

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

INFORME FINAL

Promotor

SALVADOR ESCODA, S.A.
C. Nápoles, 249 P.1ª
08013, Barcelona, Spain
Tel. 93 446 27 80

Representante del Promotor: Jordi Salvador

Centro de ensayo / Laboratorio

BIOSAIT EUROPE, S.L.U.
Salmerón, 130
08222 – Terrassa, Barcelona, Spain
Tf: +34 93 114 64 67

Dirección del Estudio

Eva Soriano Tárraga
BIOSAIT EUROPE, S.L.U.
Salmerón, 130
08222 – Terrassa, Barcelona, Spain
Tf: +34 93 114 64 67

1. DATOS DEL ESTUDIO

Código del estudio: 20-19601

Título: Ensayo de Biocontaminación del Aire. Diseño específico para desinfección del Aire mediante PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTICULAS Y COV'S.

2. INTRODUCCIÓN

El control de la contaminación del aire interior por microorganismos, tales como bacterias, hongos y virus, es un tema de vital importancia para la salud de las personas que vivan o trabajen en el interior de los edificios. La purificación y la desinfección del aire pueden resultar difíciles en numerosas ocasiones debido a que se ha realizado habitualmente mediante el uso de productos químicos, cuyo uso es incompatible con la presencia de personas dentro de estos ambientes interiores. Así, desde hace algunos años se ha incentivado la utilización de dispositivos de luz ultravioleta para la reducción de la carga microbiana en el aire interior, demostrando ser una tecnología muy eficiente y segura para la salud de las personas.

2.1 Definiciones:

- **Compuestos orgánicos volátiles - TVOCs:** Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son todos aquellos hidrocarburos que se presentan en estado gaseoso a la temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura. Se puede considerar como COV aquel compuesto orgánico que a 20°C tenga una presión de vapor de 0.01 kPa o más, o una volatilidad equivalente en las condiciones particulares de uso.

Suelen presentar una cadena con un número de carbonos inferior a doce y contienen otros elementos como oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno. Su número supera el millar, pero los más abundantes en el aire son metano, tolueno, n-butano, i-pentano, etano, benceno, n-pentano, propano y etileno. Tienen un origen tanto natural (COV biogénicos) como antropogénico (debido a la evaporación de disolventes orgánicos, a la quema de combustibles, al transporte, etc.).

Con respecto a su peligrosidad los COV pueden clasificarse en 3 grupos:

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

1. Compuestos extremadamente peligrosos para la salud: benceno, cloruro de vinilo y 1,2 dicloroetano.
2. Compuestos de clase A: los que pueden causar daños significativos al medio ambiente, como por ejemplo: acetaldehído, anilina, tricloroetileno, etc.
3. Compuestos de clase B: tienen menor impacto en el medio ambiente. Pertenecen a este grupo, entre otros, acetona y etanol.

La presencia de los COV está fundamentalmente influenciada por actividades en las que se empleen disolventes orgánicos. Algunas de las actividades donde es posible que se den emisiones de COV son:

- Pinturas y barnices (e industrias donde se usen éstos).
- Industria siderúrgica.
- Industria de la madera.
- Industria cosmética.
- Industria farmacéutica.

Los COV afectan tanto de manera medioambiental como directamente sobre la salud del ser humano.

En primer lugar, algunos COV son destructores del ozono, como el tetracloruro de carbono, por tanto son compuestos que afectan al fenómeno de disminución de la capa de ozono. Además, los COV en conjunto con los óxidos de nitrógeno y la luz solar, son precursores del ozono a nivel de suelo (ozono troposférico) que es perjudicial para la salud provocando daños respiratorios. Se puede producir el llamado smog fotoquímico que es una niebla de color marrón-rojizo.

Con respecto a daños directos sobre la salud, estos se producen principalmente por vía respiratoria aunque también pueden entrar a través de la piel. Además estos compuestos son liposolubles por lo que se bioacumulan en las grasas de los organismos vivos.

Como efectos que pueden producir están problemas respiratorios, irritación de ojos y garganta, mareos, etc. También se pueden dar efectos psiquiátricos (irritabilidad, dificultad de concentración, etc.). Además a largo plazo pueden causar daños renales, al hígado o al sistema nervioso central o algunos COV tienen efecto cancerígeno como por ejemplo el benceno.

- **Formaldehído:** El formaldehído es un gas incoloro de olor sofocante, muy soluble en agua, en la cual polimeriza rápidamente. La facilidad de polimerización hace que se emplee como componente de muchas resinas: fenol-formaldehído, urea-formaldehído, poliacetales, melanina y como desinfectante y conservante en centros sanitarios. Su disolución en agua, con adición de metanol, recibe el nombre de formol o formalina.

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

A bajas concentraciones el formaldehído provoca irritación ocular, del tracto respiratorio y de la piel y también actúa como sensibilizante de la piel. La inhalación de formaldehído a altas concentraciones provoca severa irritación del tracto respiratorio, pudiendo llegar a provocar la muerte.

- **Ozono troposférico – O₃**: El ozono es un gas traza de la troposfera, con una concentración promedio de 20 a 30 partes por mil millones en volumen (ppbv), con cerca de 100 ppbv en áreas contaminadas. [1][2] El ozono también es un componente importante de la estratosfera, donde existe la capa de ozono que se encuentra entre 10 y 50 kilómetros sobre la superficie de la tierra. La troposfera es la capa más baja de la atmósfera de la Tierra. Se extiende desde el suelo hasta una altura variable de aproximadamente 14 kilómetros sobre el nivel del mar. El ozono está menos concentrado en la capa del suelo (ocupa límite planetaria) de la troposfera. El ozono troposférico o a nivel del suelo se crea por reacciones químicas entre óxidos de nitrógeno (gases NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV). La combinación de estos productos químicos en presencia de luz solar forma ozono.

Los efectos sobre la salud dependen de los precursores del ozono, que es un grupo de contaminantes que se generan principalmente durante la combustión de combustibles fósiles. El ozono a nivel del suelo es creado por óxidos nitrosos que reaccionan con compuestos orgánicos en presencia de luz solar. Hay muchas fuentes artificiales de estos compuestos orgánicos, incluidas las emisiones industriales y de vehículos, junto con varias otras fuentes. La reacción con los rayos ultravioleta (UV) de la luz del día y estos precursores crean contaminación por ozono a nivel del suelo (ozono troposférico). Se sabe que el ozono tiene los siguientes efectos sobre la salud en concentraciones comunes en el aire urbano:

- Irritación del sistema respiratorio, provocando tos, irritación de garganta y / o sensación de malestar en el pecho. El ozono afecta a las personas con afecciones respiratorias subyacentes, como asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y cáncer de pulmón, así como a quienes pasan mucho tiempo activos al aire libre.
- Función pulmonar reducida, lo que dificulta la respiración profunda y vigorosa. La respiración puede volverse más rápida y superficial de lo normal, y la capacidad de una persona para realizar actividades vigorosas puede ser limitada. El ozono hace que los músculos de las vías respiratorias se contraigan, lo que atrapa el aire en los alvéolos y produce sibilancias y dificultad para respirar.
- Agravamiento del asma. Cuando los niveles de ozono son altos, más personas con asma tienen ataques que requieren la atención de un médico o el uso de medicamentos. Una razón por la que esto sucede es que el ozono hace que las personas sean más sensibles a los alérgenos, que a su vez desencadenan ataques de asma.
- Mayor susceptibilidad a infecciones respiratorias.

C/Salmerón 130, local
08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
Tf: +34 93 114 64 67
biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

- Inflamación y daño al revestimiento de los pulmones. En unos pocos días, las células dañadas se eliminan y reemplazan de forma muy similar a como se pela la piel después de una quemadura solar. Los estudios en animales sugieren que si este tipo de inflamación ocurre repetidamente durante un período de tiempo prolongado (meses, años, toda la vida), el tejido pulmonar puede quedar con cicatrices permanentes, lo que resulta en una pérdida permanente de la función pulmonar y una menor calidad de vida.
 - Datos más recientes sugieren que el ozono también puede tener efectos nocivos a través de la vía inflamatoria que conduce a enfermedades cardíacas, diabetes tipo 2 y otros trastornos metabólicos.
- **PM 2.5 – PM 10:** PM significa materia particulada (también llamada contaminación por partículas): el término para una mezcla de partículas sólidas y gotas líquidas que se encuentran en el aire. Algunas partículas, como el polvo, la suciedad, el hollín o el humo, son lo suficientemente grandes u oscuras como para verse a simple vista. Otros son tan pequeños que solo pueden detectarse con un microscopio electrónico.

La contaminación por partículas incluye:

- PM₁₀: partículas inhalables, con diámetros generalmente de 10 micrómetros y menores;
- PM_{2.5}: partículas finas inhalables, con diámetros generalmente de 2.5 micrómetros y menores.

3.OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo del estudio fue determinar y evaluar la eficacia de desinfección y purificación del aire utilizando el equipo especializado MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR.

C/Salmerón 130, local
08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
Tf: +34 93 114 64 67
biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

4. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO DE ENSAYO

El estudio se llevó a cabo con el equipo proporcionado por el promotor.

Equipo de ensayo: PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTICULAS Y COV'S

Denominación o Código del cliente: PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR.

5. PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO

El estudio se ha desarrollado según los procedimientos normalizados de trabajo vigentes. Los Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT) utilizados, han sido los siguientes:

<i>Ensayo</i>	<i>Procedimiento interno</i>
Temperatura	AM003
Humedad Relativa	AM003
Recuento de partículas	AM006
Formaldehido	AM009
Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)	AM009
Microbiología ambiental	AM001
Ozono	AM032
Peróxido de hidrógeno	AM033

6. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO

El ensayo de desinfección del aire mediante el equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR se realizó en el interior de una cámara de ensayo de 10 m³ adaptando la metodología descrita en la norma ISO 16000-36:2008 a las características del equipo.

Se establecieron de las siguientes fases:

- a. **Ensayo de sedimentación de aerosoles** en cámara de 10 m³ mediante la nebulización de agua destilada estéril en el interior de la cámara, con circulación forzada del aire interior de la misma. Este ensayo simuló los aerosoles respiratorios exhalados por las personas que pudieran ocupar ambientes interiores, pero sin carga microbiana. Se utilizó para determinar el comportamiento físico de los aerosoles respiratorios en el interior de la cámara sin intervención del equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR.
- b. **Ensayo de sedimentación de bioaerosoles** en cámara de 10 m³. Nebulización de suspensión bacteriana y fúngica, con circulación forzada del aire interior. Este ensayo simuló los aerosoles respiratorios exhalados por las personas que pudieran ocupar ambientes interiores, con carga microbiana compuesta por la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 y el hongo ambiental *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404. Se utilizó para determinar el comportamiento físico de los aerosoles respiratorios en el interior de la cámara sin intervención del equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR.
- c. **Ensayo de humo** en cámara de 10 m³. Nebulización de agua destilada con contaminantes químicos.
- d. **Ensayo de eliminación de la biocontaminación** mediante la generación de bioaerosoles del ambiente en cámara 10 m³. Este ensayo simuló los aerosoles respiratorios exhalados por las personas que pudieran ocupar ambientes interiores, con carga microbiana compuesta por la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, el hongo ambiental *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404 y el virus bacteriófago de *Escherichia coli* MS2 ATCC 15597-B1, adaptación métodos EPA 1601:2001 y 1602:2001. Se utilizó para determinar el grado de eficacia de eliminación de la viabilidad de los microorganismos presentes en los aerosoles respiratorios simulados en el interior de la cámara con intervención del equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR.

C/Salmerón 130, local
08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
Tf: +34 93 114 64 67
biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

El ensayo de evaluación de la disminución de microorganismos viables en aire interior consistió en generar una concentración alta de bioaerosoles que contenían la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, el hongo *Aspergillus brasiliensis* ATCC 16404 y el virus bacteriófago de *Escherichia coli* MS2 ATCC 15597-B1 mediante nebulización de una suspensión experimental de los mismos, utilizando un equipo nebulizador. Las características físicas de los aerosoles generados fueron las siguientes:

- MMAD: 4,58 μm (pos. máx.) / 3,78 μm (pos. min.)
- % de partículas <5 μm : 54,4% (pos. máx.) / 63% (pos. min.)

Una vez se generaron los bioaerosoles se inició la desinfección y purificación del aire mediante el equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR. Se realizaron mediciones y toma de muestras por triplicado en los tiempos 0 minutos, 30 minutos y 60 minutos de funcionamiento del equipo ensayado.

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf. +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayo de sedimentación de aerosoles en cámara de 10 m³: Nebulización de agua destilada, con circulación forzada del aire interior.

Nivel basal en la cámara, antes de la nebulización de aerosoles de agua destilada.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	23,6°C		
Humedad relativa	59%		
Recuento partículas 0,5 µm*	7210	6940	7150
Recuento partículas 3,0 µm*	370	382	340
PM 2,5	3 µg/ m ³	4 µg/ m ³	3 µg/ m ³
PM 10	2 µg/ m ³	1 µg/ m ³	3 µg/ m ³
Formaldehido	0,342 mg/m ³	0,256 mg/m ³	0,308 mg/m ³
Compuestos orgánicos volátiles	0,076 mg/m ³	0,055 mg/m ³	0,042 mg/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

Tiempo 0 minutos: Nebulización de agua destilada con circulación forzada del aire interior.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	23,7°C		
Humedad relativa	66%		
Recuento partículas 0,5 µm*	593319	598100	589631
Recuento partículas 3,0 µm*	8436	7958	8267
PM 2,5	578 µg/ m ³	612 µg/ m ³	520 µg/ m ³
PM 10	781 µg/ m ³	812 µg/ m ³	763 µg/ m ³
Formaldehido	0,365 mg/m ³	0,305 mg/m ³	0,326 mg/m ³
Compuestos orgánicos volátiles	0,071 mg/m ³	0,069 mg/m ³	0,062 mg/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

Autorizado y Registrado por: *Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Registre de laboratoris de salut ambiental i alimentària de l'Agència de Salut Pública de Catalunya con Núm de Registro: LSAA-338-16.*

C/Salmerón, 130, 08222 - Terrassa, Barcelona Tel. +34 93 114 64 67 biosait@biosait.eu

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf. +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Tiempo 30 minutos.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	24,0°C		
Humedad relativa	65%		
Recuento partículas 0,5 µm*	428151	425948	430744
Recuento partículas 3,0 µm*	2551	2687	2842
PM 2,5	389	401	392
PM 10	480	492	502
Formaldehido	0,357 mg/m ³	0,348 mg/m ³	0,360 mg/m ³
Compuestos orgánicos volátiles	0,121 mg/m ³	0,122 mg/m ³	0,124 mg/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

Tiempo 60 minutos.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	24,2°C		
Humedad relativa	65%		
Recuento partículas 0,5 µm*	353371	355260	350889
Recuento partículas 3,0 µm*	1390	1420	1433
PM 2,5	277	281	296
PM 10	368	374	348
Formaldehido	0,345 mg/m ³	0,343 mg/m ³	0,342 mg/m ³
Compuestos orgánicos volátiles	0,109 mg/m ³	0,107 mg/m ³	0,110 mg/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

C/Salmerón 130, local
08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
Tf. +34 93 114 64 67
biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Ensayo de sedimentación de bioaerosoles en cámara de 10 m³: Nebulización de suspensión bacteriana y fúngica, con circulación forzada del aire interior.

Nivel basal en la cámara, antes de la nebulización de bioaerosoles.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	26,3°C		
Humedad relativa	50%		
Recuento de bacterias aerobias totales	120 ufc/m ³	110 ufc/m ³	150 ufc/m ³
Recuento de mohos y levaduras	70 ufc/m ³	70 ufc/m ³	50 ufc/m ³

Tiempo 0 minutos: Generación de bioaerosoles

Parámetro	Resultado		
Temperatura	26,6°C		
Humedad relativa	61%		
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	>10 ⁴ ufc/m ³	>10 ⁴ ufc/m ³	>10 ⁴ ufc/m ³
Recuento de <i>Aspergillus brasiliensis</i>	>10 ³ ufc/m ³	>10 ³ ufc/m ³	>10 ³ ufc/m ³

Tiempo 30 minutos.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	26,6°C		
Humedad relativa	60%		
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	>10 ⁴ ufc/m ³	>10 ⁴ ufc/m ³	>10 ⁴ ufc/m ³
Recuento de <i>Aspergillus brasiliensis</i>	>10 ³ ufc/m ³	>10 ³ ufc/m ³	>10 ³ ufc/m ³

Autorizado y Registrado por: Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Registre de laboratoris de salut ambiental i alimentària de l'Agència de Salut Pública de Catalunya con Núm de Registro: LSAA-338-16.

C/Salmerón, 130, 08222 - Terrassa, Barcelona Tel. +34 93 114 64 67 biosait@biosait.eu

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf. +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Tiempo 60 minutos.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	26,7°C		
Humedad relativa	59%		
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	3840 ufc/m ³	3820 ufc/m ³	3800 ufc/m ³
Recuento de <i>Aspergillus brasiliensis</i>	160 ufc/m ³	170 ufc/m ³	190 ufc/m ³

Tiempo 120 minutos.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	26,7°C		
Humedad relativa	59%		
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	960 ufc/m ³	950 ufc/m ³	930 ufc/m ³
Recuento de <i>Aspergillus brasiliensis</i>	80 ufc/m ³	70 ufc/m ³	90 ufc/m ³

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf. +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Ensayo de humo en cámara de 10 m³.

El equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR funcionó de forma continua en el modo 3.

Tiempo 0 minutos

Parámetro	Resultado		
Temperatura	25,0°C		
Humedad relativa	55%		
Recuento partículas 0,5 µm*	623889	654129	633824
Recuento partículas 3,0 µm*	7449	8516	7551
PM 2,5	>500 µg/ m ³	>500 µg/ m ³	>500 µg/ m ³
PM 10	743 µg/ m ³	739 µg/ m ³	748 µg/ m ³
Formaldehido	0,575 mg/m ³	0,501 mg/m ³	0,498 mg/m ³
Compuestos orgánicos volátiles	4,186 mg/m ³	3,998 mg/m ³	4,112 mg/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

Tiempo 30 minutos

Parámetro	Resultado		
Temperatura	25,5°C		
Humedad relativa	57%		
Recuento partículas 0,5 µm*	553	401	491
Recuento partículas 3,0 µm*	22	14	20
PM 2,5	25 µg/ m ³	18 µg/ m ³	22 µg/ m ³
PM 10	12 µg/ m ³	15 µg/ m ³	16 µg/ m ³
Formaldehido	0,668 mg/m ³	0,598 mg/m ³	0,601 mg/m ³
Compuestos orgánicos volátiles	0,809 mg/m ³	0,814 mg/m ³	0,795 mg/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

Autorizado y Registrado por: *Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Registre de laboratoris de salut ambiental i alimentària de l'Agència de Salut Pública de Catalunya con Núm de Registro: LSAA-338-16.*

C/Salmerón, 130, 08222 - Terrassa, Barcelona Tel. +34 93 114 64 67 biosait@biosait.eu

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf. +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Tiempo 60 minutos

Parámetro	Resultado		
Temperatura	25,6°C		
Humedad relativa	57%		
Recuento partículas 0,5 µm*	519	689	501
Recuento partículas 3,0 µm*	49	70	52
PM 2,5	6 µg/ m ³	5 µg/ m ³	7 µg/ m ³
PM 10	0 µg/ m ³	0 µg/ m ³	0 µg/ m ³
Formaldehido	0,375 mg/m ³	0,384 mg/m ³	0,359 mg/m ³
Compuestos orgánicos volátiles	0,563 mg/m ³	0,577 mg/m ³	0,498 mg/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

Parámetro	Resultado
Caudal de aire filtrado	456 m ³ /h
Renovaciones (Paso del aire completo de la cámara por el filtro HEPA H13)/hora	18,2
Eficiencia de purificación PM 2.5	99,4%
Eficiencia de purificación PM 10	≥99,9%
Eficiencia de eliminación de formaldehido	35%
Eficiencia de eliminación de Compuestos Orgánicos Volátiles	87%

Autorizado y Registrado por: *Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Registre de laboratoris de salut ambiental i alimentària de l'Agència de Salut Pública de Catalunya con Núm de Registro: LSAA-338-16.*

C/Salmerón, 130, 08222 - Terrassa, Barcelona Tel. +34 93 114 64 67 biosait@biosait.eu

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf: +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Ensayo con microorganismos del ambiente en cámara 10 m³.

El equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR funcionó de forma continua en el modo 3.

Tiempo 0 minutos.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	26,0°C		
Humedad relativa	63%		
Formaldehido	0,572 mg/m ³		
Compuestos orgánicos volátiles	0,656 mg/m ³		
Ozono	0,03 ppm		
H ₂ O ₂	< 1 ppm		
PM 1,0	10 µg/ m ³	12 µg/ m ³	15 µg/ m ³
PM 2,5	46 µg/ m ³	50 µg/ m ³	56 µg/ m ³
PM 10	1 µg/ m ³	0 µg/ m ³	1 µg/ m ³
Recuento partículas 0,5 µm*	4760	4550	4885
Recuento partículas 3,0 µm*	430	515	523
Recuento de bacterias aerobias totales	230 ufc/m ³	240 ufc/m ³	250 ufc/m ³
Recuento de mohos y levaduras	190 ufc/m ³	170 ufc/m ³	160 ufc/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf. +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Tiempo 60 minutos.

Parámetro	Resultado		
Temperatura	26,3°C		
Humedad relativa	56%		
Formaldehido	0,648 mg/m ³		
Compuestos orgánicos volátiles	0,687 mg/m ³		
Ozono	0,05 ppm		
H ₂ O ₂	< 1 ppm		
PM 1,0	1 µg/ m ³	1 µg/ m ³	2 µg/ m ³
PM 2,5	5 µg/ m ³	4 µg/ m ³	6 µg/ m ³
PM 10	0 µg/ m ³	0 µg/ m ³	0 µg/ m ³
Recuento partículas 0,5 µm*	687	410	365
Recuento partículas 3,0 µm*	97	30	45
Recuento de bacterias aerobias totales	30 ufc/m ³	40 ufc/m ³	20 ufc/m ³
Recuento de mohos y levaduras	10 ufc/m ³	<10 ufc/m ³	10 ufc/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

Parámetro	Resultado
Caudal de aire filtrado	464 m ³ /h
Renovaciones (Paso del aire completo de la cámara por el filtro HEPA H13)/hora	18,6
Eficiencia de purificación PM 2.5	90,2%
Eficiencia de purificación PM 10	≥99,9%
Reducción de bacterias aerobias totales	87,5%
Reducción de hongos y levaduras	96,2%

Autorizado y Registrado por: Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Registre de laboratoris de salut ambiental i alimentària de l'Agència de Salut Pública de Catalunya con Núm de Registro: LSAA-338-16.

C/Salmerón, 130, 08222 - Terrassa, Barcelona Tel. +34 93 114 64 67 biosait@biosait.eu

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf. +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Ensayo con generación de bioaerosoles en cámara 10 m³.

El equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR funcionó de forma continua en el modo 3.

Tiempo 0 minutos.

Parámetro	Resultados		
Temperatura	26,6°C		
Humedad relativa	55 %		
Formaldehido	0,566 mg/m ³		
Compuestos orgánicos volátiles	1,435 mg/m ³		
Ozono	0,03 ppm		
H ₂ O ₂	< 1 ppm		
PM 1,0	1365 µg/ m ³	1450 µg/ m ³	1387 µg/ m ³
PM 2,5	>500 µg/ m ³	>500 µg/ m ³	>500 µg/ m ³
PM 10	634 µg/ m ³	750 µg/ m ³	694 µg/ m ³
Recuento partículas 0,5 µm*	616344	640850	599566
Recuento partículas 3,0 µm*	5651	6100	5972
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	>10 ⁴ ufc/m ³	>10 ⁴ ufc/m ³	>10 ⁴ ufc/m ³
Recuento de <i>Aspergillus brasiliensis</i>	>10 ³ ufc/m ³	>10 ³ ufc/m ³	>10 ³ ufc/m ³
Recuento bacteriófago MS2	>10 ³ pfu/m ³	>10 ³ pfu/m ³	>10 ³ pfu/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

C/Salmerón 130, local
 08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
 Tf. +34 93 114 64 67
 biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

Tiempo 60 minutos.

Parámetro	Resultados		
Temperatura	26,8°C		
Humedad relativa	60%		
Formaldehido	0,501 mg/m ³		
Compuestos orgánicos volátiles	0,613 mg/m ³		
Ozono	0,04 ppm		
H ₂ O ₂	< 1 ppm		
PM 1,0	2 µg/ m ³	3 µg/ m ³	1 µg/ m ³
PM 2,5	5 µg/ m ³	6 µg/ m ³	6 µg/ m ³
PM 10	1 µg/ m ³	1 µg/ m ³	2 µg/ m ³
Recuento partículas 0,5 µm*	563	625	710
Recuento partículas 3,0 µm*	60	52	66
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	340 ufc/m ³	300 ufc/m ³	290 ufc/m ³
Recuento de <i>Aspergillus brasiliensis</i>	10 ufc/m ³	10 ufc/m ³	20 ufc/m ³
Recuento bacteriófago MS2	190 pfu/m ³	110 pfu/m ³	90 pfu/m ³

* Este valor expresa el total de partículas presentes en 0,1 m³.

C/Salmerón 130, local
08222 Terrassa, Barcelona (Spain)
Tf. +34 93 114 64 67
biosait@biosait.eu

TÍTULO : ENSAYO DE BIOCONTAMINACIÓN EN AIRE. DISEÑO ESPECÍFICO PARA DESINFECCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL AIRE MEDIANTE PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR CON FILTRO HEPA H13+CARBÓN ACTIVO Y NANOSILVER TECHNOLOGY, CON SENSOR DE PARTÍCULAS Y COV'S

Código del estudio: 20-19601

Fecha informe: 19/08/2020

8. CONCLUSIONES

El equipo PURIFICADOR MUNDOCLIMA EXCELLENCE MU-PUR reduce los parámetros ensayados en las condiciones experimentales del estudio según la siguiente tabla:

Parámetro	Resultado
Caudal de aire filtrado	482 m ³ /h
Renovaciones /hora	19,3
Eficiencia de purificación PM 1.0	99,6%
Eficiencia de purificación PM 2.5	99,4%
Eficiencia de purificación PM 10	99,8%
Eficiencia de eliminación de formaldehido	11,5%
Eficiencia de eliminación de Compuestos Orgánicos Volátiles	57,3%
Bacterias: Reducción de <i>Staphylococcus aureus</i>	≥96,9%, 2 logaritmos
Hongos: Reducción de <i>Aspergillus brasiliensis</i>	≥98,7%, 2 logaritmos
Virus: Reducción de bacteriófago MS2	≥87%, 1 logaritmo

Aprobación del informe final

Dirección del Estudio



Eva Soriano Farraga
Fecha: 19/08/2020

Autorizado y Registrado por: Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Registre de laboratoris de salut ambiental i alimentària de l'Agència de Salut Pública de Catalunya con Núm de Registro: LSAA-338-16.

C/Salmerón, 130, 08222 - Terrassa, Barcelona Tel. +34 93 114 64 67 biosait@biosait.eu