> )	VLA-ED mg/m <sup>3</sup>	Índice de Exposición Larga Duración	Índice de exposición	le global
n-hexano	16,00	22,40	10080,00	0,50	0,00	0,00	0,0002	72,00	(EDmáx / VLA-ED)<0,1	0,000002	0,00007
Tolueno	89,00	22,40	10080,00	0,50	0,02	0,02	0,0008	192,00	(EDmáx / VLA-ED)<0,1	0,000004	
2-butoxi etanol	32,00	22,40	10080,00	0,50	0,01	0,01	0,0003	67,50	(EDmáx / VLA-ED)<0,1	0,000004	
2-etil- 1-hexanol	34,00	22,40	10080,00	0,50	0,01	0,01	0,0003	5,40	(EDmáx / VLA-ED)<0,1	0,000059	

**Nota:** Los resultados con el símbolo "<" corresponden a muestras con resultados analíticos inferiores al límite de cuantificación analítico (LOQ). En la tabla se indican únicamente los compuestos por encima del nivel de cuantificación del laboratorio, El resto de compuestos identificados se encuentran por debajo del nivel de cuantificación del laboratorio. (la lista exhaustiva se encuentra en el anexo 4)

### 3. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se establecen las siguientes recomendaciones:

- **REC-1.:** Se recomienda mantener las condiciones de trabajo existentes en la actualidad.

Prioridad: Continua

- **REC-2.:** Informar al servicio de Vigilancia de la Salud de los resultados de este estudio con el fin de poder realizar los controles oportunos.

Prioridad: 2 Corto plazo

Nota:

- **Prioridad 1:** Mitigar inmediatamente y actuar a corto plazo
- **Prioridad 2:** Actuar a corto plazo
- **Prioridad 3:** Actuar a medio plazo
- **Prioridad 4:** Actuar a largo plazo
- **Prioridad Continua:** Acción continua sin plazo establecido

## **ANEXO 4. DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA**

---



## 1. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL CAUDALÍMETRO

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### Calibration certificate

Número  
 Number 00515243

Página  
 Page 1 de  
 of 3 páginas  
 pages

50318833P Digitally signed by  
 50318833P ÁNGEL  
 ÁNGEL RODRÍGUEZ  
 RODRÍGUEZ (C:A28345577)  
 (C:A28345577) Date: 2022.07.07  
 08:51:16 +02'00'



LGAI Technological Center, S.A. (APPLUS)  
 Campus UAB - Ronda de la Font del Carme, s/n  
 08193 Bellaterra (Barcelona) - Spain  
 T +34 93 567 20 50  
 F +34 93 567 20 01  
 metrologia@applus.com  
 www.appluslaboratories.com

OBJETO <i>Item</i>	Caudalímetro de pistón
MARCA <i>Mark</i>	Bios
MODELO <i>Model</i>	Defender 510-H
IDENTIFICACION <i>Identification</i>	Número de serie: 121381 Número de identificación: ES02NA2567
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	<b>SGS TECNOS, S.A.(DELEG.MADRID)</b> TRESPADERNE,29 ED.BARAJAS 1 28042 MADRID
FECHA/S DE CALIBRACIÓN <i>Date/s of calibration</i>	2022-06-08
SIGNATARIO/S AUTORIZADO/S <i>Authorized signatory/ies</i>	
Responsable Técnico / <i>Technical Manager</i>	Técnico / <i>Technician</i>

Esther Serrano Cavia 08/06/2022 12:04:03  
 Código Seguro de Verificación (CSV): 1982940517JEK

Carlos Souto  
 08/06/2022 09:06:52

Este documento ha sido firmado electrónicamente según la Ley 59/2003 e identificado mediante un Código Seguro de Verificación (CSV).  
 Consulte la validez del documento en el servicio Web de verificación <https://apps.applus.solutions/metrosign/>



Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales.  
 ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).  
 Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de Applus.

*This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.  
 ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories*

00515243

pág. 2 de 3



### CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO CALIBRADO

El instrumento es un caudalímetro de pistón de la marca Bios, modelo Defender 510-H, con número de serie 121381 y número de identificación ES02NA2567.

Alcance: (0,3 - 30) dm<sup>3</sup>/min

Escalón: 0,001 dm<sup>3</sup>/min

### PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se ha realizado según nuestro procedimiento interno C2620522 Ed.10, basado en ME-009 (CEM).

### CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Temperatura ambiente: 21,0 °C ± 2°C  
Temperatura gas: 24,0 °C ± 0,5°C  
Humedad relativa: <70%hr  
Presión ambiente: 998,5 hPa ± 5 hPa

### INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de calibración ha sido evaluada como incertidumbre expandida de medida, U, tal y como se muestra en los resultados. Estos valores se han obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por el factor de cobertura *k* que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

La incertidumbre se ha determinado conforme al documento EA-4/02 M.

### TRAZABILIDAD

Patrones utilizados en la calibración:

102701      102838      102894      102890  
102999

Los patrones e instrumentos empleados en la calibración tienen garantizada su trazabilidad a través de los Laboratorios reconocidos por Enac u otra Entidad de EA (European cooperation for Accreditation)

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de Applus.  
Los resultados que se indican se refieren únicamente al objeto sometido a calibración, en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones.  
This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of Applus.  
The results stated in this document refer only to the samples submitted to calibration, in the moment and conditions where measurements were performed.

**RESULTADOS**

Patrón dm <sup>3</sup> /min	Indicación dm <sup>3</sup> /min	Error dm <sup>3</sup> /min	U dm <sup>3</sup> /min	Factor cobertura k	Presión línea Pa	Temperatura línea °C
0,500	0,515	0,015	0,010	2,0	158,1	22,6
1,000	1,020	0,020	0,018	2,0	160,9	22,8
5,000	5,068	0,068	0,093	2,0	166,8	23,0
10,00	9,75	-0,25	0,50	2,0	269,0	23,2
20,0	19,5	-0,5	1,8	2,0	668,0	23,5
30,0	29,1	-0,9	1,8	2,0	1188,0	23,7

Fluido: Aire/Nitrógeno

Resultados referidos a las condiciones de referencia: T= 0 °C y P=1013,25 hPa

Ecuación de conversión de las condiciones de medida a las condiciones de referencia:

$$I_{q,p,ref} = I_{q,p,N} \left( \frac{273,15K + t_{ref}}{273,15K} \right)$$

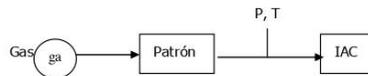
$$I_{q,IAC,ref} = I_{q,IAC} \left( \frac{273,15K + t_{ref}}{273,15K + t} \right) \left( \frac{P - P_v}{1013,25 hPa} \right)$$

P y t son la presión y temperatura del gas durante la calibración.

Siendo:

- $I_{q,p,ref}$  Indicación de caudal del patrón
- $I_{q,p,N}$  Indicación de caudal del patrón en condiciones normales
- $t_{ref}$  temperatura de referencia
- $I_{q,IAC,ref}$  Indicación de caudal del instrumento a calibrar condiciones referencia
- $I_{q,IAC}$  Indicación de caudal del instrumento a calibrar
- P Presión atmosférica
- $P_v$  Presión de vapor

Conexiones:



Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de Applus.  
 Los resultados que se indican se refieren únicamente al objeto sometido a calibración, en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones.  
 This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of Applus.  
 The results stated in this document refer only to the samples submitted to calibration, in the moment and conditions where measurements were performed.

## 2. BOLETINES ANALÍTICOS



Emite electrónicamente:  
 Electronically signed by:  
 Alfonso Moreno Muñoz  
 Director Técnico de Fieco Química  
 Director Laboratory Manager  
 SGS Tecnoe, S.A.U.  
 Lab. Medio Ambiente, Alimentos y Alimentos

INFORME DE ENSAYO MA23-04495	
DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
Información proporcionada por el cliente <sup>(*)</sup> No Orden Cliente: 911-3313815-SCREENING ID Cliente: Tubo Tenax 235854 Descripción Cliente: Tubo tenax  Información proporcionada por el laboratorio ID Laboratorio: MA23-04495.001 Producto: Tubo Tenax (TENAX) Envase: Soporte de muestreo de atm. laborales Fecha Recepción: 27/03/2023	SGS Tecnoe S.A.U. (DAI) CL. Trespaderne, 29 28042 Madrid  Atr: Juan Antonio Gómez

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Vapores Orgánicos en TDT (*)			UNE-EN ISO 18017-1 / MÉNS 72
n-hexano	<15	ng/muestra	
Metil acetil cetona	<15	ng/muestra	
1,1,1-tricloroetano	<15	ng/muestra	
Benceno	<15	ng/muestra	
Fenol	<15	ng/muestra	
1-metil 2-propanol	114	ng/muestra	
Tetracloroetileno	<15	ng/muestra	
Tricloroetileno	<15	ng/muestra	
Tolueno	<15	ng/muestra	
2-etoxietanol	<15	ng/muestra	
2-Metoxietanol	<15	ng/muestra	
Acetato de 2-etoxietanol	<15	ng/muestra	
Acetato de butilo	<15	ng/muestra	
m-xileno	15	ng/muestra	
Ciclohexanona	<15	ng/muestra	
o-xileno	<15	ng/muestra	
2-butil etanol	15	ng/muestra	
2-etil-1-hexanol	<15	ng/muestra	
alpha-pineno	<15	ng/muestra	
n-propil benceno	<15	ng/muestra	
1,2,4-trimetil benceno	<15	ng/muestra	
1,4-diclorobenceno	<15	ng/muestra	
d-limoneno	<15	ng/muestra	
Decano	<15	ng/muestra	
Heptano	<15	ng/muestra	
Hexadecano	29	ng/muestra	
Nonano	<15	ng/muestra	
Octano	<15	ng/muestra	
Undecano	<15	ng/muestra	
Dióxido de carbono	<15	ng/muestra	
Tetróxido de carbono	<15	ng/muestra	
Clorobenceno	<15	ng/muestra	
1,1 Dicloroetileno	<15	ng/muestra	
Cloroforno	<15	ng/muestra	
Bifenileno	<15	ng/muestra	

Pág 1 de 4

**INFORME DE ENSAYO MA23-04495**

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DEL CLIENTE	
Información proporcionada por el cliente <sup>(1)</sup> No Orden Cliente: 911-3313815-SCREENING ID Cliente: Tubo Tenax 235854 Descripción Cliente: Tubo tenax		SGS Tecnos S.A.U. (DAI) CL Trespaderne, 29 28042 Madrid  Atr: Juan Antonio Gómez	
Información proporcionada por el laboratorio ID Laboratorio: MA23-04495.001 Producto: Tubo Tenax (TENAX) Envase: Soporte de muestreo de atm. laborales Fecha Recepción: 27/03/2023			

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Isopropanol	<15	ng/Muestra	
Clorofórmio de metilo	<15	ng/Muestra	
Cloruro de metileno	<15	ng/Muestra	
Metil tert butil eter	<15	ng/Muestra	
Etileno	<15	ng/Muestra	
Aceite de virio	<15	ng/Muestra	

Fecha inicio y validación de resultados: 19/04/2023

INFORME DE ENSAYO MA23-04495

DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
Información proporcionada por el cliente <sup>(*)</sup> No Orden Cliente: 911-3313615-SCREENING ID Cliente: Ambiental Tectyl. 235579 Descripción Cliente: Tubo tenax	SGS Tecnos S.A.U. (CAJ) CL. Trespaderna, 29 28042 Madrid  Atcn: Juan Antonio Gómez
Información proporcionada por el laboratorio ID Laboratorio: MA23-04495.002 Producto: Tubo Tenax (TENAX) Envase: Soporte de muestreo de atm. laborales Fecha Recepción: 27/03/2023	

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Valores Orgánicos en TDT (*)			UNE-EN ISO 18017-1 / MEHS 72
n-hexano	18	ng/muestra	
Metil acetil cetona	<15	ng/muestra	
1,1,1-tricloroetano	<15	ng/muestra	
Benceno	<15	ng/muestra	
Fenol	<15	ng/muestra	
1-metil 2-propanol	<15	ng/muestra	
Tetracloroetileno	<15	ng/muestra	
Tricloroetileno	<15	ng/muestra	
Tolueno	89	ng/muestra	
2-etoxietanol	<15	ng/muestra	
2-Metoxietanol	<15	ng/muestra	
Acetato de 2-etoxietanol	<15	ng/muestra	
Acetato de butilo	<15	ng/muestra	
n-p-xileno	<15	ng/muestra	
Ciclohexanona	<15	ng/muestra	
o-xileno	<15	ng/muestra	
2-butil etanol	32	ng/muestra	
2-etil-1-hexanol	34	ng/muestra	
alpha-pileno	<15	ng/muestra	
n-propil benceno	<15	ng/muestra	
1,2,4-trimetil benceno	<15	ng/muestra	
1,4-diclorobenceno	<15	ng/muestra	
d-limoneno	<15	ng/muestra	
Decano	<15	ng/muestra	
Heptano	<15	ng/muestra	
Hexadecano	<15	ng/muestra	
Nonano	<15	ng/muestra	
Octano	<15	ng/muestra	
Undecano	<15	ng/muestra	
Dicloruro de carbono	<15	ng/muestra	
Tetracloro de carbono	<15	ng/muestra	
Clorobenceno	<15	ng/muestra	
1,1 Dicloroetileno	<15	ng/muestra	
Cloroformo	<15	ng/muestra	
Etilbenceno	<15	ng/muestra	

INFORME DE ENSAYO MA23-04495

DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DEL CLIENTE	
Información proporcionada por el cliente <sup>(*)</sup> No Orden Cliente: 911-3313015-SCREENING ID Cliente: Ambiental Tectyl, 235579 Descripción Cliente: Tubo tenax		SGS Tecnos S.A.U. (OAJ) CL. Trepademe, 29 28042 Madrid  Atr: Juan Antonio Gómez	
Información proporcionada por el laboratorio ID Laboratorio: MA23-04495.002 Producto: Tubo Tenax (TENAX) Envase: Soporte de muestreo de atm. laborales Fecha Recepción: 27/03/2023			

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Isopropanol	<15	ng/Muestra	
Cloroformo de metilo	<15	ng/Muestra	
Cloruro de metileno	<15	ng/Muestra	
Metil tert butil éter	<15	ng/Muestra	
Etanol	<15	ng/Muestra	
Acetato de vinilo	<15	ng/Muestra	

Fecha Inicio y validación de resultados: 19/04/2023

Informe emitido en Madrid, 19 de abril de 2023.  
 Firmado digitalmente  
 Laboratorio Medioambiental, Prevención y Alimentos

Los resultados se refieren únicamente al o los objetos presentados a ensayo.  
 Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.  
 Las incertidumbres están expresadas en las mismas unidades que el resultado, a no ser que se indique lo contrario.  
 Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de la Dirección del Laboratorio que lo emite.  
 El Laboratorio dispone de las incertidumbres estimadas para cada uno de los ensayos acreditados, las cuales se encuentran a disposición del cliente.  
 ( 0000344128 )  
 Todos los datos de la toma de muestra y su identificación han sido facilitados por la entidad solicitante.  
 Las interpretaciones y los datos expresados en los comentarios no están incluidos en el alcance de la acreditación.  
 Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.  
 SGS no se responsabiliza de los datos proporcionados por el cliente y que puedan afectar a la validez de los resultados.  
 (\*) Información proporcionada por el cliente: el laboratorio no se hace responsable de ésta y no está cubierta bajo la acreditación.  
 Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en <http://www.sgs.com/ies/Terms-and-Conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio.

----- Fin de Informe -----

## INFORME DE ENSAYO MA23-04495

DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
<p><b>Información proporcionada por el cliente</b> <sup>(1)</sup></p> <p><b>No Orden Cliente:</b> 911-3313815-SCREENING</p> <p><b>ID Cliente:</b> Tubo Tenax 235854</p> <p><b>Descripción Cliente:</b> Tubo tenax</p> <p><b>Información proporcionada por el laboratorio</b></p> <p><b>ID Laboratorio:</b> MA23-04495.001</p> <p><b>Producto:</b> Tubo Tenax (TENAX)</p> <p><b>Envase:</b> Soporte de muestreo de atm. laborales</p> <p><b>Fecha Recepción:</b> 27/03/2023</p>	<p><b>SGS Tecnos S.A.U. (CAI)</b> <b>CL Trespaderne, 29</b> <b>28042 Madrid</b></p> <p><b>Atn: Juan Antonio Gómez</b></p>

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Vapores Orgánicos en TDT (*)			UNE-EN ISO 16017-1 / MDHS 72
n-hexano	<15	ng/Muestra	
Metil isobutil cetona	<15	ng/Muestra	
1,1,1-tricloroetano	<15	ng/Muestra	
Benceno	<15	ng/Muestra	
Fenol	<15	ng/Muestra	
1-metoxi 2-propanol	114	ng/Muestra	
Tetracloroetileno	<15	ng/Muestra	
Tricloroetileno	<15	ng/Muestra	
Tolueno	<15	ng/Muestra	
2-etoxietanol	<15	ng/Muestra	
2-Metoxietanol	<15	ng/Muestra	
Acetato de 2-etoxietanol	<15	ng/Muestra	
Acetato de butilo	<15	ng/Muestra	
m,p-xileno	15	ng/Muestra	
Ciclohexanona	<15	ng/Muestra	
o-xileno	<15	ng/Muestra	
2-butoxi etanol	15	ng/Muestra	
2-etil-1-hexanol	<15	ng/Muestra	
alpha-pineno	<15	ng/Muestra	
n-propil benceno	<15	ng/Muestra	
1,2,4-trimetil benceno	<15	ng/Muestra	
1,4-diclorobenceno	<15	ng/Muestra	
d-limoneno	<15	ng/Muestra	
Decano	<15	ng/Muestra	
Heptano	<15	ng/Muestra	
Hexadecano	29	ng/Muestra	
Nonano	<15	ng/Muestra	
Octano	<15	ng/Muestra	
Undecano	<15	ng/Muestra	
Disulfuro de carbono	<15	ng/Muestra	
Tetracloro de carbono	<15	ng/Muestra	
Clorobenceno	<15	ng/Muestra	
1,1 Dicloroetileno	<15	ng/Muestra	
Cloroformo	<15	ng/Muestra	
Etilbenceno	<15	ng/Muestra	

## INFORME DE ENSAYO MA23-04495

DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
<p><b>Información proporcionada por el cliente</b> <sup>(1)</sup></p> <p><b>No Orden Cliente:</b> 911-3313815-SCREENING</p> <p><b>ID Cliente:</b> Tubo Tenax 235854</p> <p><b>Descripción Cliente:</b> Tubo tenax</p> <p><b>Información proporcionada por el laboratorio</b></p> <p><b>ID Laboratorio:</b> MA23-04495.001</p> <p><b>Producto:</b> Tubo Tenax (TENAX)</p> <p><b>Envase:</b> Soporte de muestreo de atm. laborales</p> <p><b>Fecha Recepción:</b> 27/03/2023</p>	<p><b>SGS Tecnos S.A.U. (CAI)</b>  <b>CL Trespaderne, 29</b>  <b>28042 Madrid</b></p> <p><b>Atn: Juan Antonio Gómez</b></p>

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Isopropanol	<15	ng/Muestra	
Cloroformo de metilo	<15	ng/Muestra	
Cloruro de metileno	<15	ng/Muestra	
Metil tert butil eter	<15	ng/Muestra	
Estireno	<15	ng/Muestra	
Acetato de vinilo	<15	ng/Muestra	

**Fecha inicio y validación de resultados:** 19/04/2023

## INFORME DE ENSAYO MA23-04495

DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
<p><b>Información proporcionada por el cliente</b> <sup>(1)</sup></p> <p><b>No Orden Cliente:</b> 911-3313815-SCREENING</p> <p><b>ID Cliente:</b> Ambiental Tectyl. 235879</p> <p><b>Descripción Cliente:</b> Tubo tenax</p> <p><b>Información proporcionada por el laboratorio</b></p> <p><b>ID Laboratorio:</b> MA23-04495.002</p> <p><b>Producto:</b> Tubo Tenax (TENAX)</p> <p><b>Envase:</b> Soporte de muestreo de atm. laborales</p> <p><b>Fecha Recepción:</b> 27/03/2023</p>	<p><b>SGS Tecnos S.A.U. (CAI)</b>  <b>CL Trespaderne, 29</b>  <b>28042 Madrid</b></p> <p><b>Atn: Juan Antonio Gómez</b></p>

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Vapores Orgánicos en TDT (*)			UNE-EN ISO 16017-1 / MDHS 72
n-hexano	16	ng/Muestra	
Metil isobutil cetona	<15	ng/Muestra	
1,1,1-tricloroetano	<15	ng/Muestra	
Benceno	<15	ng/Muestra	
Fenol	<15	ng/Muestra	
1-metoxi 2-propanol	<15	ng/Muestra	
Tetracloroetileno	<15	ng/Muestra	
Tricloroetileno	<15	ng/Muestra	
Tolueno	89	ng/Muestra	
2-etoxietanol	<15	ng/Muestra	
2-Metoxietanol	<15	ng/Muestra	
Acetato de 2-etoxietanol	<15	ng/Muestra	
Acetato de butilo	<15	ng/Muestra	
m,p-xileno	<15	ng/Muestra	
Ciclohexanona	<15	ng/Muestra	
o-xileno	<15	ng/Muestra	
2-butoxi etanol	32	ng/Muestra	
2-etil-1-hexanol	34	ng/Muestra	
alpha-pineno	<15	ng/Muestra	
n-propil benceno	<15	ng/Muestra	
1,2,4-trimetil benceno	<15	ng/Muestra	
1,4-diclorobenceno	<15	ng/Muestra	
d-limoneno	<15	ng/Muestra	
Decano	<15	ng/Muestra	
Heptano	<15	ng/Muestra	
Hexadecano	<15	ng/Muestra	
Nonano	<15	ng/Muestra	
Octano	<15	ng/Muestra	
Undecano	<15	ng/Muestra	
Disulfuro de carbono	<15	ng/Muestra	
Tetracloro de carbono	<15	ng/Muestra	
Clorobenceno	<15	ng/Muestra	
1,1 Dicloroetileno	<15	ng/Muestra	
Cloroformo	<15	ng/Muestra	
Etilbenceno	<15	ng/Muestra	

## INFORME DE ENSAYO MA23-04495

DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
<p><b>Información proporcionada por el cliente</b> <sup>(1)</sup></p> <p><b>No Orden Cliente:</b> 911-3313815-SCREENING</p> <p><b>ID Cliente:</b> Ambiental Tectyl. 235879</p> <p><b>Descripción Cliente:</b> Tubo tenax</p> <p><b>Información proporcionada por el laboratorio</b></p> <p><b>ID Laboratorio:</b> MA23-04495.002</p> <p><b>Producto:</b> Tubo Tenax (TENAX)</p> <p><b>Envase:</b> Soporte de muestreo de atm. laborales</p> <p><b>Fecha Recepción:</b> 27/03/2023</p>	<p><b>SGS Tecnos S.A.U. (CAI)</b>  <b>CL Trespaderne, 29</b>  <b>28042 Madrid</b></p> <p><b>Atn: Juan Antonio Gómez</b></p>

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Isopropanol	<15	ng/Muestra	
Cloroformo de metilo	<15	ng/Muestra	
Cloruro de metileno	<15	ng/Muestra	
Metil tert butil eter	<15	ng/Muestra	
Estireno	<15	ng/Muestra	
Acetato de vinilo	<15	ng/Muestra	

**Fecha inicio y validación de resultados:** 19/04/2023

Informe emitido en Madrid, 19 de abril de 2023.

Firmado digitalmente

Laboratorio Medioambiente, Prevención y Alimentos

Los resultados se refieren únicamente al o los objetos presentados a ensayo.

Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

Las incertidumbres están expresadas en las mismas unidades que el resultado, a no ser que se indique lo contrario .

Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de la Dirección del Laboratorio que lo emite.

El Laboratorio dispone de las incertidumbres estimadas para cada uno de los ensayos acreditados, las cuales se encuentran a disposición del cliente.

( 0000344138 )

Todos los datos de la toma de muestra y su identificación han sido facilitados por la entidad solicitante .

Las interpretaciones y los datos expresados en los comentarios no están incluidos en el alcance de la acreditación.

Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.

SGS no se responsabiliza de los datos proporcionados por el cliente y que puedan afectar a la validez de los resultados.

(1) Información proporcionada por el cliente: el laboratorio no se hace responsable de ésta y no está cubierta bajo la acreditación.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en

<http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción

se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio.

----- Fin de Informe -----

**REMTEC**  
**Asistencia Técnica para evaluación de  
presencia de Gas Radón**

**Resultados**  
**Marzo – Abril 2023**

**Facultad de Ciencias de la Información**  
**Av. Complutense, 3, 28040 Madrid**

Madrid, a 19 de mayo de 2023

Ref. Informe: 911-333815

Realizado por:

Revisado por:

Ariana Sofia Alves Nunes  
T.C.A.I.  
SGS Tecnos S:A

Sandra Alonso Tornos  
T.S.P.R.L. especialista en Higiene Industrial  
SGS Tecnos S.A

## **NOTA LEGAL**

Este documento se emite por la Compañía bajo sus condiciones Generales de servicio, a las que se puede acceder en <http://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. La responsabilidad de SGS queda limitada en los términos establecidos en las citadas condiciones Generales que resultan de aplicación a la prestación de sus servicios.

La información contenida en los reportes deriva de los resultados de las inspecciones llevadas a cabo de conformidad con las instrucciones del cliente y/o de la evaluación de los resultados técnicos, usos comerciales o prácticas que pudieran resultar de aplicación o cualquier otra circunstancia que la compañía, con base en su opinión profesional, pudiera estimar pertinente.

Se advierte al poseedor de este documento que la información en él recogida refleja los resultados obtenidos por la Compañía en el momento de su intervención, habiendo sido llevada a cabo exclusivamente dentro de los límites establecidos tanto en el contrato como en las Condiciones Generales de Servicio. La compañía responde únicamente frente a su cliente, sin que pueda derivarse responsabilidad de ningún tipo de SGS frente a terceros ante los que se presente el certificado o reporte derivado de su intervención. El presente documento no podrá ser alterado ni modificado, ni en su contenido ni en su apariencia. En caso de modificación de este, SGS se reserva las acciones legales que estime oportunas para la defensa de sus legítimos intereses.

## ÍNDICE

1	PREAMBULO .....	3
2	OBJETO DEL ESTUDIO .....	3
3	ALCANCE.....	3
4	LOCALIZACIÓN CENTRO DE TRABAJO .....	4
5	METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	5
5.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	5
5.2	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL RADÓN.....	5
5.3	DISPOSITIVOS DE MEDIDA .....	6
5.4	PLANIFICACION DEL ESTUDIO .....	7
6	LIMITES DE EXPOSICIÓN .....	8
6.1	NIVELES DE EXPOSICION VIGENTES .....	8
6.2	NIVELES DE EXPOSICION EUROPEOS (PENDIENTE TRANSPOSICION) .....	9
6.3	CALCULO NIVELES DE EXPOSICIÓN ANUALES .....	9
7	RESULTADOS .....	10
8	VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	12
	ANEXO: RESULTADOS LABORATORIO MONITORES PASIVOS.....	13

## 1 PREAMBULO

---

Las exposiciones a la radiación ionizante de origen natural debidas a actividades laborales no relacionadas con el ciclo del combustible nuclear se incorporaron por primera vez a la legislación española mediante el Real Decreto 783/2001 de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (RPSRI), que transpuso la Directiva Europea 96/29/Euratom. El título VII del citado Reglamento establece que los titulares de dichas actividades tienen la obligación de realizar los estudios necesarios para determinar si, como consecuencia de su actividad, existe un incremento significativo de la exposición de los trabajadores o del público que no pueda considerarse despreciable desde el punto de vista de la protección radiológica.

Entre las actividades a las que atañe el título VII se encuentran aquellas en las que haya un considerable riesgo potencial de exposición al radón y a sus descendientes de vida corta. La importancia de proteger la salud de los trabajadores más expuestos a este gas se hace cada vez más patente en base a los resultados de los últimos estudios epidemiológicos disponibles.

## 2 OBJETO DEL ESTUDIO

---

Según la solicitud realizada por REMTEC, el objeto de la presente asistencia técnica comprende la evaluación de la presencia de Gas Radón en el edificio de la Facultad de Ciencias de la Información, de Madrid, y su valoración respecto a lo establecido en la normativa vigente y de futura aplicación.

## 3 ALCANCE

---

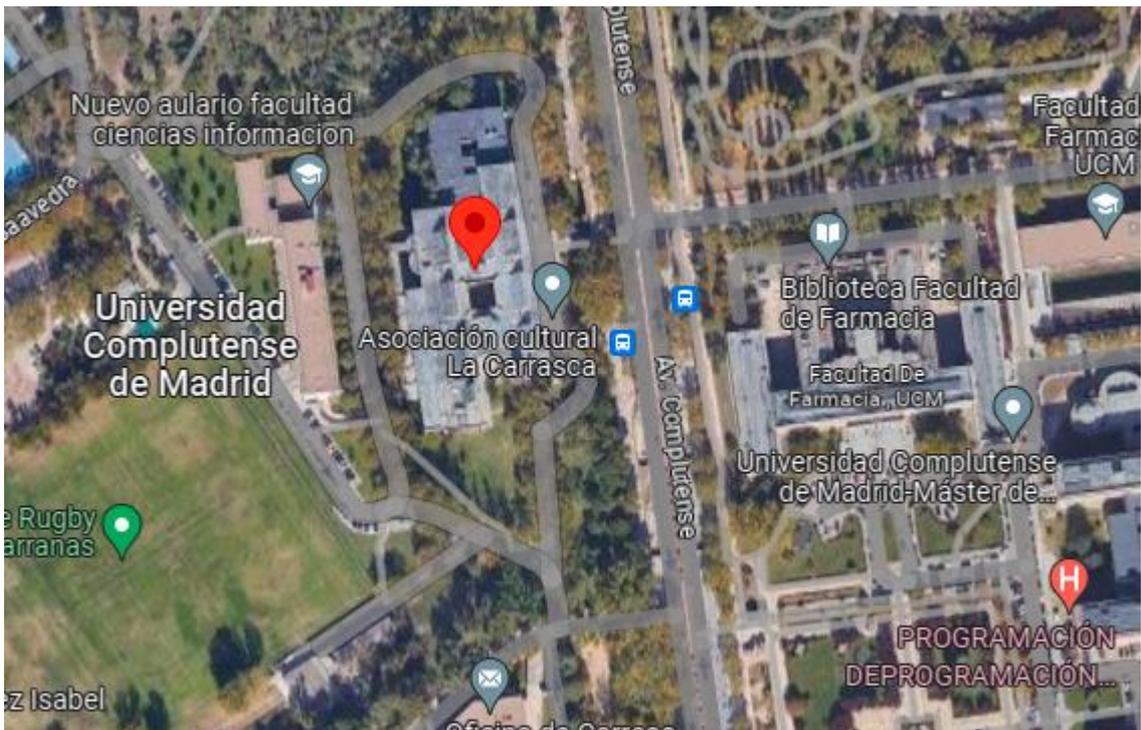
El alcance del presente estudio comprende el edificio situado en la Av. Complutense,3, de Madrid.

El periodo de muestreo fue de un mes, en este periodo se llevó a cabo dosimetrías ambientales destinadas a evaluar la concentración de gas radón en dos puntos distintos del edificio.

En este informe se recogen los datos que se han obtenido durante el periodo de muestreo del 16 de marzo al 21 de abril.

## 4 LOCALIZACIÓN CENTRO DE TRABAJO

**Dirección:** Av, Complutense, 28040 Madrid



## 5 METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

### 5.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

En base al alcance establecido se considera de aplicación la siguiente normativa:

- **Real Decreto 783/2001**, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones. BOE nº 178 26/07/2001.
- **Real Decreto 1029/2022**, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- **Instrucción IS-33**, de 21 de diciembre de 2011, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural. BOE del jueves 26 de enero de 2012.
- **Directiva 2013/59/EURATOM** del Consejo de 5 de diciembre de 2013 por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes.
- **International Commission on Radiological Protection-137**. Recommendations on radon.

### 5.2 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

La metodología de evaluación aplicada para la consecución del presente estudio se fundamenta en las recomendaciones que el Consejo de Seguridad Nuclear establece en la Guía de Seguridad número 11.4: "Metodología para la evaluación de la exposición al radón en los lugares de trabajo".

Según se establece en la citada Guía, los estudios del riesgo radiológico ligado al radón deben ser representativos de la exposición anual de los trabajadores. Para ello, los resultados deben basarse en medidas con detectores pasivos expuestos durante un periodo mínimo de tres meses.

La estructura recomendada para estos estudios se establece habitualmente en cuatro fases:

1. Planificación del estudio.
2. Realización de las exposiciones y análisis de los dispositivos de medida. Según las recomendaciones anteriormente indicadas, con el objeto de garantizar la representatividad de los resultados, el estudio realizado se ha llevado a cabo durante el periodo de un año.
3. Expresión de los resultados y toma de decisiones.
4. Diseño e implantación, si procede, de medidas para reducir las exposiciones al radón de los trabajadores.

## 5.3 DISPOSITIVOS DE MEDIDA

La medición de los niveles de exposición de radón existentes en las zonas a evaluar se ha llevado a cabo mediante el uso de los siguientes equipos y dispositivos de medición:

**Dosímetros de carbón activo Radtrak<sup>3</sup>**. Dispositivos destinados a la realización de dosimetrías de larga duración mediante detectores pasivos de trazas.

### Características técnicas:



- Utiliza un detector de tipo RADTRACK<sup>2</sup> CR-39
- Temperatura de funcionamiento de 0 ° C a 40 ° C.
- Muestreo pasivo facilitado por Radonova laboratories AB, acreditado en ISO 17025 por la entidad de acreditación sueca SWEDAC (equivalente a ENAC en España) con el número 1489 para realizar medidas de la concentración de gas radón utilizando el método de medida de detectores de trazas.
- La acreditación SWEDAC está aceptada en todos los países europeos a través del acuerdo EAL (Cooperación Europea para la Acreditación de laboratorios en sus siglas en inglés)
- Los equipos que llevan a cabo los análisis se verifican diariamente y los detectores se calibran periódicamente.
- El límite inferior de detección para un tiempo de exposición de 3 meses son 10 Bq/m<sup>3</sup>.

#### 5.4 PLANIFICACION DEL ESTUDIO

El primer paso del estudio es el análisis del edificio o instalación, con vistas a:

- Definir las zonas homogéneas de concentración de radón (en adelante, zonas homogéneas)
- Elegir los puntos donde se colocarán los dispositivos de medida y;
- Realización de mediciones durante un periodo representativo (anual).

Por zona homogénea de concentración de radón se entiende el área de un edificio o instalación tal que sus características relativas a la entrada y propagación del radón (tipo de muros, cimientos, suelo y subsuelo, régimen de ventilación, temperatura...) hagan que la concentración de este gas en todo su volumen sea homogénea o muy poco variable.

Durante la fase de inspección se tuvieron en cuenta aquellos aspectos que pueden tener influencia en la delimitación de las zonas homogéneas (sistemas de ventilación, elementos de compartimentación, penetraciones completas o parciales en el cerramiento del edificio, gradientes térmicos, etc.).

Igualmente, durante esta fase se tuvo en cuenta, además, la ubicación de cada puesto y los factores de ocupación de todas las zonas del lugar de trabajo.

Los puntos elegidos para colocar los detectores dentro de cada zona deben ser representativos de los puestos de trabajo emplazados en ella.

## 6 LIMITES DE EXPOSICIÓN

---

### 6.1 NIVELES DE EXPOSICION VIGENTES

Según se establece en el punto cuarto de la Instrucción IS-33 del Consejo de Seguridad Nuclear, el nivel para la protección de los trabajadores frente a la exposición al Rn-222 en sus puestos de trabajo debe ser de 600 Bq/m<sup>3</sup> de concentración media anual de Rn-222, durante la jornada laboral. Actualmente el nuevo Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, se establece el nivel de protección de los trabajadores frente a la exposición a gas radón en sus puestos de trabajo de 300Bq/m<sup>3</sup>.

Este se considera un nivel de referencia, por debajo del cual debe aplicarse el principio de optimización. Este nivel se interpreta además como un nivel por encima del cual deben aplicarse las correspondientes medidas de protección radiológica, en el caso de que una vez realizadas acciones de remedio no se consiguiera reducir la concentración de radón. Se entiende por acciones de remedio aquellas destinadas a disminuir la concentración de radón.

En el caso de los lugares de trabajo con elevada permanencia de miembros del público el nivel de intervención será de 300 Bq/m<sup>3</sup>de concentración media anual de Rn-222.

Se entiende por lugares de trabajo con elevada permanencia de miembros del público aquellos en que los que los miembros del público pueden permanecer un número de horas superior al de permanencia de los trabajadores (hospitales, centros penitenciarios, etcétera). Se incluyen en esta categoría los centros de educación infantil, primaria y secundaria.

Los niveles de referencia para las actuaciones indicadas en el artículo 63 del RPSRI, deben ser los siguientes:

Niveles Referencia Instrucción IS-33

**600 Bq/m<sup>3</sup>: no es necesario control.**

**600-1000 Bq/m<sup>3</sup>: se debe aplicar un nivel bajo de control.**

**> 1000 Bq/m<sup>3</sup>: se debe aplicar un nivel alto de control.**

Niveles Referencia Real Decreto 1029/2022. Artículo 72.

**Para la exposición al radón en recintos cerrados, 300 Bq/m<sup>3</sup>, en términos del promedio anual de concentración de radón en aire.**

## 6.2 NIVELES DE EXPOSICION EUROPEOS (PENDIENTE TRANSPOSICION)

Según se establece en el artículo 54 de la **Directiva 2013/59/EURATOM** del Consejo de 5 de diciembre de 2013 por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes: Los Estados miembros establecerán niveles nacionales de referencia para las concentraciones de radón en recintos cerrados en los lugares de trabajo. El nivel de referencia para el promedio anual de concentración de actividad en el aire no superará los 300 Bq /m<sup>3</sup>, a menos que esté justificado por circunstancias existentes a nivel nacional.

<b>Niveles Referencia Directiva 2013/59/EURATOM</b>
300 Bq/m <sup>3</sup>

Nota: no hay disponible fecha prevista para la transposición de la Directiva al derecho Español.

## 6.3 CALCULO NIVELES DE EXPOSICIÓN ANUALES

Según se indica en la "Metodología para la evaluación de la exposición al radón en los lugares de trabajo", puesto que el nivel de referencia para trabajadores presupone una ocupación del lugar de trabajo de 2.000 horas, cuando el tiempo de permanencia en este sea inferior, podrá multiplicarse el nivel de exposición resultante para cada área por un factor de corrección obtenido como el número de horas anuales de permanencia en el lugar de trabajo dividido entre 2.000 y este valor ajustado será el que se compare con el nivel de referencia.

Si los trabajadores reparten su tiempo entre m zonas homogéneas del lugar de trabajo puede procederse del siguiente modo:

1.- Obtener los factores de permanencia (fp) en cada zona i (estos factores deben ser lo suficientemente conservadores; es decir, cuando no queden registrados exactamente los tiempos que un trabajador permanece en cada zona debe tenderse a sobreestimar el tiempo pasado en las zonas con mayores concentraciones de radón),

2.- Calcular para cada trabajador la siguiente expresión:

$$\sum_{i=1}^m fp_i LS_i$$

3.- Comparar el resultado de esta fórmula con los niveles de referencia para determinar si se cumplen los requisitos de exención.

## 7 RESULTADOS

---

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en las dosimetrías realizadas durante el mes marzo/abril.

REMTEC. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN, Av. Complutense,3, Madrid  
MARZO – ABRIL 2023

Localización punto de muestreo	Ref. Monitor	Tiempo exposición dosímetro		Concentración radón +/- Incertidumbre (Bq/m <sup>3</sup> )	Nivel referencia centros de trabajo Instrucción IS-33	Nivel referencia centros de trabajo Real Decreto 1029/2022
		Fecha Inicio	Fecha Fin			
Despacho 124 - literatura	100 620 749	16/03/2023	21/04/2022	75 ± 18	600 Bq/m <sup>3</sup>	300 Bq/m <sup>3</sup>
Sótano	100 797 596	16/03/2023	21/04/2022	406 ± 62	600 Bq/m <sup>3</sup>	300 Bq/m <sup>3</sup>

## 8 VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

---

A la hora de analizar los resultados obtenidos debe tenerse en cuenta que las fluctuaciones temporales en las concentraciones del gas radón pueden llegar a ser de varios órdenes de magnitud. El radón presenta ciclos diarios y estacionales, así como variaciones interanuales, todos ellos influenciados por la compleja interrelación de una serie de factores, como los gradientes de presión entre el exterior y el subsuelo de los edificios, los hábitos de los ocupantes o las condiciones de la meteorología y del suelo, etc.

En base al estudio realizado puede indicarse que la concentración de radón en los puntos de muestreo evaluados es inferior a los valores de referencia que se establecen en la Instrucción IS-33, de 21 de diciembre de 2011, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural.

Sin embargo, en el sótano, se supera el valor de referencia de 300 Bq/m<sup>3</sup> establecido en el Real Decreto 1019/2022.

No obstante, hay que tener en cuenta que el tiempo de permanencia en dicha zona es inferior a 2.000 horas/ anuales, ya que es una zona escasamente transitada.

De este modo, se establecen las siguientes recomendaciones de manera preventiva:

- En base a los resultados obtenidos en la dosimetría del sótano, se recomienda analizar la mejora de las condiciones de ventilación mediante sistemas de sobrepresión o despresurización con el fin de diluir la concentración de gas radón en dichas zonas.
- En el caso de que se lleven a cabo operaciones de mantenimiento o reparación que impliquen una estancia prolongada y/o continua en el sótano, deberá llevarse a cabo una nueva evaluación del nivel de exposición. En base al resultado que se obtenga, se establecerán los procedimientos de trabajo que sean oportunos, como medidas organizativas, dosimetrías personales o vigilancia de la salud específica.

**ANEXO: RESULTADOS LABORATORIO MONITORES PASIVOS**

---

MEDIDAS REALIZADAS POR  
SGS Tecnos S.A. - Madrid

SPAIN

DESTINATARIO/OS DEL INFORME  
zulima.rex@sgs.com  
SGS Tecnos S.A. - Madrid  
Alejandro.fernandezhuerta@sgs.com  
Sandra.alonsotornos@sgs.com

## INFORME DE MEDIDA DE RADÓN

### Descripción de la medida

La medida se ha realizado con un detector de trazas de acuerdo con lo establecido en la norma ISO 11665-4:2021.

Los detectores llegaron a Radonova Laboratories el **2023-04-26**.

Los detectores se midieron el **2023-05-02**.

### Resultado

COMPARA ESTE VALOR CON EL VALOR DE REFERENCIA

# 406 Bq/m<sup>3</sup>

406 BECQUERELIOS POR METRO CÚBICO DE AIRE

La información relativa al edificio ha sido proporcionada por **Ariana Sofia Alves Nunes** quien del mismo modo certifica que se han seguido las instrucciones.

DIRECCIÓN DEL EDIFICIO  
REMTEC- Facultad de Ciencias de la, Av. Complutense 3,  
28040 Madrid

ID EDIFICIO  
Facultad De Ciencias de la Comunicación

LA MEDIDA SE HA EFECTUADO EN UN EDIFICIO NO OCUPADO EN EL QUE, POR CONDICIONANTES PRÁCTICOS, NO SE PUEDEN GARANTIZAR LAS CONDICIONES DE EDIFICIO CERRADO:  
*No*

¿TU PEDIDO ES PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DEL NUEVO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (BOE RD 732/2019)?:  
*Si*

PROVINCIA:  
*Madrid*

LOCALIDAD:  
*Madrid*

### Resultados del ensayo

DETECTOR #	PERIODO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN / LUGAR	PLANTA	NIVEL DE RADÓN
100 620 749 [Radtrak <sup>3</sup> ®]	2023-03-16 – 2023-04-21	Madrid, Despacho 124 - literaruta	Primera planta	75 ± 18 Bq/m <sup>3</sup>
100 797 596 [Radtrak <sup>3</sup> ®]	2023-03-16 – 2023-04-21	Madrid, Sotano	Sótano	406 ± 62 Bq/m <sup>3</sup>

### Nivel de referencia

De acuerdo con el código técnico de la edificación aprobado por Real Decreto 732/2019 el nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los espacios habitables es 300 Bq/m<sup>3</sup>. En caso de superar dicho nivel de referencia, puedes contactar con la Dirección General de la vivienda de tu Comunidad Autónoma para asesorarte sobre las medidas que puedes llevar a cabo.

### Comentarios a los resultados

El tiempo de medida es más corto que el mínimo de dos meses que indica el Código Técnico de la Edificación (BOE RD 732/2019). El resultado de la medida tiene más incertidumbre debido al periodo corto de exposición.

Jose Luis Gutierrez (Firmado electrónicamente)

Firma por parte del laboratorio de medida Radonova Laboratories

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin el consentimiento por escrito del laboratorio.



#### EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

Radonova Laboratories descarta cualquier responsabilidad explícita o implícita que pudiera resultar derivada del uso, operación y análisis de cualquiera de sus detectores. Radonova Laboratories renuncia al otorgamiento de toda garantía implícita, incluidas las garantías de comerciabilidad e idoneidad para un determinado fin. Radonova Laboratories no es responsable de ningún daño o consecuencia que pueda ser causado a personas o propiedades como resultado del uso de sus detectores o de los datos resultantes de la medida.

Radonova Laboratories  
P.O. BOX 6522  
SE-75138 UPPSALA, SUECIA  
[www.radonova.es](http://www.radonova.es)

## Método de medida: detector de trazas de partículas alfa en configuración cerrada

La medida se lleva a cabo siguiendo la norma ISO 11665-4, 2012 "Medida de la radiactividad en el ambiente. Aire, radón-222. Parte 4, Método de medición integrada para la determinación de la concentración media de actividad empleando muestreo pasivo y análisis a posteriori".

El material que contiene al detector está fabricado con un material plástico antiestático. El gas radón entra en el contenedor pasando a través de un filtro. Estas partículas generadas por el radón y sus productos de desintegración impactan con el detector de trazas (una película plástica). Las partículas alfa generan pequeñas trazas en el plástico que más tarde son amplificadas mediante un proceso de revelado químico y cuyo recuento se realiza empleando un microscopio para después determinar la exposición de radón.

La empresa Radonova Laboratories está acreditada ISO 17025 por la entidad de acreditación sueca SWEDAC (equivalente a ENAC en España) con el número 1489 para realizar medidas de la concentración de gas radón utilizando el método de medida de detectores de trazas. Los equipos que llevan a cabo los análisis se verifican diariamente y los detectores se calibran periódicamente. El límite inferior de detección para un tiempo de exposición de 3 meses son 10 Bq/m<sup>3</sup>. La acreditación SWEDAC está aceptada en todos los países europeos a través del acuerdo EAL (Cooperación Europea para la Acreditación de laboratorios en sus siglas en inglés).

## Niveles de medida de radón

El resultado de la medida proporciona para cada detector el valor del nivel de radón. Cada valor viene acompañado de una incertidumbre que se corresponde con la incertidumbre de la medida. Esta incertidumbre está calculada para un nivel de confianza del 95 %. Por ejemplo, un valor de 100 ± 20 Bq/m<sup>3</sup> significa que el nivel de radón probablemente esté en el intervalo entre 80 y 120 Bq/m<sup>3</sup> siendo 100 Bq/m<sup>3</sup> el valor más probable. Los resultados sólo se aplican a las muestras analizadas.

En caso de que no se haya proporcionado información del inicio y/o final de la medida, no se puede calcular la concentración de radón. En estos casos, se ofrece el resultado en términos de exposición expresado en unidades kBq/h·m<sup>3</sup>. La concentración media de radón se calcula dividiendo la exposición total entre el número de horas y multiplicando el resultado por 1000.

## Cálculo del promedio anual de concentración de radón

El informe corresponde a una zona de muestreo. Tal y como indica el código técnico de la edificación aprobado por Real Decreto 732/2019 "cuando en una zona de muestreo se haya expuesto solo uno o dos detectores, el valor promedio de concentración corresponderá al resultado de la medida más alta. En otro caso, el promedio se calculará como la media aritmética de los valores de concentración de radón proporcionados por todos los detectores expuestos en la zona de muestreo". Para obtener dicho promedio se ha empleado un factor de corrección 1.4 tal y como especifica el código técnico de la edificación aprobado por Real Decreto 732/2019 en los casos siguientes: "a) si las exposiciones de los detectores han tenido lugar en un edificio no ocupado en el que, por condicionantes prácticos, no se pueden garantizar las condiciones de edificio cerrado; o b) si las exposiciones de los detectores han tenido lugar en un edificio en uso situado en alguna de las zonas climáticas de invierno C, D o E establecidas en el DB-HE Ahorro de energía y el periodo de exposición no coincide al menos en 2/3 con la temporada de calefacción." En cualquier otro caso no se emplea el factor de corrección indicado.

## Códigos de los detectores no proporcionados en los resultados

DNR	No informe – Detector no devuelto
VTW	No informe – Detector visiblemente manipulado
FBD	No informe – Plástico roto o dañado
LIL	No informe – Detector perdido en laboratorio
DTO	No informe – Detector demasiado antiguo

## Versiones del método de medición utilizadas cuando se creó el informe

ISO 11665-4:2021, Measurement of radioactivity in the environment — Air: radon-222

ISO 11665-11:2016, radon-222 - Test method for soil gas with sampling at depth

## Firma del informe

Mediante la firma del informe, la persona responsable del análisis en Radonova Laboratories certifica que los procedimientos de medida cumplen con la norma ISO 11665-4 y con los requerimientos de SWEDAC. Mediante la firma electrónica, la persona responsable de la edición del informe debe asignar una contraseña cada vez que incluye la firma.

La información que se indica en cursiva en el informe ha sido suministrada por el cliente.



## EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD:

Radonova Laboratories descarta cualquier responsabilidad explícita o implícita que pudiera resultar derivada del uso, operación y análisis de cualquiera de sus detectores. Radonova Laboratories renuncia al otorgamiento de toda garantía implícita, incluidas las garantías de comerciabilidad e idoneidad para un determinado fin. Radonova Laboratories no es responsable de ningún daño o consecuencia que pueda ser causado a personas o propiedades como resultado del uso de sus detectores o de los datos resultantes de la medida.

**REMTEC**

Facultad de Ciencias de la Información  
Av. Complutense, 3, 28940 Madrid

*Informe de muestreos en continuo de  
calidad de aire*



**TRABAJO N.º 33815**

*26 de mayo de 2023*

Informe realizado por:

Ariana Sofia Alves Nunes  
Dpto. Calidad Ambiental en interiores  
SGS TECNOS

## ÍNDICE

1. OBJETO .....	4
2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	4

## 1. OBJETO

El presente informe incluye los resultados de las mediciones de los parámetros CO<sub>2</sub>, humedad relativa, PM 2.5, temperatura, , COV's y radón, medidos por los sensores instalados en el despacho 124 del departamento de literatura (del día 16 de marzo al 22 de marzo) y en el sótano (del día 23 de marzo al 30 de marzo) de la Facultad de Ciencias de la Información (Madrid).

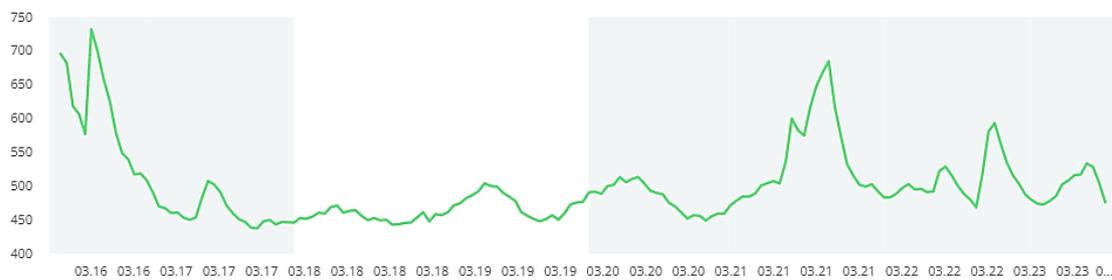
## 2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 2.1. Resultados

En las siguientes gráficas se presentan los valores concentraciones obtenidos:

#### Despacho 124 – Departamento de Literatura

##### CO<sub>2</sub>



**Max:** 732ppm

**Min:** 437ppm

**Medio:** 514ppm

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Valor límite máximo: 2.500 ppm

##### Humedad Relativa



**Max:** 35%

**Min:** 26%

**Medio:** 31%

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio valor confort: 30-70%

### Partículas 2.5



**Max:** 6 µg/m<sup>3</sup>

**Min:** 0 µg/m<sup>3</sup>

**Medio:** 2 µg/m

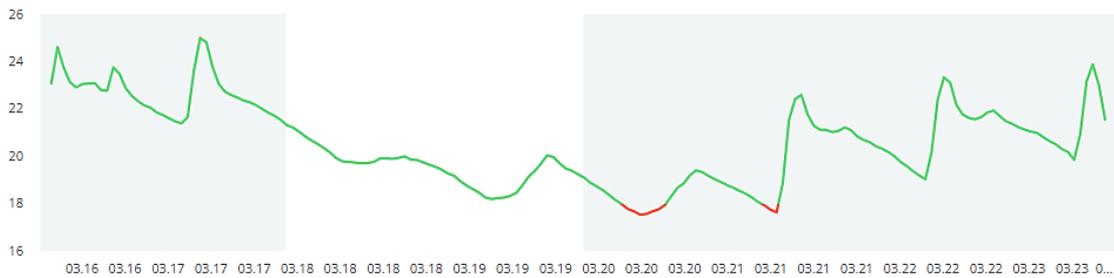
Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Confort: <20 µg/m<sup>3</sup>

Valor límite máximo: 1.000 µg/m<sup>3</sup>

### Temperatura



**Max:** 25°C

**Min:** 17.5°C

**Medio:** 20,9°C

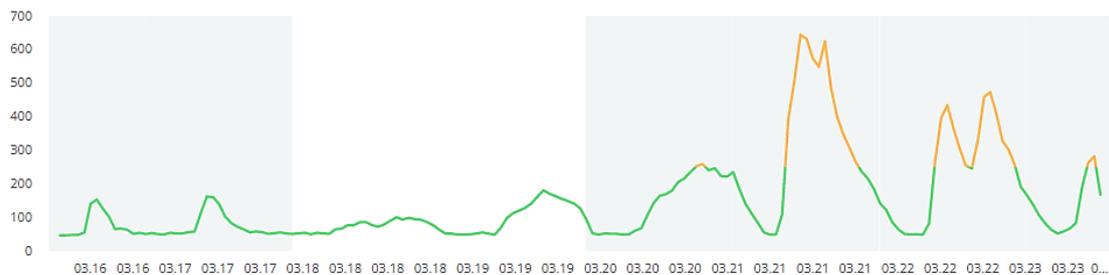
Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Valor Confort: 23-25 °C

Valor limite maximo: 17-27 °C

### COV's



**Max:** 644ppb

**Min:** 46ppb

**Medio:** 171ppb

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Valor Confort: < 200µg/m<sup>3</sup>

Valor limite maximo: < 3 000µg/m<sup>3</sup>

## Radón



Nota: 1 pCi/l = 37 Bq/m<sup>3</sup>

**Max:** 1,5 pCi/L – 55,5 Bq/m<sup>3</sup>    **Min:** 0,1 pCi/L – 3,7 Bq/m<sup>3</sup>    **Medio:** 0,9 pCi/L – 33,3 Bq/m<sup>3</sup>

Nota: Se despresas los valores iniciales por estabilización del equipo

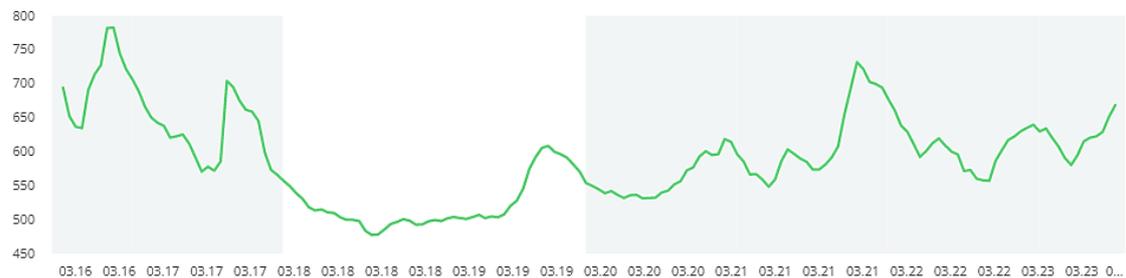
RD 1029/2022

Valor máximo de exposición 300Bq/m<sup>3</sup>

Todos los valores están por debajo del límite máximo establecido por el Real Decreto 1029/2022 del 20 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (300Bq/m<sup>3</sup>).

## Sótano

### CO<sup>2</sup>



**Max:** 783ppm

**Min:** 531ppm

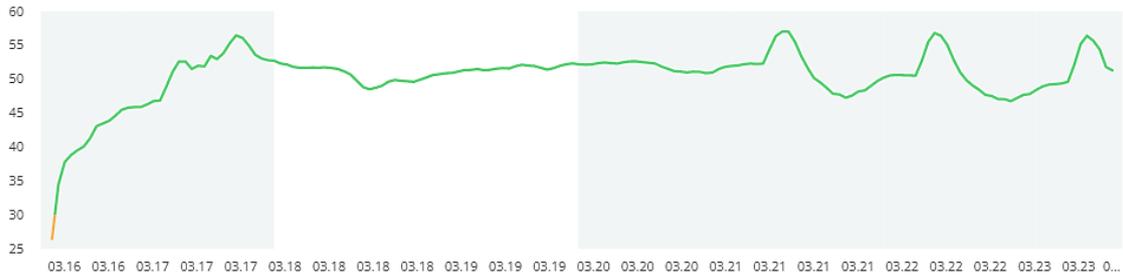
**Medio:** 615ppm

Nota: Se despresas los valores iniciales por estabilización del equipo.

UNE 171330-2

Valor límite máximo: 2.500 ppm

### Humedad Relativa



**Max: 57%**

**Min: 47%**

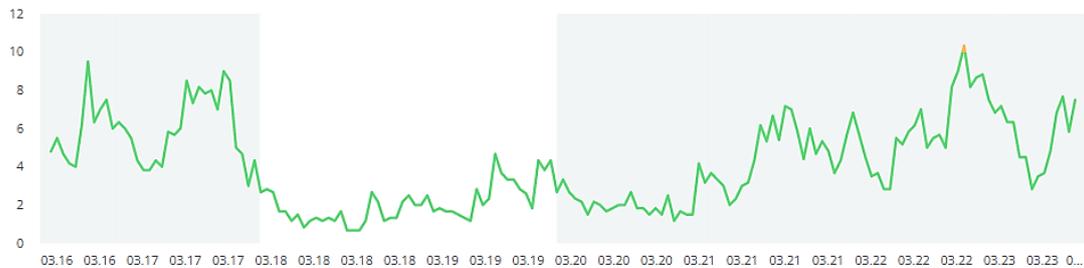
**Medio: 50%**

Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo, con lo cual se considera como valor mínimo 47%

UNE 171330-2

Criterio valor confort: 30-70%

### PM 2.5



**Max: 10µg/m<sup>3</sup>**

**Min: 1µg/m<sup>3</sup>**

**Medio: 5µg/m<sup>3</sup>**

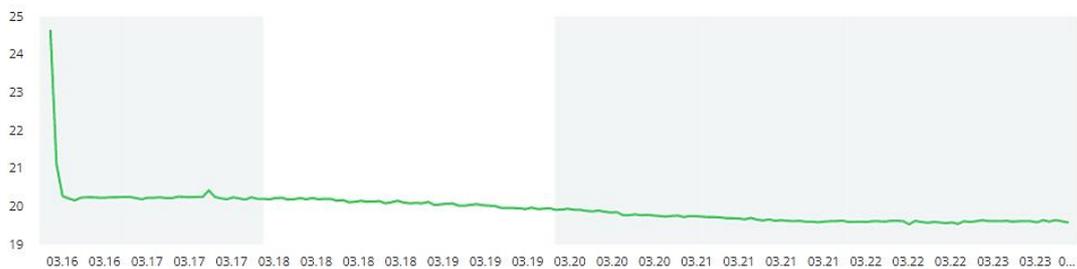
Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Confort: <20 µg/m<sup>3</sup>

Valor límite máximo: 1.000 µg/m<sup>3</sup>

### Temperatura



**Max: 24,6°C**

**Min: 19,5°C**

**Medio: 19,9°C**

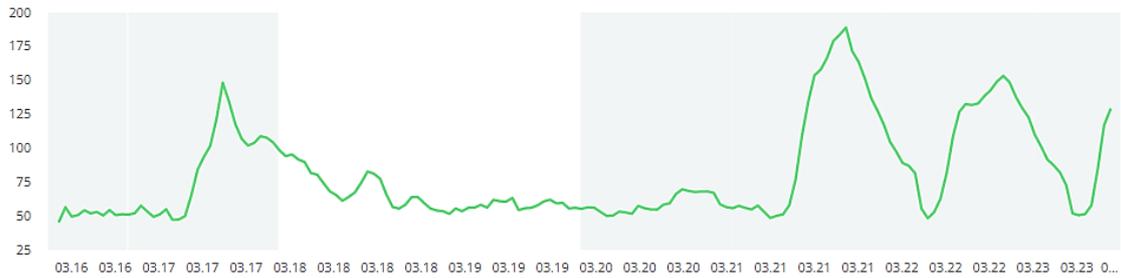
Nota: Se desprecia los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Valor Confort: 23-25 °C

Valor limite maximo: 17-27 °C

### COV'S



**Max: 189ppb**

**Min: 46ppb**

**Medio: 86ppb**

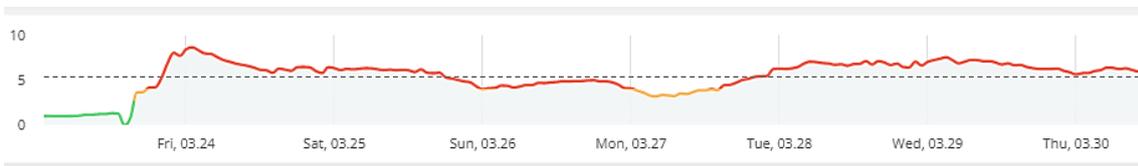
Nota: Se despres a los valores iniciales por estabilización del equipo

UNE 171330-2

Criterio Valor Confort: < 200µg/m<sup>3</sup>

Valor limite maximo: < 3 000µg/m<sup>3</sup>

### Radón



**Max: 8,7 pCi/L – 321,9Bq/m<sup>3</sup>    Min: 3,2 pCi/L – 118,4 Bq/m<sup>3</sup>    Medio: 5,4 pCi/L – 199,8 Bq/m<sup>3</sup>**

Nota: Se despres a los iniciales por estabilización del equipo, con lo cual se considera como valor mínimo 3,2pCi/L – 118,4 Bq/m<sup>3</sup>.

RD 1029/2022

Valor máximo de exposición 300bQ/m<sup>3</sup>

Los equipos de calidad de aire consideran como límite máximo de exposición al radón 4pCi/L (148 Bq/m<sup>3</sup>) con lo cual la línea de la gráfica sale en rojo, pero siguiendo el límite establecido por el Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, el valor máximo de exposición es de 300 Bq/m<sup>3</sup>. En general todos los valores están por debajo del límite establecido con excepción del viernes 24 de marzo donde se ha detectado el valor máximo de 8,7 pCi/L – 321,9Bq/m<sup>3</sup>.

Debida a la alta variabilidad de las concentraciones de gas radón se recomienda realizar una medición de por lo menos 3 meses.



**SGS**

**REMTEC**

# **DETERMINACIÓN DE FIBRAS DE AMIANTO Y OTRAS FIBRAS EN AIRE.**

**Ref. 02-911-331228-03**

**Emisión:** 25 de abril de 2023



**IEQ**  
AMIANTO  
[www.sgs.com/envi](http://www.sgs.com/envi)



<b>DATOS PRELIMINARES Y METODOLOGÍA</b> .....	<b>2</b>
<b>ANÁLISIS DE PRESENCIA DE AMIANTO</b> .....	<b>3</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>6</b>
<b>ANEXO 2</b> .....	<b>7</b>

## DATOS PRELIMINARES Y METODOLOGÍA

En el presente informe se recogen los resultados de los análisis de determinación de amianto ambiental para muestras tomadas por SGS en la facultad de ciencias de la información para la empresa REMTEC.

- **Dirección laboratorio:** SGS Tecnos Laboratorio Medio Ambiente, Prevención y Alimentos – C/ Trespaderne, 29 – 28042 (Madrid).
- **Referencia informe laboratorio:** MA23-03958
- **Técnica analítica:** Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana / Microscopía óptica de contraste de fases (método multifibra).
- **Método de análisis:** Referencia del Método: MTA/MA-051/A04
- **Técnico que realizó el análisis:** Laboratorio de medioambiente
- **Fecha análisis:** 29/03/2023.
- **Descripción:** Este método describe la concentración de fibras en aire expresada en número de fibras por centímetro cúbico, mediante la captación en filtro de membrana y recuento por microscopía óptica de contraste de fases. Este método puede utilizarse para evaluar la exposición personal a las distintas variedades de amianto y a cualquier otro tipo de fibras naturales, artificiales y/o sintéticas.

Este método no permite diferenciar los tipos de fibras por lo que, si se requiere esta identificación, es necesario utilizar otros procedimientos y técnicas analíticas como son la microscopía de luz polarizada y dispersión, la microscopía electrónica de transmisión y de barrido, la difracción de rayos X, el análisis químico, la espectrofotometría infrarroja, etc.

## ANÁLISIS DE PRESENCIA DE AMIANTO

Tipo de ensayo: Determinar la presencia/ausencia de fibras de amianto y otras fibras en aire.

Resultados obtenidos:

<b>REFERENCIA MUESTRA</b>		Despacho 1
<b>LOCALIZACIÓN MUESTRA</b>		Despacho 1. Departamento de filología en la facultad de ciencias de la información
<b>REFERENCIA MUESTRA LABORATORIO</b>		MA23-03958.001
<b>RESULTADO DE ANALISIS</b>	<b>CONCENTRACION (fibras/filtro)</b>	< 4.800

<b>REFERENCIA MUESTRA</b>		Sótano
<b>LOCALIZACIÓN MUESTRA</b>		Sótano -1 de la facultad de ciencias de la información.
<b>REFERENCIA MUESTRA LABORATORIO</b>		MA23-03958.002
<b>RESULTADO DE ANALISIS</b>	<b>CONCENTRACION (fibras/filtro)</b>	< 4.800

Debemos asegurarnos que no haya personal expuesto a una concentración de amianto en aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (**VLA-ED**) de **0,1 fibras por centímetro cúbico** medidas como una media ponderada en el tiempo para un periodo de ocho horas.

En la siguiente tabla se presentan los Límites de exposición ambiental para el amianto

<b>AMIANTO (Variedad)</b>	<b>Personal Expuesto (fibras/cc)</b>
Actinolita amianto Granerita amianto Antofilita amianto Crisotilo Crocidolita Tremolita amianto	0,1 fibra/cc para 8 horas/día

Para trabajadores expuestos, la recomendación del instituto regional de seguridad y salud en el trabajo es de 0,1 fibra/cc (1/10 del VLA).

UBICACIÓN MUESTREO	AGENTE QUIMICO	CAUDAL MUESTREO (lpm)	TIEMPO MUESTREO (min)	CONCENTRACIÓN (fb/cc)	VALOR DE ACEPTABILIDAD (fb/cc)	VALORACIÓN
AMB 01	Fibras de amianto y otras fibras	4	240	<0,01	<0,1	Conforme
AMB 02	Fibras de amianto y otras fibras	4	243	<0,01	<0,1	Conforme

**NOTA:** Muestreos con el símbolo "<": Resultado analítico inferior a límite de detección (4800 fibras/filtro).

Las bombas de muestreo fueron calibradas antes del muestreo con el calibrador de bombas BIOS DEFENDER 510 con N° de serie 112897.

### - Localización de las muestras

Se colocaron los muestreos lo más próximo posible al suelo.

#### - Muestra 1. Despacho 1



- Muestra 2. Sótano -1



Realizado por: Sandra Alonso Tornos

Dpto. Calidad Ambiental en Interiores

## ANEXO 1

**Fuente: Guía INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto”.**

### APÉNDICE 1: MATERIALES CON AMIANTO

#### 2.2 Friabilidad

La friabilidad es la característica de los MCA que tiene más interés desde la perspectiva de prevención de riesgos. Se entiende por “friabilidad” la capacidad que tiene un material de liberar las fibras que contiene. En función de esta característica se establecen dos agrupaciones:

- a) Materiales friables
- b) Materiales no friables

Se denomina material friable aquel que puede ser disgregado o reducido a polvo con la sola acción de la mano. Material no friable es el que necesita herramientas mecánicas para ser desmoronado o reducido a polvo. Los materiales friables son susceptibles de liberar fibras como consecuencia de choques, vibraciones o movimiento del aire, mientras que los no friables no desprenden fibras a no ser que sea por la acción directa de máquinas o herramientas.

La friabilidad depende en primer lugar del tipo de material y de su composición. Algunos componentes, como el cemento, retienen fuertemente las fibras, mientras que otros, como el yeso, producen una retención débil. La friabilidad de un material aumenta cuando envejece y se rompe o deteriora.

Los materiales friables son mucho más peligrosos que los no friables.

#### 2.3 Ejemplos de materiales friables:

- Mortero proyectado, utilizado como aislamiento térmico y acústico y para la protección contra incendios de estructuras metálicas de edificios.
- Calorifugado y cordones para calderas y conducciones de fluidos a altas temperaturas, utilizados en fábricas y edificios públicos como forros de calderas y tuberías y cordones enrollados en torno a piezas de fontanería.
- Tableros aislantes, utilizados en la protección contra el fuego y como aislantes en la construcción y revestimiento de calderas e interiores de hornos.
- Tejidos, para la confección de mantas, colchones, telones ignífugos, guantes, delantales, monos de trabajo, etc. Utilizados en fundiciones, laboratorios, cocinas, teatros, etc.
- Cartones y productos de papel, utilizados como aislantes térmicos y eléctricos.

#### 2.4 Ejemplos de materiales no friables:

- Fibrocemento, en forma de chapa ondulada para cubiertas, cisternas y depósitos, tubos de presión para redes de agua potable, depósitos, cisternas, bajantes, canalones, jardineras, etc.
- Telas asfálticas (amianto mezclado con betún) para la fabricación de tejados semirrígidos, impermeabilizantes bajo tejas, chapas cubrejuntas, forros de canalones, etc.
- Losetas termoplásticas para pavimento, utilizadas en escuelas, hospitales y viviendas.
- Plásticos reforzados (composites).

## ANEXO 2

Resultados de laboratorio anexados individualmente.