



LABORATORIOS: ESPACIOS DE PLANTA LIBRE EN ENTORNOS SANITARIOS

Anne Pollet, Ingeniera de riesgos industriales y Achim Klein, Doctor en psicoacústica, ambos Concept Developers de Sant-Gobain Ecophon (en Francia y Alemania respectivamente). Adaptación: Juan Negreira (Doctor ingeniero acústico y Concept Developer en Ecophon España).

La pandemia de la COVID-19 ha provocado una gran demanda de recursos sanitarios. Debido a esto, las actividades de los laboratorios se dispararon debido al rápido aumento de las pruebas.

En hospitales y clínicas, los laboratorios operan y sirven principalmente a los ámbitos de la investigación y los análisis relacionados con los pacientes. En las estructuras privadas, hay laboratorios más especializados en los que se pueden realizar diversos análisis biológicos con distintos fines, ya sean médicos o no.

Una cosa que todos estos laboratorios tienen en común son los requisitos de higiene, limpieza y mantenimiento. Es fundamental no contaminar las muestras que se van a analizar para garantizar unos resultados correctos; ya que un error puede tener enormes consecuencias. Los laboratorios son un recurso clave en el proceso médico, y su diseño dependerá del nivel de riesgo higiénico.

Menos obvio, pero de igual importancia, es el entorno acústico dentro de los laboratorios. Los profesionales que trabajan en estos espacios suelen estar expuesto a niveles de ruido elevados debido al diseño. ¿Por qué? Principalmente por dos razones:

1. Los laboratorios están diseñados con superficies duras y reflectantes con fines higiénicos.
2. Los equipos tecnológicos utilizados para los análisis de muestras emiten altos niveles de ruido, los cuales se acentúan a causa también del primer punto.



Esto hace que el entorno de trabajo sea muy incómodo, sobre todo teniendo en cuenta que el trabajo de laboratorio requiere altos niveles de concentración.



Son pocas las normas y reglamentos que abordan los aspectos acústicos de estos espacios, centrándose más bien en los requisitos de higiene (exposición a agentes biológicos, procedimientos de limpieza, etc.). A continuación se enumeran las normas acústicas internacionales que tienen en cuenta los entornos de laboratorio:

La norma acústica alemana DIN 18041 [1] comprende dos subcategorías que afectan a los laboratorios: Raumgruppe B3 y B4 (la diferencia radica en si contienen un "lugar de trabajo permanente" o no). En este caso, la comunicación en distancias cortas y la reducción del nivel de ruido se consideran esenciales, por lo que se recomienda la introducción de una determinada cantidad de material fonoabsorbente en relación con el volumen del espacio (estipulado mediante la relación A/V). Además, el Reglamento Técnico para las Empresas (ASR A3.7 –también alemán) [2] exige niveles máximos de ruido en función de las tareas. En el caso de los laboratorios, no deben superarse niveles medios de 70 dB(A). Además, el coeficiente medio de absorción acústica de todas las superficies (entre 250Hz-2kHz) deberá ser $\bar{\alpha} \geq 0,3$, incluido el mobiliario.

En Suecia, la norma local SS 25268 [3] aconseja no superar un tiempo de reverberación de 0,6 segundos. En Francia, la referencia es la legislación laboral: la exposición máxima diaria es de 87 dB(A) y el nivel de presión sonora máximo de 140 dB(C). Estos últimos parámetros rara vez se alcanzan, pero eso no significa que el entorno de trabajo sea adecuado.

En Dinamarca, "Arbejdstilsynet" - El entorno de trabajo en Dinamarca, establece diferentes exigencias para los distintos espacios en función del volumen de la sala y la altura del techo [4].

Habitación	Demanda
$\leq 200 \text{ m}^3$	$T \leq 0.8 \text{ sec.} - 125-2.000 \text{ Hz.}$
1000 m^3	$T \leq 1.3 \text{ sec.} - 125-2.000 \text{ Hz.}$
$\geq 1000 \text{ m}^3$	$A \geq 0.6 \times \text{floor area} - 125-2.000 \text{ Hz.}$
$\geq 1000 \text{ m}^3$ (ceiling height $\geq 5 \text{ m.}$)	$A \geq 0.7 \times \text{floor area} - 125-2.000 \text{ Hz.}$

Muchos de estos parámetros están lejos de adaptarse a un entorno de trabajo de laboratorio en el que se requiere un alto nivel de concentración.

Un entorno de laboratorio también puede considerarse un lugar de trabajo similar a una oficina de planta abierta con requisitos de higiene. Para las oficinas abiertas se ha publicado recientemente la nueva norma internacional ISO 22955:2021 [5]. En ella se definen los objetivos acústicos en función de la actividad dentro de un espacio: los requisitos acústicos de un “call centre” son diferentes a los de una sala de reuniones o una oficina con poco nivel de colaboración.

Sería interesante adaptar los nuevos parámetros acústicos de la norma ISO 22955 para diseñar laboratorios con un enfoque centrado en el ser humano, donde el bienestar del personal sea la prioridad. Esto permitiría separar las zonas de trabajo con diferentes niveles de actividad, como las áreas de trabajo de concentración y los equipos con altos niveles de ruido.



Sabemos que trabajar en un entorno en el que los niveles de presión sonora rondan los 60 dB(A) tiene un efecto negativo en el rendimiento cognitivo [7]. Imagínese que trabaja en un entorno de este tipo con superficies duras y reflectantes, con diversos equipos y con conversaciones. Los niveles medios de ruido pueden aumentar hasta 80 dB(A). Según la norma francesa NF S31-080 [8] y la alemana ASR A3.7 [2], un nivel de ruido aceptable en el trabajo debe ser inferior a 55 dB(A),

especialmente cuando se necesita un alto nivel de concentración. En la mayoría de los casos estamos lejos de eso.

Además, se ha demostrado que un buen ambiente de trabajo puede tener beneficios tales como: reducir la fatiga, reducir el potencial de errores, aumentar la eficiencia, etc. El trabajo realizado en los laboratorios es de gran importancia, por lo que las mejoras en el entorno de trabajo tienen un impacto significativo.

Teniendo en cuenta el alto nivel de concentración que se requiere, la forma en que se colocan los bancos de los laboratorios y la manera en que las personas trabajan en estos espacios, debería de investigarse la aplicabilidad de los siguientes descriptores acústicos más a fondo en este tipo de espacios:

- Nivel de presión sonora - $L_{Aeq} + L_{peak}$
- Tiempo de reverberación
- Decaimiento espacial del sonido - para ver cómo se propaga el sonido dentro del espacio, especialmente teniendo en cuenta las máquinas ruidosas
- Un parámetro relacionado con la inteligibilidad, que puede ser C_{50} o STI

Los dos primeros (excepto L_{peak}) suelen medirse y analizarse, pero se ha demostrado que estos dos parámetros no son suficientes para caracterizar correctamente un espacio de laboratorio. La cantidad de material absorbente también puede ser un parámetro a investigar pero podría ser limitado, ya que el entorno sonoro de un laboratorio es complejo debido a los equipos que suelen emitir altos niveles de ruido. Si se utiliza este indicador, el valor diana debería ser alto.

¿Por qué no definir objetivos especiales para los laboratorios utilizando los mismos descriptores acústicos que se consideran relevantes para los espacios abiertos por ejemplo de oficinas? Esto permitiría anticipar el entorno acústico al diseñar un nuevo laboratorio y garantizar un lugar de trabajo cómodo para los empleados.

Referencias

- [1] DIN 18041:2016-03 "Hörsamkeit in Räumen"
- [2] ASR A3.7:2021-03 "Lärm"
- [3] SS 25268 :2007+T1:2017 "Acoustics – Sound classification of spaces in buildings – Institutional premises, rooms for education, preschools and leisure-time centres, rooms for office work and hotels"
- [4] A.1.16 December 2008 "Akustik i arbetsrum", kontorser, mv.
- [5] ISO 22955:2021 "Acoustics — Acoustic quality of open office spaces"
- [6] NF S31-199 "Acoustics – Acoustics performances of open-plan offices"
- [7] Weinstein, N. D. (1977). Noise and intellectual performance: A confirmation and extension. *Journal of Applied Psychology*, 62(1), 104–107. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.62.1.104>
- [8] NF S31-080 : Bureaux et espaces associés. Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace. AFNOR