

El enemigo invisible del bienestar ambiental

Marta S. Bret

Clúster Manager
WeMind Cluster



Andrea Galván Graf

Corporate Communications
WeMind Cluster



La “calidad del aire” o “ambiente interior” (CAI, en inglés “indoor air quality” [IAQ]) es un término que ha ido adquiriendo cada vez más relevancia, pues valora el grado de salubridad o toxicidad del aire en el interior de un edificio y su alto impacto en la salud de las personas, tanto física como mental¹.

La actual exposición a la contaminación atmosférica se ha identificado como el mayor factor de riesgo medioambiental para la salud humana², ya que estamos permanentemente expuestos a niveles que aumentan el riesgo de padecer afecciones graves como enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, enfermedades pulmonares crónicas, neumonía o cáncer³. También está estrechamente vinculada a enfermedades o trastornos de la salud mental (estrés, ansiedad, ataques de pánico, depresión, entre otras afecciones)⁴.

En la década de 1980, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió al conjunto de enfermedades originadas o estimuladas por la contaminación del aire interior como “síndrome del edificio enfermo”⁵, considerándolo como “un conjunto de sintomatologías y enfermedades originadas por la contaminación del

aire en los espacios cerrados, que se está convirtiendo en un creciente riesgo para la salud de la sociedad”⁶.

En general, se estima que permanecemos en espacios cerrados el 90% de nuestro tiempo: en nuestras viviendas, oficinas, escuelas u hospitales⁷. La CAI desempeña, por tanto, un papel fundamental en nuestras vidas, y es por este motivo que la arquitectura y el diseño devienen en factores claves para nuestra salud, más aún para los colectivos y generaciones más vulnerables.

AIRTOPIA, unión de diseño y tecnología para mejorar la calidad del aire interior

La CAI es uno de los principales objetivos estipulados en distintos planes y regulaciones gubernamentales, nacionales e internacionales⁸.

En España, el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente, del Ministerio de Sanidad y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, tiene como misión proteger la salud de la población frente a los efectos adversos para la salud derivados de una mala calidad ambiental interior⁹.

El proyecto AIRTOPIA surge con el objetivo de diseñar y desarrollar un sistema capaz de reducir la exposición de la población a contaminantes en el interior de los edificios, disminuyendo los riesgos para la salud física y emocional, a la vez que se garantiza el confort y se optimizan los recursos energéticos necesarios.

Asimismo, AIRTOPIA pretende abordar el cambio de paradigma que provoca la digitalización en la industria y empoderar al usuario (mediante el acceso a la información), situándolo en el centro de su actividad.

Con este fin, seis entidades representantes de los sectores de la salud, la tecnología, la arquitectura y el diseño unieron fuerzas para impulsar y dar forma a la iniciativa. El consorcio, liderado por Barcelona Centre de Disseny, contó con la participación de WeMind Cluster (antes Clúster Salut Mental Catalunya), el Hospital Sant Joan de Déu Barcelona (HSJD), Domestic Data Streamers, Elisava Barcelona y ÀNIMA Design.

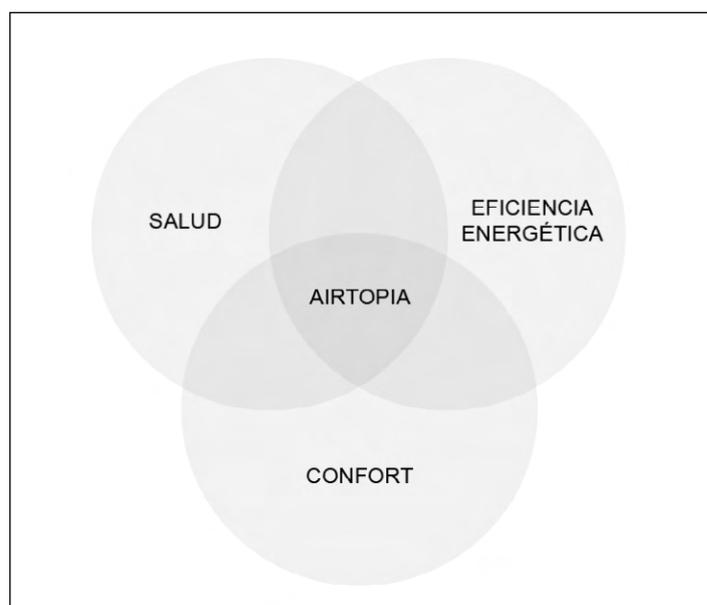
El proyecto AIRTOPIA surge con el objetivo de diseñar y desarrollar un sistema capaz de reducir la exposición de la población a contaminantes en el interior de los edificios, disminuyendo los riesgos para la salud física y emocional, a la vez que se garantiza el confort y se optimizan los recursos energéticos necesarios.

Los espacios que respiramos

Una buena calidad del ambiente en el interior de los edificios promueve la salud de las personas a nivel físico y psicológico, así como su confort y bienestar¹⁰, a la vez que tiene un evidente impacto positivo en el medio ambiente.

Con el diseño, las tecnologías y los sistemas adecuados podemos controlar la contaminación interior al mismo tiempo que fomentamos la eficiencia energética del edificio y minimizamos su huella ecológica, optimizando los sistemas de climatización y ventilación y creando un equilibrio entre flujos de aire, condiciones de confort, salubridad y consumo energético.

AIRTOPIA, se plantea, pues, como una solución que permite balancear este trinomio de intereses cruzados en los espacios arquitectónicos, optimizándolos conjuntamente desde una visión global y mediante la digitalización y la tecnología como servicios transversales.



Fuente: elaboración propia

Para ello, se prototiparon e instalaron varios dispositivos en distintas zonas del Hospital Sant Joan de Déu (HSJD) que sirvieron para monitorizar los datos y compararlos entre sí. Una vez comprobado el correcto funcionamiento de los dispositivos, así como de las herramientas digitales utilizadas, se realizó un análisis mediante entrevistas, actividades y focus groups con pacientes y personal sanitario del hospital. Esto permitió recoger aspectos y percepciones sobre la calidad del aire del edificio, entendiendo la pluralidad de perfiles de usos y situaciones diversas, y contrastar con información proporcionada por los propios profesionales del centro mediante la realización de consultorías.

Los aspectos técnicos y digitales del proyecto corrieron a cargo de Domestic Data Streamers. Marc Conangla, product designer de la empresa, aseguró que “los datos son imprescindibles a la hora de visibilizar la contaminación en el interior de los edificios. A diferencia de la contaminación atmosférica, esta no está regulada por ley y nos afecta especialmente.”

Metodología en 10 fases:

1. Gestión y coordinación del proyecto: control de las entregas y el seguimiento a lo largo de la ejecución del mismo.
2. Metodología y operaciones preliminares: definición de los parámetros y requerimientos mínimos para medir la calidad del aire interior basado en criterios de salud de las personas.
3. Modelización del edificio y de las actividades humanas: análisis y diagnóstico del estado actual de las diversas tipologías de espacios del HSJD, así como sus características funcionales de uso.
4. Sistema de recolección, gestión y visualización de datos: diseño y creación de una plataforma para la ingestión, el procesado y la visualización de los datos recogidos por parte del sistema de medición.
5. Diseño y prototipado del producto: utillaje para la medición de la contaminación interior y prototipado funcional en el que poder integrar el sistema electrónico.
6. Análisis y validación: implementación del prototipo (fase 5) en un ambiente real.
7. Sistema de optimización de climatización: implementación de protocolos para la actuación de los sistemas de ventilación del HSJD en base a los datos recogidos por los dispositivos de monitorización y analizados por la plataforma digital.
8. Evaluación de resultados y documentación final: evaluación del impacto de la solución y realización de informes sobre los datos obtenidos.
9. Prospección para realizar la viabilidad comercial: prospección para el acercamiento de la solución al mercado e identificación de organizaciones con potencial interés.
10. Divulgación, diseminación y visibilidad del proyecto y sus resultados: publicaciones periódicas en diferentes plataformas de comunicación.

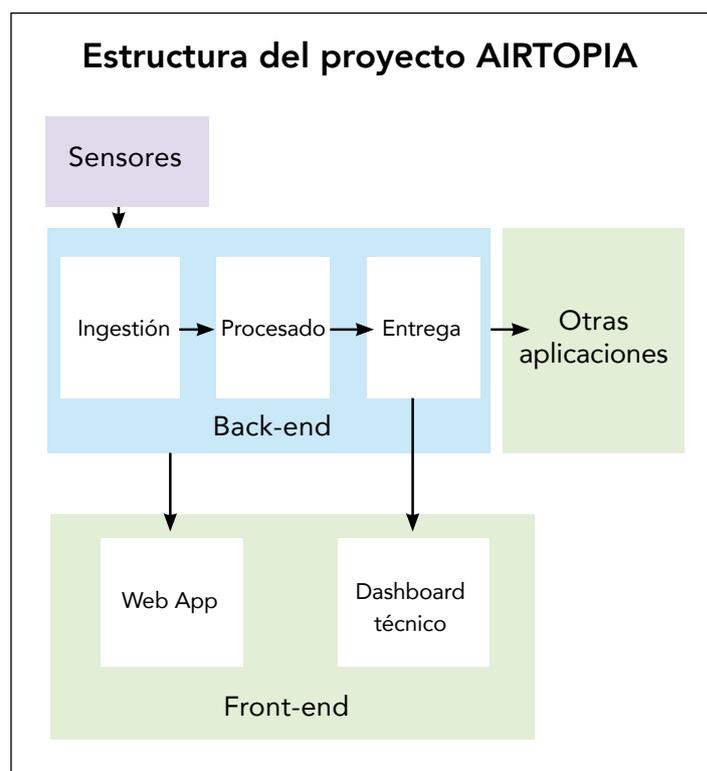
Resultados

AIRTOPIA permitió realizar un diagnóstico exhaustivo sobre la influencia de los materiales y los espacios en la calidad del ambiente interior de los edificios, determinando sus principales causas y afectaciones.

Como ejemplo, se determinó que la temperatura interior media en todo el hospital es 5 °C más alta que la temperatura de confort recomendada. En estas circunstancias, la composición de algunos de los materiales que forman parte del mobiliario (maderas de base conglomerada con recubrimiento melamínico) pueden llegar a despedir al medio sus componentes más volátiles. Las mediciones cuantitativas de algunos de los parámetros ambientales indican que después de la limpieza empeoran casi todos los indicadores, especialmente las partículas en suspensión (PM) y los volátiles.

Respecto a las habitaciones, donde la ocupación es variable pero siempre es completa, el hecho de no poder abrir las ventanas y mantener las puertas cerradas para preservar la intimidad compromete claramente la calidad del aire. Este hecho se verifica con los datos objetivos del entorno, así como con medidas de apreciación cualitativa de los usuarios. En las habitaciones renovadas, con mobiliario de naturaleza ecológica y mayor

índice de ventilación, la experiencia de bienestar mejora. Las limpiezas frecuentes, aunque son necesarias, empeoran la calidad del ambiente por emisión de compuestos volátiles al medio.



Fuente: elaboración propia



Sesión con pacientes del Hospital Sant Joan de Déu.

Otro análisis funcional en sala de espera y más concretamente en las zonas de configuración flexible de mobiliario, más cerca de las ventanas, corresponde al formaldehído (proveniente de los recubrimientos), que se concentra y coincide con la zona en la que el sol incide en los materiales del mobiliario. Asimismo, esta zona es la de mayor ocupación por las mañanas, cuando se realizan consultas públicas, por lo que la concentración de CO₂ aumenta de manera considerable. Por la tarde, las consultas privadas tienen menos incidencia de público.

Mediante la colaboración multidisciplinar, AIRTOPIA ha permitido contribuir a la realización de propuestas de mejora del aire de los espacios de estudio, mejorando indirectamente también de forma significativa la salud de los usuarios de dichos espacios.

La contaminación interior es un problema que no podemos pasar por alto. No olvidemos que la calidad del aire en espacios cerrados puede tener un impacto directo en nuestra salud y bienestar. Y más allá de concienciar sobre las medidas existentes para reducir la exposición a la contaminación interior (mejorar la ventilación, controlar la humedad, elegir productos menos agresivos...), también debemos ser capaces de contribuir a acelerar la transición hacia la neutralidad climática, la eficiencia energética y el uso sostenible de los recursos.

Una forma de impulsar esta transición verde es diseñando sistemas que sean capaces de optimizar la eficiencia energética de los edificios, asegurando el confort de sus ocupantes y minimizando los factores que puedan suponer un riesgo para su salud.



Referencias bibliográficas

1. Jones, A. P. (1999). Indoor air quality and health. *Atmospheric environment*, 33(28), 4535-4564.
2. WHO. 2016 Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease. Geneva, Switzerland: World Health Organization (WHO).
3. Hassan Bhat, T., Jiawen, G., & Farzaneh, H. (2021). Air pollution health risk assessment (AP-HRA), principles and applications. *Int J Environ Res Public Health*, 18(4), 1935.
4. Taylor, William L. (2020). The Connection between Indoor Air Quality and Mental Health Outcomes Theses and Dissertations. 3259.
5. "Sick Building Syndrome" (PDF). World Health Organization. n.d.
6. El síndrome del edificio enfermo. (2008). Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/17875/el-sindrome-del-edificio-enfermo/#:~:text=Se%20conoce%20como%20s%C3%ADndrome%20del,materiales%20sint%C3%A9ticos%20o%20la%20electricidad>
7. Mannan, M., & Al-Ghamdi, S. G. (2021). Indoor air quality in buildings: a comprehensive review on the factors influencing air pollution in residential and commercial structure. *Int J Environ Res Public Health*, 18(6), 3276.
8. Indoor Air Quality. Disponible en: https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/en/indoor-air-pollution/index.htm
9. Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (2022-2026). Ministerio de Sanidad y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/pesma/docs/241121_PESMA.pdf
10. Saini, J., Dutta, M., & Marques, G. (2020). A comprehensive review on indoor air quality monitoring systems for enhanced public health. *Sustainable Environment Research*, 30(1), 1-12.

Contacta con nosotros para cualquier pregunta:
brains@wemindcluster.com

Para contactar directamente con las autoras:
Marta Sánchez Bret - marta.sbret@wemindcluster.com
Andrea Galván Graf - andrea.ggraf@wemindcluster.com