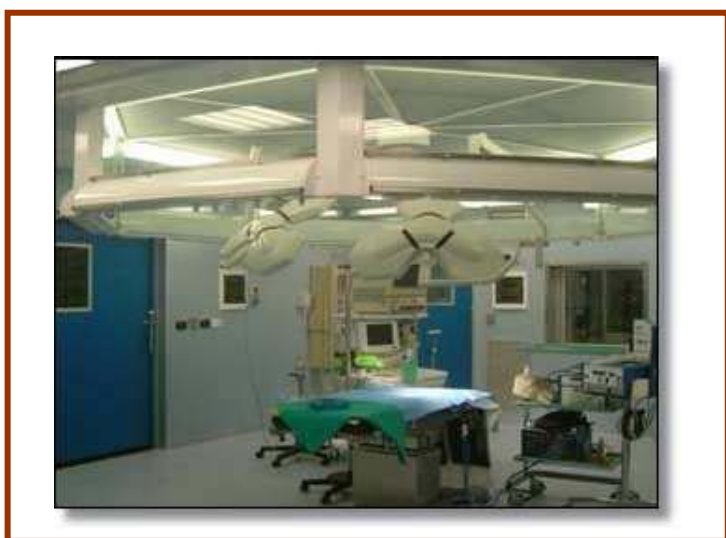


## TECHO UNIDIRECCIONAL (LAMINAR), ESTÁTICO O VENTILADO, PARA QUIRÓFANOS.

Ing. Alberto Monti  
TECNAIR LV



Tecnair LV, Sociedad del Grupo LU.VE Contardo, líder en la construcción de acondicionadores de precisión para quirófanos, con la certificación sanitaria de TÜV, ha presentado recientemente un techo filtrante unidireccional fabricado conforme a las más innovadoras normas europeas.

El techo unidireccional fue certificado por TÜV con arreglo a las extremadamente rigurosas normas de prueba suizas. Tecnair LV es, por lo tanto, la única empresa que puede ofrecer la garantía de toda la instalación, esto es, del sistema de acondicionamiento y del de distribución del aire, asegurando de esta manera la máxima protección de la incisión quirúrgica.

Para la puesta a punto del sistema se utilizó, dentro de la planta de Uboldo (VA), un quirófano al completo.

Una vez terminada la fase de experimentación e industrialización, Tecnair LV está encantada de poder poner el quirófano a la disposición de Clientes y Consultores, para la realización de pruebas de demostración de las prestaciones del producto.

**“La tendencia que se va haciendo cada vez más dominante en la planificación de los quirófanos es la utilización de techos filtrantes unidireccionales, a los que se llama habitualmente techos laminares”.**

Dicha tendencia deriva del deseo, cada vez más extendido, de respetar el nivel de calidad del aire ambiente ISO 5 dentro del quirófano. En lugar de la mezcla tradicional de aire estéril y aire interior que lentamente diluye la contaminación, se crea un pistón de aire perfectamente estéril que desciende del techo unidireccional a baja velocidad sin crear turbulencias ni mezclarse con las partículas exteriores del núcleo aséptico. De esta forma es posible garantizar, al menos dentro de esta zona, la ausencia de partículas en el aire.

### Ventajas que ofrece esta solución

La certeza de que las partículas, posible foco de contaminación virológica o bacteriana, no entran en contacto con la herida ni el instrumental quirúrgico y gracias a ello es posible garantizar la máxima protección del paciente.

Al contrario de la sobrepresión prevista en las instalaciones tradicionales, donde es imprescindible que las puertas estén cerradas, la sobrepresión dinámica del núcleo aséptico, debida al caudal de aire en movimiento, no depende de la apertura o el cierre de las puertas y, por ello, asegura totalmente la protección continua de la incisión.



“Tiempo de recuperación” del quirófano mucho más rápido.

Esto significa que, tras una operación, el tiempo que el sistema de acondicionamiento emplea para diluir la contaminación del aire ambiente, con el fin de restablecer la clase de calidad prevista, y limpiar el quirófano es mucho menor; por ello es posible optimizar los turnos de intervención.

**“El tiempo de recuperación entre una operación y otra desciende de 15 minutos aproximadamente en los quirófanos con distribución de aire turbulenta (ISO 7) a pocos segundos en los quirófanos con distribución unidireccional (ISO 5)”.**

## PRINCIPALES PARÁMETROS DE PROYECTO

Es sabido que los principales parámetros de proyecto para alcanzar las clases de calidad del aire ambiente son los siguientes:

La lógica que determina estos parámetros parte de la necesidad de aumentar notablemente el volumen de aire, para mantener el ambiente más limpio y aumentar el nivel de calidad del aire. Mientras la cirugía general utiliza en las instalaciones tradicionales los parámetros citados, para la cirugía especializada, y en particular para la cirugía ortopédica,

**“hay que tener presente que para alcanzar la clase ISO 5 es indispensable que el aire siga un recorrido unidireccional”.**

Es necesario evitar todo tipo de turbulencia para impedir que el aire contamine la zona más crítica. Para obtener este tipo de flujo, la velocidad de suministro del filtro terminal se ha de mantener entre 0,23 y 0,35 m/s.

Los valores más bajos no garantizan un flujo unidireccional, sobre todo durante el invierno cuando el aire entrante tiende a estratificarse en la parte superior del quirófano porque su temperatura es cercana a la del aire de la sala.

Un caudal demasiado bajo provocaría, debido a la necesidad de reducir la carga térmica, una diferencia de temperatura con el quirófano excesivamente elevada que no resultaría confortable para el equipo médico.

**“Es además indispensable reducir la zona crítica de control para limitar el consumo de energía”.**

De esta manera, se puede limitar el “núcleo aséptico”, de 2,8 x 2,8 metros. Dentro de él se encuentran la camilla, el cirujano, su equipo y la mesa del instrumental. Dicho núcleo ha de tener una clase ISO 5. Fuera de él se acepta una clase ISO 7. Para proteger el núcleo aséptico, la superficie del techo filtrante ha de ser ligeramente mayor que la del núcleo.

Las dimensiones óptimas del techo son de 3,2 x 3,2 m.

Petición de calidad del aire	Clase de calidad del aire	Caudal de aire necesario	Eficiencia del filtro terminal	Tipo de distribución del aire
Alto nivel	ISO 7	20 vol/h	H13	turbulento
Nivel superior	ISO 5	250 vol/h	H14	unidireccional

El techo posee normalmente una zona neta de unos 10 m<sup>2</sup>. A una velocidad de 0,25 m/s se obtiene un volumen de unos 2,5 m<sup>3</sup>/s. En una hora se obtienen unos 9.000 m<sup>3</sup>/h.

Esta gran cantidad de aire no puede proceder completamente del exterior y por ello es indispensable recurrir a la recirculación para limitar la cantidad de aire exterior necesaria para diluir la contaminación química de los gases anestésicos, según lo impuesto por las normas locales: normalmente menos de 1.500 - 2.000 m<sup>3</sup>/h.

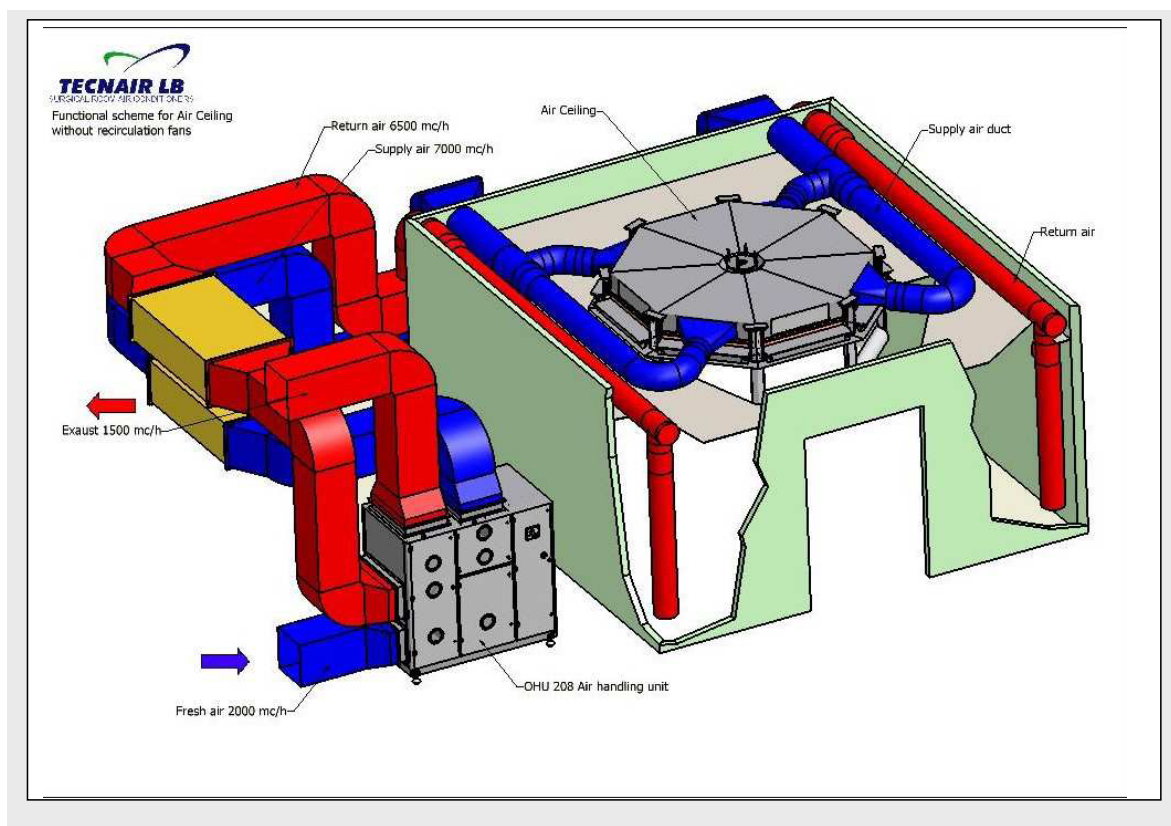
## LOS TECHOS UNIDIRECCIONALES DE TECNAIR LV.

El coste de gestión de una instalación con flujo unidireccional es directamente proporcional al caudal de aire de recirculación, a su vez proporcional a la superficie del techo.

Tecnair LV propone un techo octogonal en lugar de cuadrado, para eliminar la protección en las esquinas por ser innecesaria en este punto. La superficie del techo se reduce un 20% aproximadamente y, de forma proporcional, lo hace también el caudal de aire necesario: unos 6.900 m<sup>3</sup>/h.

## FILTROS DE AIRE DE FORMA TRAPEZOIDAL

**“Los filtros trapezoidales proporcionan una superficie que supera en un 20% aproximadamente la de los filtros rectangulares tradicionales, a igual área filtrante. Desciende en gran medida, por lo tanto, la pérdida de carga, la potencia absorbida por los ventiladores y el NPS del sistema”.**



## Travesaños equipados

Los cristales de contención del aire que descienden hasta a 2,1 metros del suelo (2 metros si así se solicita), indispensables para la contención lateral del caudal, impiden la correcta instalación de los equipos pensiles del cirujano y del anestesista.

Tecnair prevé, en consecuencia, la instalación en el borde inferior de los cristales de ocho travesaños equipados, cuatro para las conexiones eléctricas y cuatro para los gases medicinales, totalmente independientes entre sí.

Todos los travesaños están dotados de guías para la conexión y deslizamiento de accesorios y de dos ganchos para repisas.

Los travesaños especializados para los gases tienen cada uno dos tomas para el oxígeno, dos para el vacío, uno para el protóxido de nitrógeno y dos para el aire comprimido, con sus manómetros correspondientes.

Los travesaños para la electricidad tienen cada uno ocho tomas eléctricas protegidas individualmente, con un piloto de indicación de la presencia de tensión, dos tomas de tierra, dos tomas para la transmisión de datos y la conexión para la hilodifusión. **Techos estáticos o ventilados**

Las Normas permiten la circulación con tres condiciones:

1. la recirculación se debe efectuar sólo en un quirófano, esto es, no se permite mezclar el aire de diversas salas de operaciones.
2. el aire de recirculación se ha de filtrar, al menos en el segundo estadio (F9) y en el estadio terminal (H14), con la misma eficacia que el aire exterior.
3. el NPS en el centro del quirófano no debe superar los 48 dB(A).

La solución más sencilla consiste en canalizar todo el caudal hacia el acondicionador y utilizar en el quirófano un techo unidireccional de tipo estático. Esta solución, muy adecuada para instalaciones nuevas, suele ser difícil de aplicar en Hospitales que tienen, sobre todo en lo que concierne en quirófanos renovados, unos canales insuficientes para llevar hasta el acondicionador todo el caudal de aire requerido.

Es decir, para 7,200 m<sup>3</sup>/h los canales necesarios (dos para cada quirófano: uno de impulsión y otro de admisión) tienen unas dimensiones de unos 800 x 500mm cada uno.

En las instalaciones donde los canales de dichas dimensiones son incompatibles, Tecnaïr LV propone una versión ventilada de su techo octogonal, es decir, con un eficaz sistema de recirculación dentro del quirófano.

La característica innovadora de esta solución es la instalación de cuatro módulos de recirculación en las esquinas del quirófano, con canalizaciones que albergan el filtro de eficacia F9 y dos grandes silenciadores capaces de reducir 20 dB(A), aproximadamente.

Aspirando el aire a nivel de suelo y no en el techo, como ocurre en la mayor parte de los techos ventilados presentes en el mercado, se evitan las turbulencias del flujo unidireccional que reducen la eficacia de protección del paciente.



**Certificación TÜV basada en las Normas Suizas y Alemanas**

El sistema de techo unidireccional “Air Ceiling” de Tecnaïr LV está certificado por TÜV según las Normas suizas y alemanas, alcanzando la clase de protección 4.4 (representando 0 el mínimo y 5 el máximo).