

**QUIRÓFANOS Y OTRAS SALAS BLANCAS HOSPITALARIAS. EJERCICIO FINAL DE CURSO**

# **ANÁLISIS BLOQUE QUIRÚRGICO DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE FUENLABRADA**



## ÍNDICE

1.	
INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. Hospital.....	4
1.2. Bloque Quirúrgico.....	6
2. ANÁLISIS.....	6
2.1 Clasificación.....	6
2.2 Zonificación.....	7
2.2.1 Zona restringida (blanca).....	7
2.2.2 Zona semirestringida (gris).....	7
2.2.3 Zona no restringida (negra).....	8
2.3 Circulaciones.....	8
2.3.1 Circulación de personal.....	8
2.3.2 Circulación de pacientes.....	8
2.3.3 Circulación de suministros.....	9
2.3.4 Circulación de instrumental limpio y sucio.....	9
2.3.5 Circulación de residuos.....	9
3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y DE MATERIALES.....	10
4. CLIMATIZACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AIRE.....	11
5. MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL.....	13
5.1 Mantenimiento.....	13
5.1.1 Mantenimiento preventivo.....	13
5.1.2 Mantenimiento correctivo.....	14
5.1.3 mantenimiento conductivo.....	14
5.2 Limpieza y desinfección.....	15
5.2.1 Limpieza matutina.....	15
5.2.2 Limpieza entre intervenciones.....	15
5.2.3 limpieza terminal.....	15
5.2.4 Limpieza general.....	15

5.3 Control Ambiental.....	16
5.3.1 Control interno.....	16
5.3.2 Control externo.....	16
6. PROPUESTA DE MEJORAS.....	16
6.1 Núcleo de vestuarios.....	16
6.2 Circulación de residuos.....	16
6.3 Circulación de suministros.....	17
6.4 Circulación de profesionales.....	17
7. CONCLUSIÓN FINAL.....	17
8. BIBLIOGRAFÍA.....	17

## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1 Hospital.

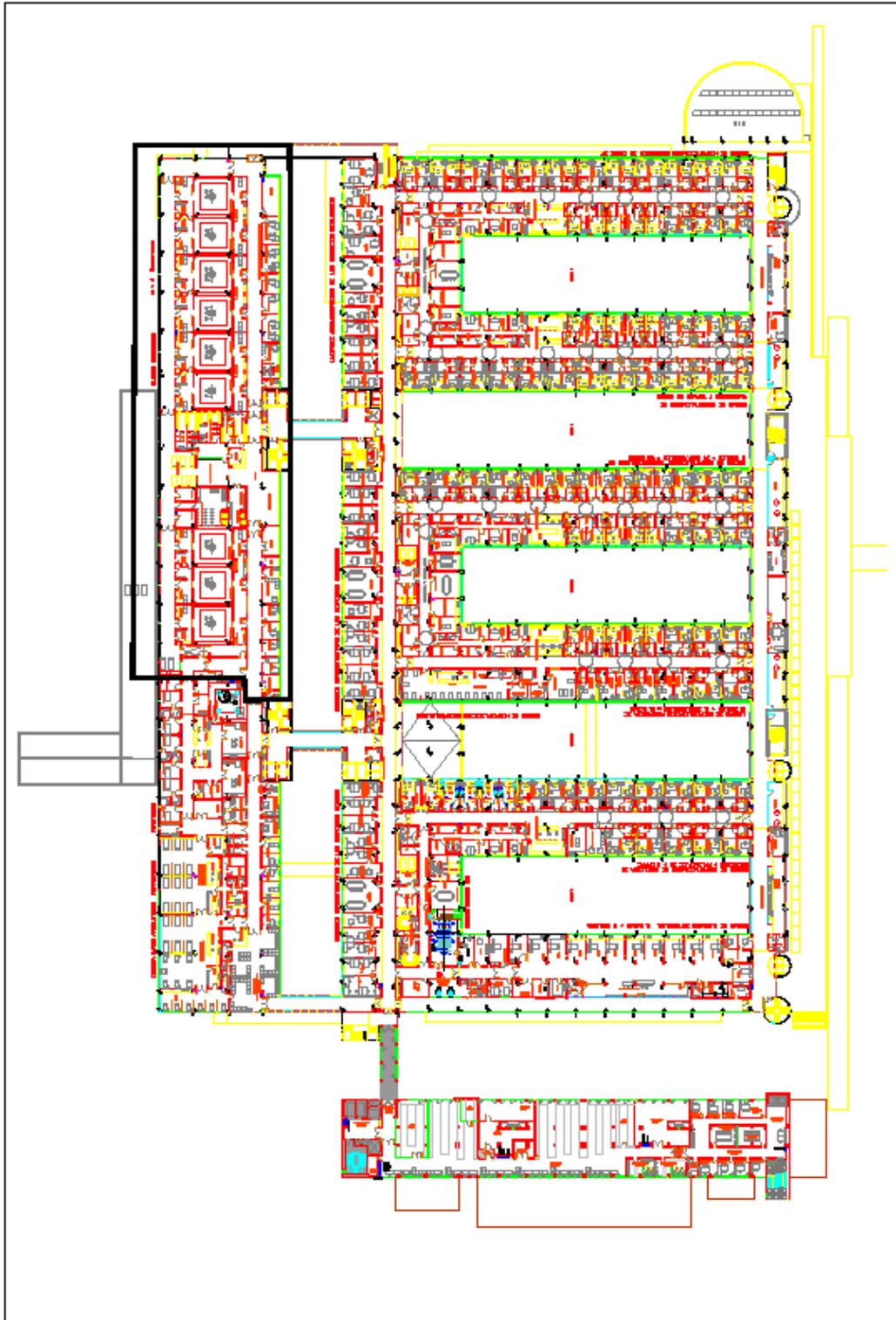
En este ejercicio se analizará el Bloque Quirúrgico del Hospital de Fuenlabrada.

Este hospital se inauguró en el año 2004 con una superficie operativa de casi 65.000m<sup>2</sup>, distribuidas en cuatro plantas y dos edificios independientes unidos entre sí a través de dos pasarelas por planta.

En el año 2008 se edificó un nuevo pabellón de Oncología, unido al hospital a través de pasarelas en la primera y tercera planta.

El Hospital está distribuido en cuatro plantas para favorecer las comunicaciones y eliminar dentro de lo posible los desplazamientos verticales de pacientes, usuarios y trabajadores. Dispone 11 quirófanos y 406 camas de las cuales en la actualidad 345 están operativas.

La estructura básica de las plantas de hospitalización consta de un ala horizontal que sirve como nexo de unión para las zonas operativas, que se sitúan verticalmente con respecto a la primera y se unen a aquélla por medio de pasillos de tránsito generosamente dimensionados para favorecer el traslado de pacientes, familiares y trabajadores, así como de los elementos materiales necesarios para la asistencia. Una gran parte de estos pasillos disponen de luz natural. Los elementos de separación entre los espacios operativos son grandes patios ajardinados que proporcionan no solo luminosidad sino sensación de apertura.



Planta 3ª y en el recuadro negro, el Bloque Quirúrgico.

## 1.2 Bloque Quirúrgico.

El bloque quirúrgico cuenta con 9 quirófanos de 48m<sup>2</sup> de superficie.

Se sitúa en la planta tercera del edificio junto al Paritorio y el área de Reanimación, estando separado de la circulación general del centro.

Está unido al resto del hospital a través de pasarelas, donde en esta planta, se encuentran cinco áreas de hospitalización y la UCI.

Justo en la planta inferior se encuentra el área de Esterilización, comunicándose entre sí directamente a través de dos grupos de montainstrumental, que son ascensores tipo montaplatos. Están diferenciados para la entrega y recogida de material limpio y sucio. El montainstrumental limpio se encuentra dentro del almacén estéril y el sucio está situado en el almacén que se accede desde el vestíbulo.

La ubicación de los quirófanos 1, 2 y 3 esta en la parte izquierda (zona norte) del Bloque Quirúrgico. Estos quirófanos se usan para cirugías de convencionales y de urgencia. El quirófano 1 se usa para cirugía convencional y dada su proximidad al Paritorio, se puede usar en caso de parto de riesgo. Los quirófanos 2 y 3 se usan como quirófanos de urgencia.

En la parte derecha (zona sur) del Bloque Quirúrgico se encuentran el resto de quirófanos (del 4 al 9). En los quirófanos 4 a 7 se realizan intervenciones convencionales, estando los quirófanos 8 y 9 preparados para cirugías de traumatología con prótesis.

Lo primero que encontramos es la zona de entrada, donde hay un espacio para la colocación de bata gorro y calzas.

A continuación y en la parte izquierda se encuentra el control y vestíbulo, de ahí se accede al transfer y espera de camas, también se accede al pasillo sucio donde encontramos distintas dependencias del bloque y acceso a antequirófanos, situándose al fondo el depósito de residuos y zona de salida de estos.

En la parte derecha desde la entrada se tiene acceso a la otra parte del pasillo sucio, encontrándose el resto de antequirófanos y dependencias.

El pasillo limpio se encuentra en la parte interna, donde se tiene acceso a las preanestias y lavado quirúrgico, de aquí ya se accede al interior de los quirófanos. También desde el pasillo limpio se tiene acceso a los almacenes.

## 2. ANÁLISIS.

### 2.1 Clasificación.

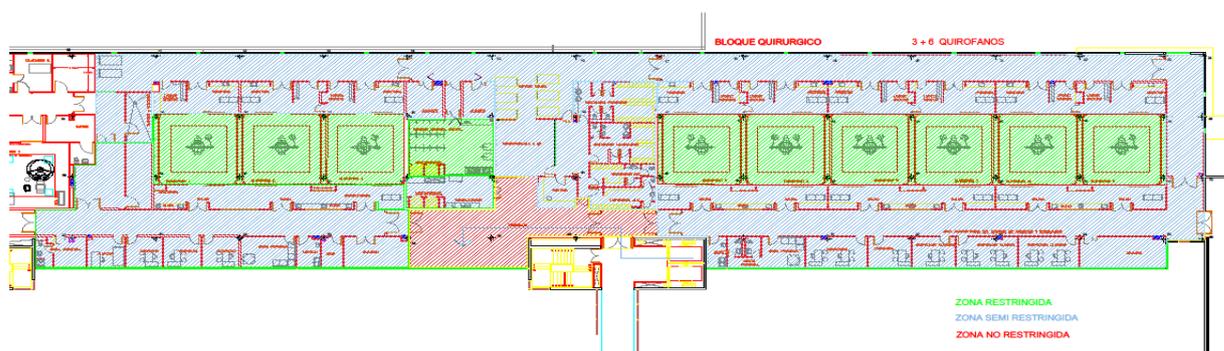
Los quirófanos del 1 al 7 son de clase B (UNE 100713:2005), una clasificación ISO 7 (UNE-EN ISO 14644-1:2016) y con un nivel de riesgo medio (3) según UNE 171340:2020, donde se practican cirugías convencionales, de urgencias y el resto de operaciones quirúrgicas.

Los quirófanos 7 y 8 son de clase A, con una clasificación ISO 6 y con un nivel de riesgo alto (4), donde se realizan cirugías ortopédicas con prótesis.

## 2.2. Zonificación.

El Bloque quirúrgico tiene zonas diferenciadas, donde los quirófanos se encuentran alejados de las circulaciones exteriores.

Según el tipo de asepsia distinguimos tres zonas: blanca o restringida, gris o semi restringida y negra o no restringida.



### Zonificación.

#### 2.2.1 Zona restringida (blanca).

Se considera zona blanca el interior de los quirófanos y el almacén de material estéril. El paso a estos recintos se realiza con pijama quirúrgico, calzado exclusivo, gorro, bata estéril, mascarilla y guantes estériles.

#### 2.2.2 Zona semi-restringida (gris).

Se considera zona gris a los lavados quirúrgicos, antequirófanos, preanestesia, almacenes, espera de camas, almacenes, áreas de personal, pasillos y vestuarios. El paso a estos recintos se realiza con bata desechable, gorro, calzas y mascarilla.

### 2.2.3 Zona no restringida (negra).

Se considera zona negra el vestíbulo y recepción de visitas y zona de acceso. El vestuario en esta zona es con ropa de calle y calzado general para el personal ajeno a bloque y con uniforme de trabajo para el personal del área.

### 2.3. Circulaciones.

Este Bloque Quirúrgico cuenta con dos accesos y está diseñado con doble pasillo.

El primer acceso es el ubicado en la zona sur (derecha en los planos) a continuación de la pasarela de unión al hospital y junto a los ascensores.

El segundo acceso está situado en la zona norte (izquierda en los planos) a continuación de la pasarela de unión al hospital y junto al núcleo de ascensores norte. Este acceso se usa solo de salida para las camas de pacientes que van al área de Reanimación y la salida de residuos.

Cualquier persona que entra al Bloque Quirúrgico tiene que ponerse, antes de acceder al vestíbulo o pasillo sucio, bata desechable, calzas y gorro (la mascarilla ya es obligatoria en el interior del Hospital).

Distinguimos varios tipos de circulaciones:

- Circulación de personal.
- Circulación de pacientes.
- Circulación de suministros
- Circulación de instrumental limpio y sucio.
- Circulación de residuos

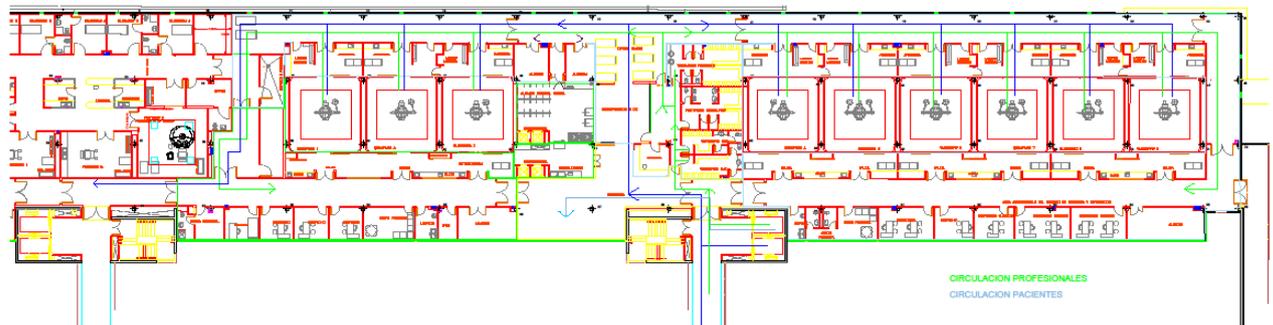
#### 2.3.1. Circulación de personal.

El personal de quirófano cuando llega vestido de calle, debe ponerse al menos las calzas para acceder a los vestuarios, ya que estos solo disponen de una única puerta para la entrada y la salida, no pudiendo seguir el modelo de “marcha hacia adelante”.

#### 2.3.2. Circulación de pacientes.

A los pacientes que entran al bloque Quirúrgico se les traslada al transfer y a la espera de camas, distribuyéndolos posteriormente a través del pasillo limpio a la zona de preanestesia y de ahí al propio quirófano.

Una vez concluida la operación, los pacientes son trasladados por el pasillo limpio al área de Reanimación.



#### Circulación de profesionales y pacientes

##### 2.3.3. Circulación de suministros.

Los suministros son entregados por el personal de Almacén o Farmacia entrando por el acceso sur y se depositan en el vestíbulo, una vez allí es el personal del área quien se encarga del traslado y colocación en los almacenes correspondientes.

##### 2.3.4. Circulación de instrumental limpio y sucio.

En este Bloque Quirúrgico incluimos la circulación de instrumental limpio y sucio ya que se hace de manera diferenciada al resto de suministros.

Al estar situada el área de Esterilización justo en el piso inferior y en la misma vertical este tipo de material se traslada a través de los dos grupos de montainstrumentales ubicados en dos dependencias distintas (zona blanca y zona gris), lo que evita posibles contaminaciones. En el área de Esterilización los ascensores están ubicados igualmente en zona estéril y en zona sucia.

##### 2.3.5. Circulación de residuos.

Todo el residuo generado en los quirófanos es trasladado a través del pasillo sucio al almacén temporal de residuos situado en la parte izquierda del Bloque Quirúrgico. La ubicación de este almacén está pensado para poder compartirlo con Paritorio, que se encuentra a continuación. Éste almacén se vacía dos veces al día, una por la mañana y otra a última hora de la tarde.



Circulación de instrumental estéril, instrumental sucio, residuos y suministros.

### 3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y MATERIALES

En el diseño y construcción de una sala blanca se requiere que los materiales guarden unas características específicas, en especial en cuanto a asepsia y seguridad.

En el ejemplo que nos ocupa, encontramos que los acabados internos de los quirófanos son lisos, sin juntas y con una gran resistencia al desgaste producido por el uso intensivo y a la abrasión de productos químicos que se puedan usar en las labores de limpieza

Los techos y paramentos verticales están terminados en pintura epoxídica, características de durabilidad, resistencia y fácil limpieza.

Los suelos está realizados en pavimento vinílico. Se caracteriza por su resistencia, facilidad de instalación y limpieza, así como su unión a paredes sin junta ni ángulos. También tienen la característica de ser suelos conductivos.

Las puertas automáticas de acceso a los quirófanos son del tipo herméticas, lo que garantiza la estanqueidad y presurización de la sala.



Detalle de interior de un quirófano.

#### 4. CLIMATIZACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AIRE

La climatización de una sala de ambiente controlado es uno de los aspectos más importantes para poder conseguir unos niveles de contaminación adecuados.

Cuando se proyectó este Bloque Quirúrgico, la normativa de climatización existente es la “Guía práctica para el diseño y mantenimiento de la climatización en quirófanos” del Insalud del año 1996, en la que las condiciones interiores son principalmente:

- 100% aire exterior, siempre que sea posible.
- 15 renovaciones/hora para quirófanos grupo I (cirugía normal).
- entre 15 y 20 renovaciones/hora para quirófanos grupo II (cirugía especial).
- temperatura entre 20 y 24°C y humedad entre 45 y 60%
- sobrepresión en relación con los locales colindantes, siendo el caudal de aire de impulsión en orden al 15% superior al aire de extracción

Como puede apreciarse son condiciones muy similares a las de la norma UNE 100713 de 2005.

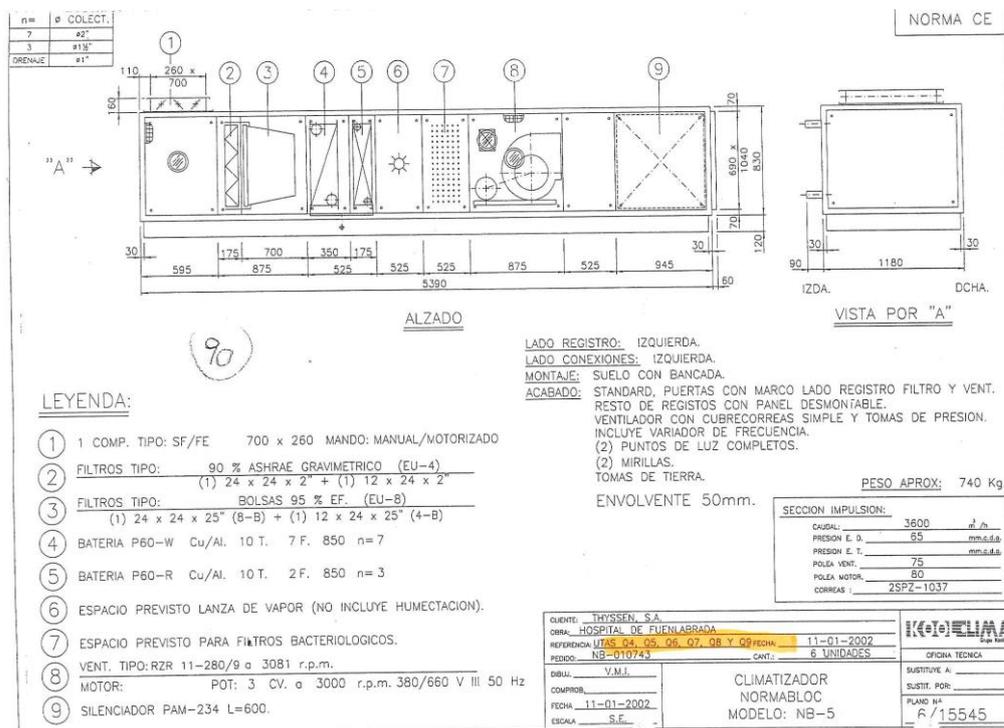
Vamos a analizar como conseguimos las especificaciones indicadas.

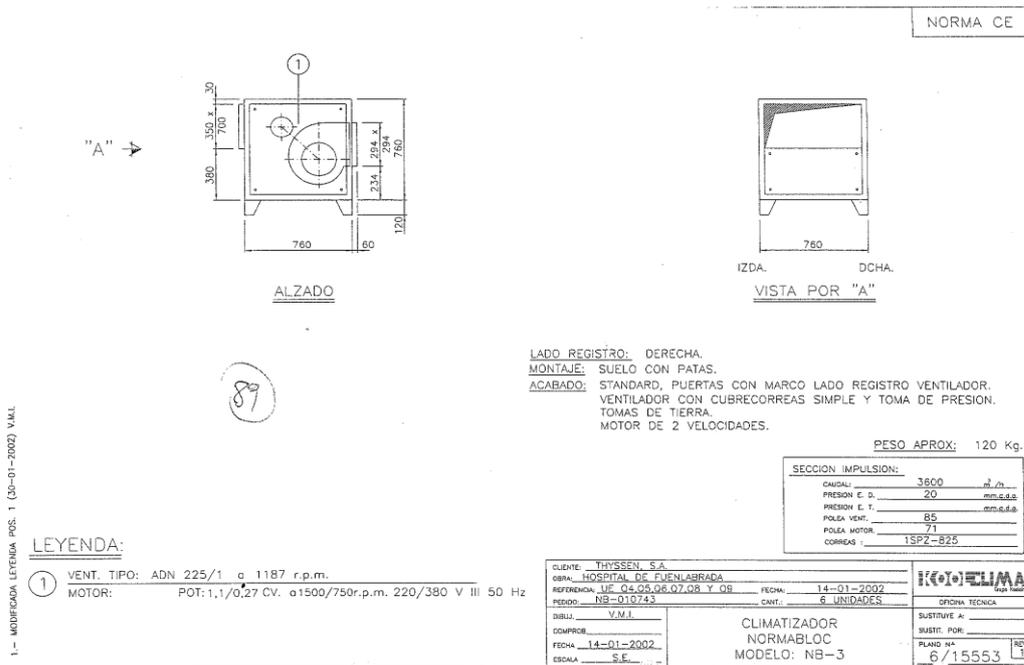
Los climatizadores empleados para la climatización de los quirófanos del Hospital Universitario de Fuenlabrada, están ubicados en planta cubierta justo encima del Bloque

Quirúrgico, lo que asegura una distancia mínima entre el climatizador y el quirófano. Constan de los siguientes elementos:

- Compuerta de entrada de aire exterior.
- Etapa de filtrado G4 y F9.
- Baterías de frío y calor.
- Lanza de vapor.
- Filtros bacteriológicos (lámparas uv).
- Motor y ventilador.
- Silenciador.
- Etapa de filtrado H14, situada fuera del climatizador, en los difusores del propio quirófano.

Se dispone además de un extractor asociado a cada UTA para la extracción del aire del quirófano al exterior.





Configuración de las UTAS y extractores.

Con estos equipos de climatización conseguimos alcanzar los valores indicados en la norma UNE 100713 de 2005, todo ello gestionado a través de un sistema de control automático, al que le aportamos información a través de distintos elementos como son: traductores de presión, sondas de temperatura y humedad o presostatos diferenciales, que modifican valores en variadores de velocidad, compuertas motorizadas o válvulas de regulación, adaptándose a las necesidades de la sala en cada momento.

5. MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

5.1 Mantenimiento

Implementar un buen programa de mantenimiento en salas de ambiente controlado es fundamental para mantener el nivel de asepsia requerido, así como para prolongar la vida útil de todos los elementos que componen la instalación.

Distinguimos tres tipos de mantenimiento principales: preventivo, correctivo y conductivo

5.1.1 Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento preventivo es el que se realiza de manera periódica y programada. Sirve para evitar averías producidas por uso, desgaste o paso del tiempo.

Se realiza mantenimiento preventivo a las principales instalaciones que forman el quirófano, entre las que destacan electricidad, climatización, y puertas automáticas.

- **Mantenimiento Eléctrico.** Se realiza un preventivo mensual según lo indicado en la ITC 38 del REBT, incluyendo entre otras las medidas de continuidad y de resistencia de aislamiento de los diversos circuitos, así como la comprobación de los sistemas de alarma y de los suministros complementarios.  
Anualmente se incluye también la medición de la continuidad del suelo electrostático.
- **Mantenimiento Utas.** En el apartado de climatización y siguiendo las prescripciones del RITE, se realizan preventivos mensuales, trimestrales, semestrales y anuales, y los puntos más importantes a revisar son los siguientes:  
En el preventivo mensual se realiza una revisión visual de los climatizadores, comprobando el correcto funcionamiento de los equipos.  
En el preventivo trimestral se realiza el cambio de la primera etapa de filtrado y la comprobación de las seguridades.  
En el preventivo semestral se cambia la segunda etapa de filtrado y se comprueba el funcionamiento del sistema de control automático.  
En el preventivo anual se limpia el climatizador tanto en el interior como en el exterior y se cambia la última etapa de filtrado (dentro del quirófano) y lámparas uv.
- **Mantenimiento de Puertas Automáticas.** El buen funcionamiento de las puertas automáticas de todo el Bloque Quirúrgico es fundamental, y en especial las de acceso a los propios quirófanos. Se realizan dos revisiones al año por una empresa especializada.

#### 5.1.2 Mantenimiento Correctivo.

El mantenimiento correctivo podemos dividirlo a su vez en dos partes, el mantenimiento correctivo planificado y el no planificado.

- **Mantenimiento correctivo planificado,** es un plan de acción de una inspección previa, generalmente un preventivo o por horas de funcionamiento. Después de detectar el problema, se programa una corrección.
- **Mantenimiento correctivo no planificado** es el que se realiza cuando algún elemento de la instalación falla o se rompe. En el caso que nos ocupa y dada la criticidad de las instalaciones que rodean un quirófano, se le da la mayor prioridad posible.

#### 5.1.3 Mantenimiento Conductivo.

El mantenimiento conductivo consiste en tareas de inspección y que en este caso se realiza diariamente en cada uno de los turnos de trabajo.

En el turno de mañana y de tarde se realiza una inspección visual de la climatización del bloque desde el programa de gestión centralizada, comprobando el correcto funcionamiento de los climatizadores.

En el turno de noche, se realiza una revisión visual in situ de todos los elementos que componen el quirófano, entre los que destacan la verificación de los sistemas de alimentación auxiliar (SAIS), prueba de los elementos de alarma ante derivaciones, funcionamiento de puertas automáticas y verificación de funcionamiento de los respiradores y ausencia de fugas en las tomas de gases.

## 5.2 Limpieza y desinfección

El personal de limpieza es específico para esta área y sigue las mismas normas que el personal sanitario en lo que se refiere a vestimenta.

El material de limpieza de la zona limpia es exclusivo de esta zona, así como el de la zona sucia será exclusivo de esta.

Siempre se debe limpiar y desinfectar de limpio a sucio, de arriba hacia abajo y de dentro hacia fuera, empezando por los techos, siguiendo por las paredes y terminando por el suelo.

En el ejemplo que nos ocupa, distinguimos varios tipos de limpieza a realizar: matutina, entre operaciones, terminal y general.

### 5.2.1 Limpieza matutina

Se realiza a primera hora de la mañana antes de la primera intervención quirúrgica y será solo desinfección, teniendo en cuenta que se ha realizado la limpieza terminal el día anterior y no se haya usado por la noche.

### 5.2.2 Limpieza entre intervenciones

Se realiza entre intervenciones quirúrgicas, una vez que se ha sacado todo el material y residuos. Se procede a limpiar superficies, paredes si procede y suelos.

### 5.2.3 Limpieza terminal

Es la que se realiza al final de la programación diaria de intervenciones y debe hacerse con detenimiento, moviendo todas las estructuras.

### 5.2.4 Limpieza general

En la limpieza general distinguimos tres programaciones distintas:

- Semanalmente. Se realiza una limpieza general programada ampliando la limpieza terminal a techos, desmontando estructuras, aspirado de rejillas de extracción y limpieza de mesa quirúrgica previo desmontaje por el personal de enfermería.
- Mensualmente. Se realiza limpieza de almacenes de la zona.
- Trimestralmente. Se realiza la limpieza y desinfección de rejillas del sistema de extracción previo desmontaje por personal de mantenimiento.
- Semestralmente. Se realizará limpieza del resto del Bloque Quirúrgico (pasillos, resto de almacenes, etc.)

### 5.3 Control Ambiental

Para supervisar y garantizar que las tareas de mantenimiento y limpieza se realizan correctamente y que el sistema de climatización está trabajando correctamente, periódicamente se realizan controles internos y externos.

#### 5.3.1 Control interno

Mensualmente, el personal de Medicina Preventiva del hospital realiza mediciones de partículas en el interior de los quirófanos.

Las mediciones se realizan antes de la primera operación quirúrgica. Se miden partículas desde 0,3 a 10 micras. El límite de partículas de 0,3 micras según la norma UNE-EN ISO 14644-1:2015 es de 35.200 partículas para ISO 6 y de 352.000 para ISO 7. El umbral con el que se trabaja es mucho menor, considerando el valor correcto aquel que no sobrepasa las 10.000 partículas.

#### 5.3.2 Control externo

Una vez al año se realiza una cualificación de áreas críticas, entre ellas los quirófanos, realizada por empresa mantenedora acreditada donde se analizan los siguientes parámetros:

- Microorganismos en Suspensión
- Caudales de Impulsión y Extracción,
- Nivel de Sobrepresión/Depresión,
- Temperatura,
- Humedad Relativa,
- Clasificación de la Sala
- Ensayo de Validación de Filtros HEPA mediante Contador de Partículas

Se inspeccionan además los climatizadores y conductos, analizando la integridad y la determinación de microorganismos.

## 6. PROPUESTA DE MEJORAS

Una vez analizado el Bloque quirúrgico del Hospital Universitario de Fuenlabrada las principales mejoras que podemos observar son las siguientes.

### 6.1 Núcleo de vestuarios

Quizá sea uno de los puntos principales a mejorar, ya que los vestuarios no actúan como esclusa desde el exterior hasta el interior de la unidad, no aplicando el modelo de marcha hacia adelante.

### 6.2 Circulación de residuos

Vemos que sería mucho más apropiado el disponer de un segundo cuarto de almacenaje temporal de residuos en la parte derecha del bloque para ya que la distancia desde el quirófano más alejado hasta el almacén actual es muy elevada.

### 6.3 Circulación de suministros

En cuanto a la entrada de los suministros al interior del bloque, vemos que sólo disponemos de una exclusiva con doble puerta en el transfer. Es aconsejable disponer de un SAS de paso entre la zona negra y la zona gris.

### 6.4 Circulación de profesionales

La circulación de personal desde los vestuarios hasta las estancias situadas en el pasillo sucio no es el idóneo, ya que las distancias son bastante grandes.

## 7. CONCLUSIÓN FINAL

La conclusión que se obtiene de este estudio es la importancia de mantener el sistema de climatización en buen estado a través de un eficaz plan de mantenimiento preventivo y correctivo, así como unas labores de limpieza, desinfección y control ambiental adecuadas para mantener los niveles de asepsia requeridos pudiendo garantizar así el correcto funcionamiento del área.

Las mejoras a realizar pasan por reformar una parte importante del área quirúrgica, que sería lo deseable, actualizando equipos e instalaciones pues el uso intensivo que se tiene en el área y los años de vida hace que el deterioro vaya siendo evidente en determinadas infraestructuras tras casi 20 años de funcionamiento, siendo las averías cada vez más frecuentes.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Curso “Quirófanos y otras salas blancas hospitalarias”
- UNE 100713:2005 “Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales”
- UNE-EN ISO 14644-1:2016 “Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire mediante la concentración de partículas. (ISO 14644-1:2015).
- UNE 171340:2020 “Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales.
- Guía práctica para el diseño y mantenimiento de la climatización en quirófanos” del Insalud de 1996
- REBT “Reglamento electrotécnico para baja tensión”
- RITE “Reglamento de instalaciones térmicas en edificios”
- Área del Bloque Quirúrgico, Medicina Preventiva, Servicio Técnico y servicios de Limpieza y Mantenimiento del Hospital Universitario de Fuenlabrada.