

---

# Quirofanos y otras salas de Ambiente Controlado

Narcís Roca Balsells

Nueva Área de Hospitalización de Oncología y Hematología Pediátrica (TPH) en un Hospital Universitario.

Ejercició Práctico

16/10/2024

---

## Índice

<b>1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Clasificación, organización y zonificación .....</b>	<b>4</b>
2.1	Clasificación .....	4
2.2	Organización .....	6
2.3	Zonificación.....	7
<b>3.</b>	<b>Circulaciones y barreras para la reducción de riesgos.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>Características constructivas y materiales .....</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>Sistema de Climatización y control de calidad del aire .....</b>	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b>Mantenimiento y Descontaminación.....</b>	<b>15</b>
<b>7.</b>	<b>Posibles Mejoras y conclusiones .....</b>	<b>16</b>
<b>8.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>18</b>

## 1. Introducción

El proyecto que se ha seleccionado es la nueva área de hospitalización y hematología pediátrica de un hospital universitario.

Se trata de un proyecto de reforma que busca reubicar y ampliar los servicios asistenciales para ofrecer a los niños y sus familias un entorno más seguro, confortable y con la mejor atención posible, proporcionada por un equipo multidisciplinar con tecnología avanzada. Además, se pretende adecuar los espacios y equipamientos para consolidar el centro como referente en el tratamiento del cáncer pediátrico, así como mejorar el espacio de trabajo de los profesionales mejorando sus condiciones laborales y garantizando su seguridad y eficiencia.

Esta área se encuentra ubicada en la primera planta del hospital.

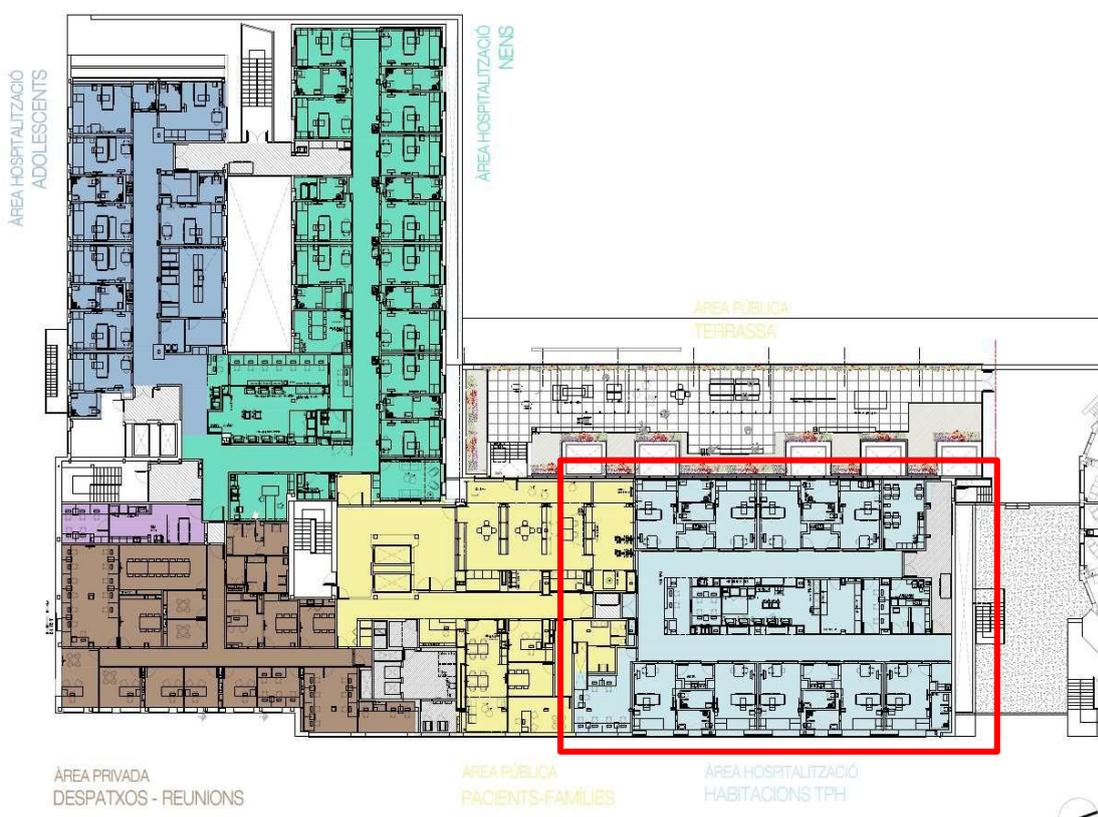


Fig.01 Vista General – Nueva área de hospitalización y hematología pediátrica.

Nuestro análisis se centrará en la zona de Hospitalización de trasplantes de progenitores Hematopoyéticos pediátricos (TPH), salas que requieren de ambiente controlado por albergar pacientes inmunocomprometidos. Siendo 9 el número de estas nuevas habitaciones configuradas en 3 grupos de 2 habitaciones y un grupo de 3 habitaciones que comparten esclusa.



Fig.02 Área de hospitalización Habitaciones TPH.

## 2. Clasificación, organización y zonificación

### 2.1 Clasificación

Los pacientes pediátricos sometidos a un trasplante de progenitores hematopoyéticos (TPH) son altamente **inmunocomprometidos** debido a su enfermedad subyacente y al tratamiento previo con quimioterapia o radioterapia, lo que debilita su sistema inmunológico. Esto los deja extremadamente vulnerables a infecciones graves, lo que requiere protección especial contra patógenos. Son habitaciones de hospitalización de aislados. La **UNE 171340:2020** clasifica estas habitaciones como riesgo de infección **Medio** y con una clasificación ambiental **ISO 7**.

NIVELES DE RIESGO POR TIPOLOGÍA DE AMBIENTE CONTROLADO (UNE 171340:2020)			CLASE DE SALA	
ZONA	SALA	NIVEL DE RIESGO	Instalación en reposo: Modo operacional	Instalación en funcionamiento
HOSPITALIZACIÓN	Sala de aislamiento de infecciosos (deben mantener presión negativa, solo cualificar renovaciones y presión)	2	No aplica	No aplica
	Sala de aislamiento de infecciosos con inmunodepresión (deben mantener presión negativa, pero con esclusa de aire filtrado HEPA)	3	ISO 7	ISO 8
	Esclusa de infecciosos (deben mantener presión negativa, solo cualificar renovaciones y presión)	2	No aplica	No aplica
	Pasillo de infecciosos (deben mantener presión negativa, solo cualificar renovaciones y presión)	1	No aplica	No aplica
	Sala de aislamiento protector (inmunodeprimidos u otros)	3	ISO 7	ISO 8
	Esclusa de aislamiento protector	2	ISO 7	ISO 8

Fig.03 Niveles de riesgo y Clase de sala según UNE 171340:2020. Fuente: Apuntes curso.

Según la norma **UNE 14644-1:2016 (ISO 14644-1:2015)** que clasifica las salas en base al número y dimensión de las partículas en suspensión, para una clasificación **ISO 7**, se limita la concentración máxima de partículas por m<sup>3</sup> de aire de 352.000 partículas / m<sup>3</sup> de aire de 0,5 µm de diámetro, 83.200 partículas / m<sup>3</sup> de aire de 1 µm de diámetro y 2.930 partículas / m<sup>3</sup> de aire de 5 µm de diámetro.

<b>CLASIFICACIÓN AMBIENTAL SEGÚN 14644-1:2015</b>			
CLASE "N" de ISO	Valor máximo de la concentración de partículas (partículas/m <sup>3</sup> de aire) igual o mayor a:		
	de 0,5 µm de Ø	de 1 µm de Ø	de 5 µm de Ø
ISO 1	a	a	b
ISO 2	a	a	b
ISO 3	35	a	b
ISO 4	352	83	b
ISO 5	3.520	832	a, b, c
ISO 6	35.200	8.320	293
ISO 7	352.000	83.200	2.930
ISO 8	3.520.000	832.000	29.300
ISO 9	35.200.000	8.320.000	293.000

<sup>a</sup> Las limitaciones estadísticas y la dificultad en la toma de muestras, hace que la recogida de partículas en este tamaño resulte inapropiado para la clasificación.  
<sup>b</sup> La toma de muestras para partículas superiores a 1 µm es inapropiada debido a la pérdida de partículas durante el contaje.  
<sup>c</sup> Para usar este tamaño de partícula se usará el descriptor M y será usado en conjunción con al menos otro tamaño de partícula.

Fig.04 Clasificación ambiental de las salas. Fuente: UNE 14644-1:2016 (ISO 14644-1:2015)

Según la norma **UNE 100713:2005**, clasifica nuestro local a analizar en **Local Clase I** (exigencia muy elevada), respecto a la presencia de gérmenes en el aire impulsado y en el ambiente siendo necesarios para estas salas tres niveles de filtración, siendo el tercer nivel un filtro HEPA (H14) situado en el elemento terminal.

Tratándose de habitaciones para pacientes inmunodeprimidos estas deben estar en **presión positiva**; La presión del aire en la habitación será mayor que la de los pasillos o áreas adyacentes, de modo que el aire fluya hacia afuera impidiendo que partículas del exterior entren en la habitación. La diferencia de presión se deberá mantener al menos 10-15 Pa entre la habitación y áreas colindantes.

La Norma **UNE 171340:2020**, para habitaciones de aislamiento protector recomienda un mínimo de 15-20 renovaciones de aire por hora.

## 2.2 Organización.

El área de hospitalización TPH, ocupa una superficie aproximada de 620 m<sup>2</sup>, repartidos en control de acceso, vestíbulo de independencia, zonas de trabajo para el personal (despachos adjuntos, zona de trabajo, zona de preparación, sala médicos, wc personal) almacén, zona sucia, zona limpia y nueve habitaciones TPH agrupadas en 3 grupos de 2 habitaciones y 1 grupo de 3 habitaciones que comparten esclusa entre ellas.

Estas esclusas cuentan en su interior con mobiliario para que el personal sanitario pueda guardar y disponer de material básico o equipos de aislamiento específico, utensilios de limpieza y un lavamanos. Así mismo, un armario donde el familiar que acompaña al niño puede guardar bajo llave todos sus objetos personales, no esterilizados y por lo tanto que no deben entrar a la habitación ya que supondrían un riesgo potencial para el paciente. La esclusa cuenta con un sistema de enclavamiento entre sus puertas, hasta que una no se cierra, no se puede abrir otra, tanto para mantener la presión como preservar el entorno si el paciente aparte de inmunodeprimido sufre una enfermedad infecciosa.

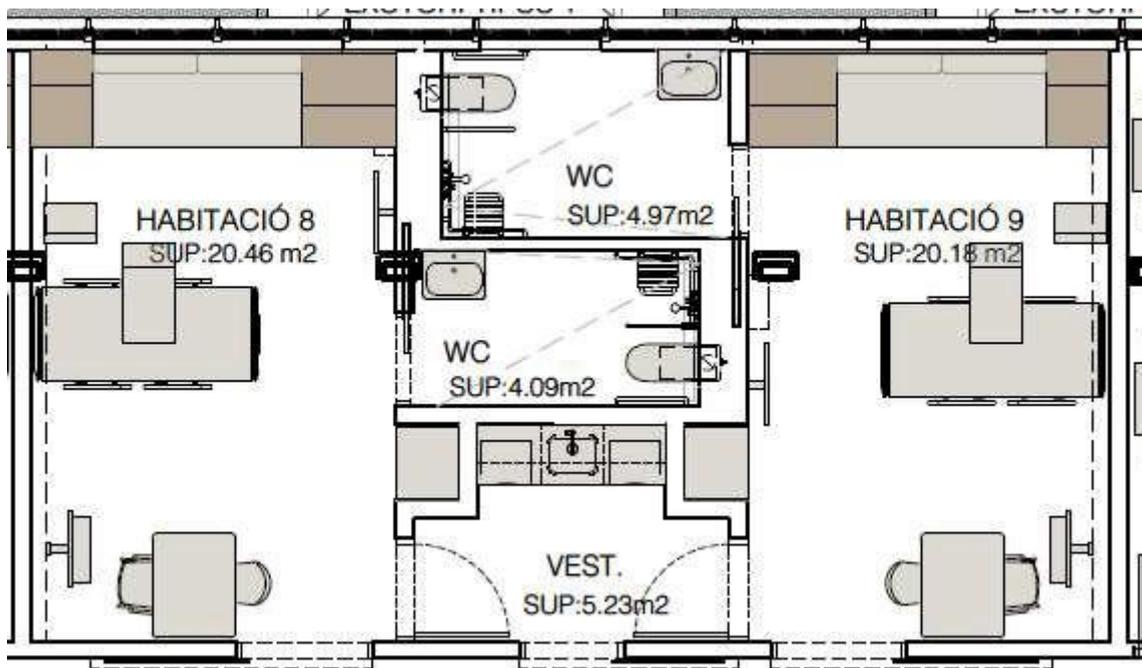


Fig.05 Detalle conjunto 2 habitaciones con su esclusa.

Estas habitaciones que son individuales disponen cada una de su propio baño privado de uso exclusivo para el paciente, evitando la exposición a patógenos si debiera salir para ir a un baño compartido.

EL acceso a la zona TPH y sobre todo a las habitaciones es restringido, solo personal médico capacitado y familiares cercanos pueden entrar, siguiendo protocolos estrictos de higiene y usando ropa protectora, batas, guantes, mascarillas, cubre zapatos etc.

### 2.3 Zonificación.

Dentro del área de hospitalización TPH, las habitaciones que son las salas restringidas o de mayor riesgo de infección, están situadas en la zona más interna y separada de las zonas de circulación por una esclusa de entrada. Se diferencian 3 zonas según el nivel de asepsia, zona restringida, Zona semirrestringida y zona no restringida.

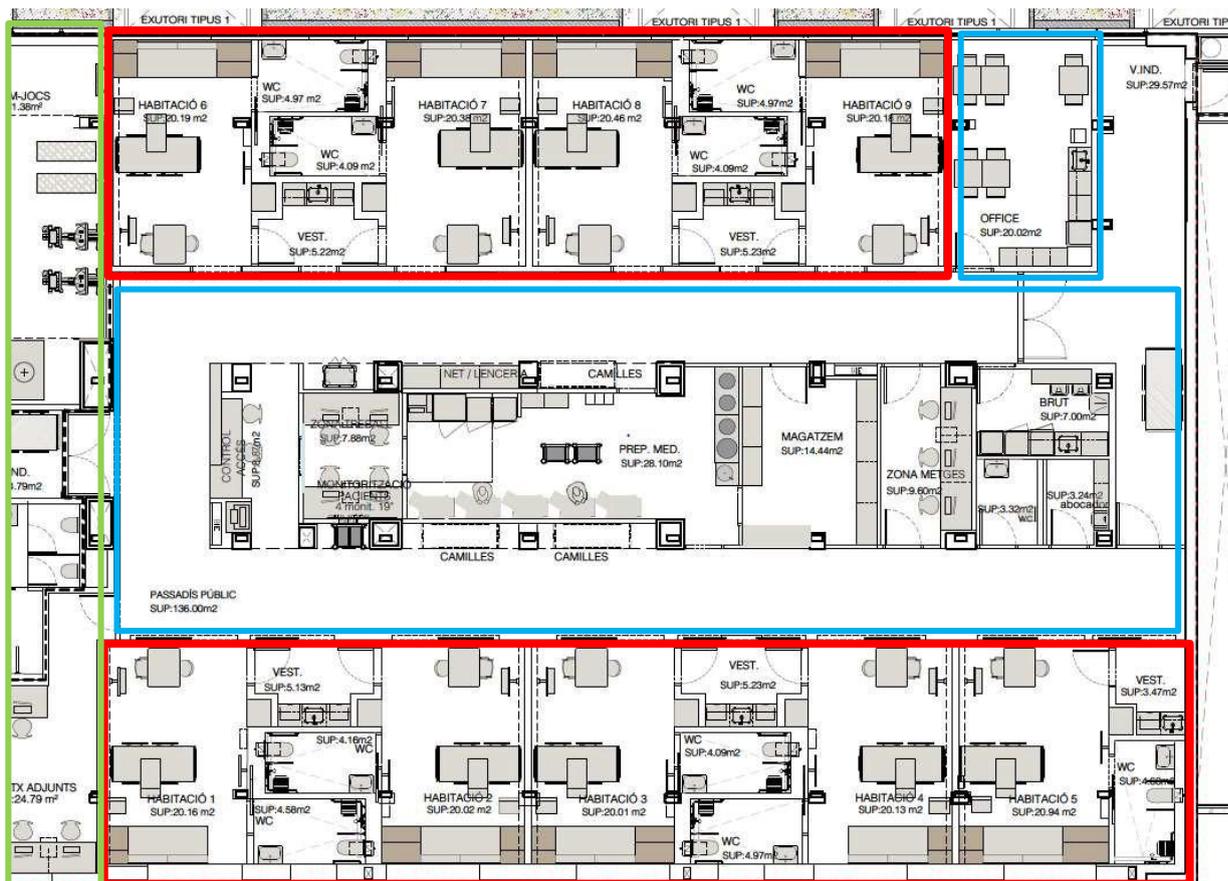


Fig.06 Zonificació àrea Hospitalizació TPH.

- Zona Restringida – Las 9 Habitaciones TPH.
- Zona Semirrestringida – Pasillos TPH, Zonas de trabajo médico, etc.
- Zona no Restringida – Salas espera y descansos familiares.

En las zonas restringidas solo podrán acceder personal médico capacitado y un familiar.



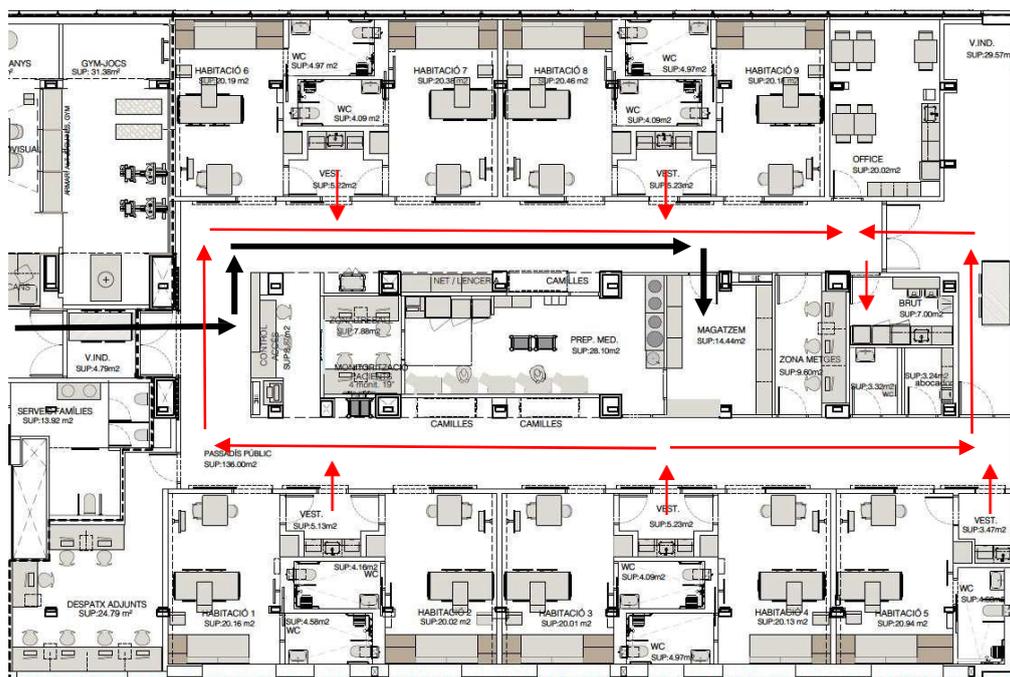


Fig.08 Circulaciones área Hospitalización TPH- Material Limpio y sucio.

Limpio → Sucio →

El personal pasa por los vestuarios generales de pediatría y ya con ropa sanitaria accede a dicha área de hospitalización TPH. Acceden por el único acceso que existe, mediante el control de accesos biométricos. Al entrar a esta área se colocan la ropa de protección. A las diferentes habitaciones acceden mediante la esclusa que hay entre el pasillo y la habitación. Esta está dotada de puertas automáticas enclavadas entre si con el fin de que hasta que una no esté completamente cerrada no se puede abrir la otra, siendo este la segunda barrera física. Antes de entra el personal debe con ropa protectora (barrera personal).

La habitación esta sobre presionada respecto a la esclusa y el pasillo (presión positiva) y a su vez la esclusa sobre el pasillo. Esta sobrepresión de zona más aséptica a menos actúa como barrera de bioseguridad, reduciendo el riesgo de contaminación cruzada ya que evita que las partículas suspendidas en el aire de las áreas externas puedan penetrar en el área protegida, en este caso la habitación.

El acompañante del paciente para entrar a la habitación realiza el mismo camino y protocolo que el personal sanitario que va a acceder a esta habitación; Entra desde las zonas comunes de familiares y descanso por el único acceso disponible en el área, mediante el interfono solicitan la entrada al control de acceso, al entrar al área deben de deben de equiparse con el primer nivel de ropa protectora. A la habitación accede por la esclusa (segunda barrera física) donde realiza protocolo de limpieza y se equipa con un segundo nivel de ropa protectora. En la esclusa hay un armario donde bajo llave el familiar debe depositar todos sus ánsares que no estén esterilizados.

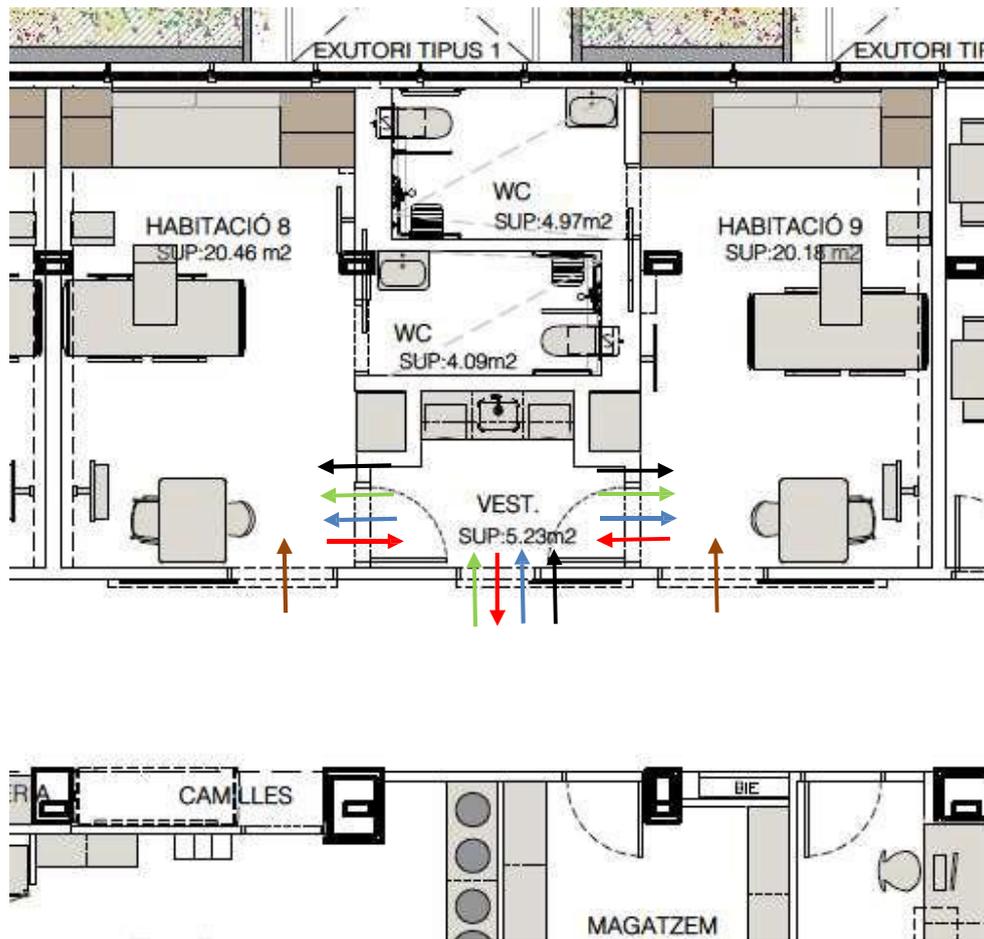


Fig.09 Detalle circulaciones entrada habitación Hospitalización TPH.

Personal → Familiar → Paciente → Limpio → Sucio →

El paciente accede a la zona de hospitalización de TPH desde el Bloque quirúrgico o las salas de tratamiento por el único acceso del que se dispone. El paciente que es trasladado en camilla o silla de ruedas, a diferencia de todos los demás entra a la habitación directamente por una puerta habilitada para ello, es el único que no pasa por la esclusa, dado que por esta no cabría la camilla o silla de ruedas. Esta puerta como las demás de acceso a la habitación son automáticas y herméticas para ayudar a mantener los niveles de sobrepresión requeridos. La entrada o salida del paciente de la habitación es muy puntual y limitada.

El material estéril o material limpio viene directamente de la unidad de esterilización del hospital, accede a la unidad de hospitalización TPH por el único acceso disponible, dentro de carros homologados para este transporte. Este material se deposita directamente en almacén destinado a ello y es el personal sanitario que lo distribuye a las esclusas o habitaciones según necesidades.

Para el material sucio se dispone de una sala sucia, allí es donde debidamente clasificado se deposita en contenedores específicos, preparados para el almacenaje y transporte de estos. Diariamente personal de limpieza cambia estos contenedores por unos nuevos.

### 4. Características constructivas y materiales

---

Una de las características a destacar de las nuevas habitaciones de hospitalización TPH es su apertura al exterior, todos y cada una de ellas tienen entrada de luz natural desde el exterior gracias a sus grandes ventanales, mejorando el entorno terapéutico tanto para enfermos y familiares como para trabajadores de la unidad.

**Suelos.** Los suelos de toda la unidad de hospitalización de TPH están recubiertos de pavimento vinílico, soldado, sin juntas. Este material es muy utilizado en hospitales por su alta resistencia al desgaste, es antideslizante, impermeabilidad, fácil limpieza y desinfección y posee propiedades antibacterianas.

Para los baños donde hay duchas se ha optado por pavimento de gres porcelánico (suelo y pared).

**Revestimientos de pared.** Todas las paredes de la habitación y esclusa están revestidas de laminados de alta presión (HPL), estos tienen alta resistencia al impacto, superficie lisa y no porosa, son fáciles de limpiar, resistente a la humedad y a productos químicos.

**Techos.** El falso techo tanto de la habitación como de la esclusa está realizado con placa de yeso laminado con acabado de pintura epoxi. Todos los elementos que atraviesan alguno de los paramentos de la habitación han sido debidamente sellados para mantener la estanqueidad.

**Puertas.** Las puertas de estas habitaciones son automáticas y semi estancas, corredera para el acceso del paciente con la camilla y batientes para el paso entre la habitación y la esclusa. Revestidas también con HPL.

**Mobiliario:** Realizado en materiales no porosos, con superficies lisas y antimicrobianas, fáciles de limpiar.

## 5. Sistema de Climatización y control de calidad del aire

Como hemos tratado en apartados anteriores, las habitaciones de hospitalización de TPH, según **UNE 171340:2020** están clasificadas como riesgo de infección **Medio** y con una clasificación ambiental **ISO 7**. La misma norma nos marca que para habitaciones de aislado protector (presión positiva, pacientes inmunodeprimidos) se recomienda **20 renovaciones de aire por hora** según **UNE 100713**. Las esclusas de estas habitaciones están clasificadas como riesgo **Moderado** y una clasificación **ISO 7**, para estas la norma recomienda un mínimo de **10 renovaciones de aire a la hora**.

Así mismo, la norma **UNE 100713:2005**, clasifica los anteriores locales en **Local Clase I** (exigencia muy elevada), respecto a la presencia de gérmenes en el aire impulsado y en el ambiente siendo necesarios para estas salas **tres niveles de filtración**, siendo el tercer nivel un filtro **HEPA (H14)** situado en el elemento terminal.

Al tratarse de pacientes inmunodeprimidos la habitación ha de estar en **presión positiva**; La presión del aire en la habitación será mayor que la de los pasillos o áreas adyacentes, de modo que el aire fluya hacia afuera impidiendo que partículas del exterior entren en la habitación. Para ello se ha marcado un escalado de presiones, la diferencia de presión entre la habitación y la esclusa será de **15 Pascales**, la de la esclusa al pasillo **6 pascales** y de la habitación al pasillo de **20 Pascales**.

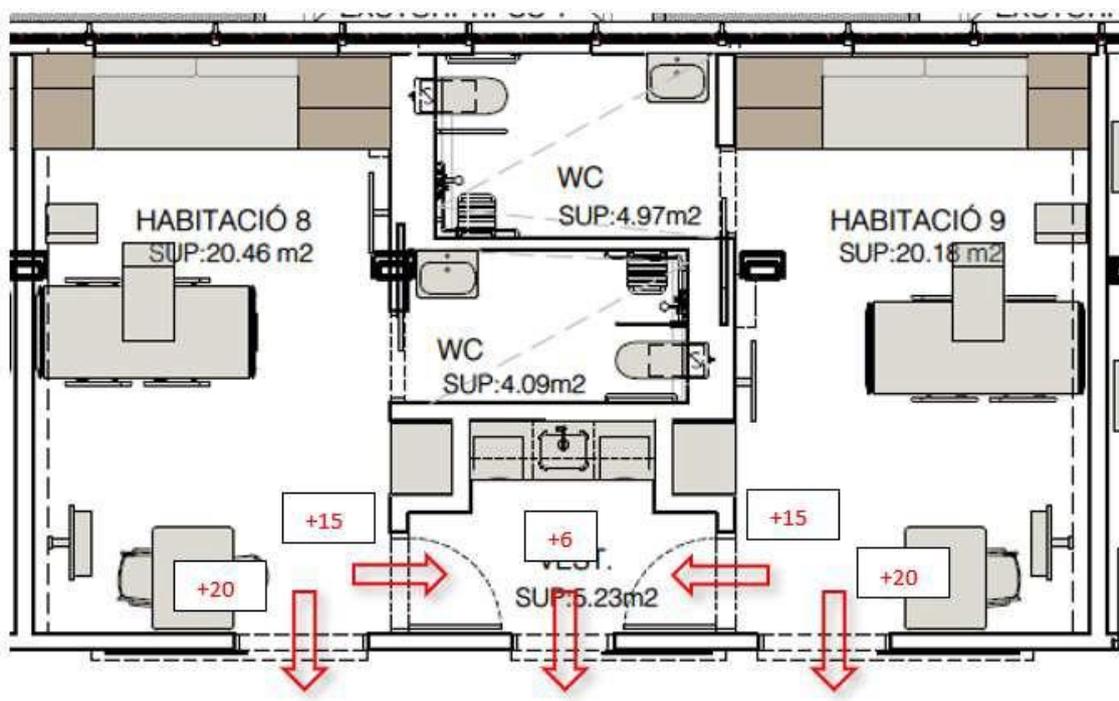


Fig.11 Sistema de sobrepresiones en función del nivel de asepsia. Habit, TPH

En cuanto a condiciones interiores de la sala, temperatura entre 22 y 26°C con humedad relativa entre el 45 y 55% y presión sonora de 35dB(A) al tratarse de una habitación de hospitalización.

La instalación de climatización se ha diseñado teniendo en cuenta las anteriores premisas de renovaciones y escalado de presiones.

Para la climatización de la zona TPH se dispondrá de unidades de climatización de caudal variable, con 100% aire exterior y recuperación de calor.

Cada agrupación de 2 habitaciones y su esclusa disponen de su propio climatizador, de esta manera zonificamos y limitamos el perjuicio que se pueda crear al servicio en caso de avería. Estos climatizadores están ubicados en el exterior del edificio, parte en una terraza contigua al área de TPH al mismo nivel y otros en la cubierta superior del edificio, situada un piso por encima del área.

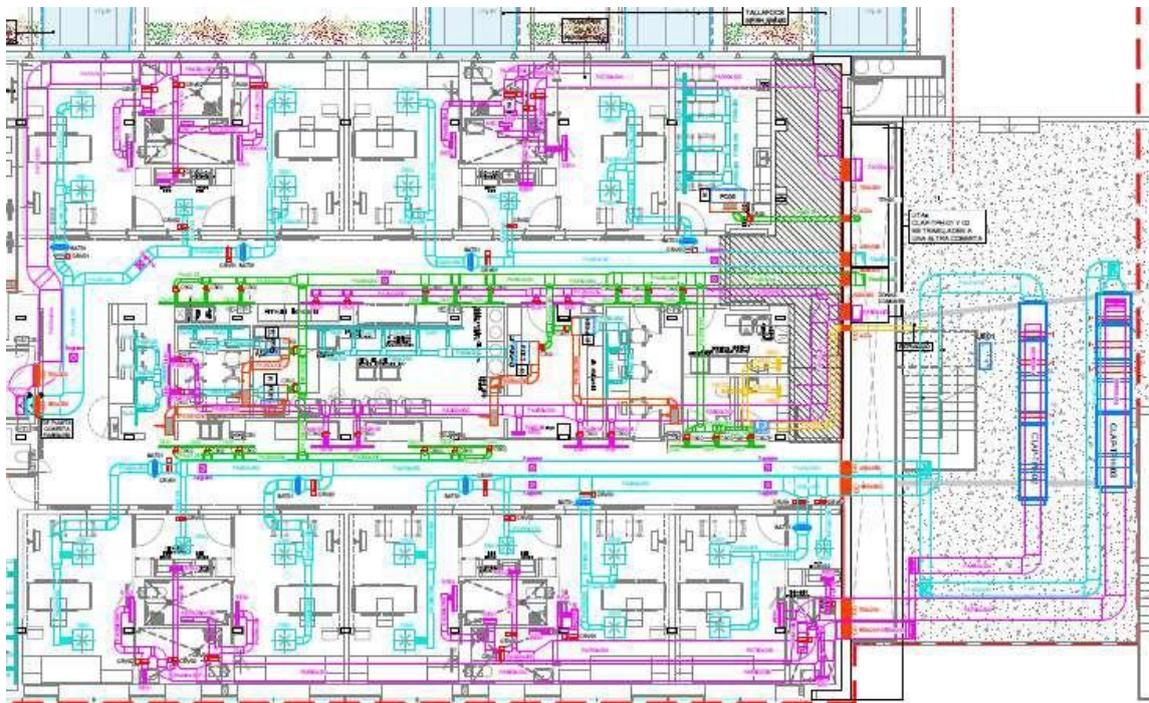


Fig.12 Vista general distribución climatización habitación Hospitalización TPH.

Desde cada climatizador se distribuye el aire, a temperatura mínima requerida por las salas, y se extrae mediante una red de conductos de impulsión i extracción. Tanto en la impulsión como en el retorno, a la entrada y salida de cada habitación y esclusa se dispone de compuertas motorizadas para regular el caudal requerido, así como para mantener las sobrepresiones de consigna.

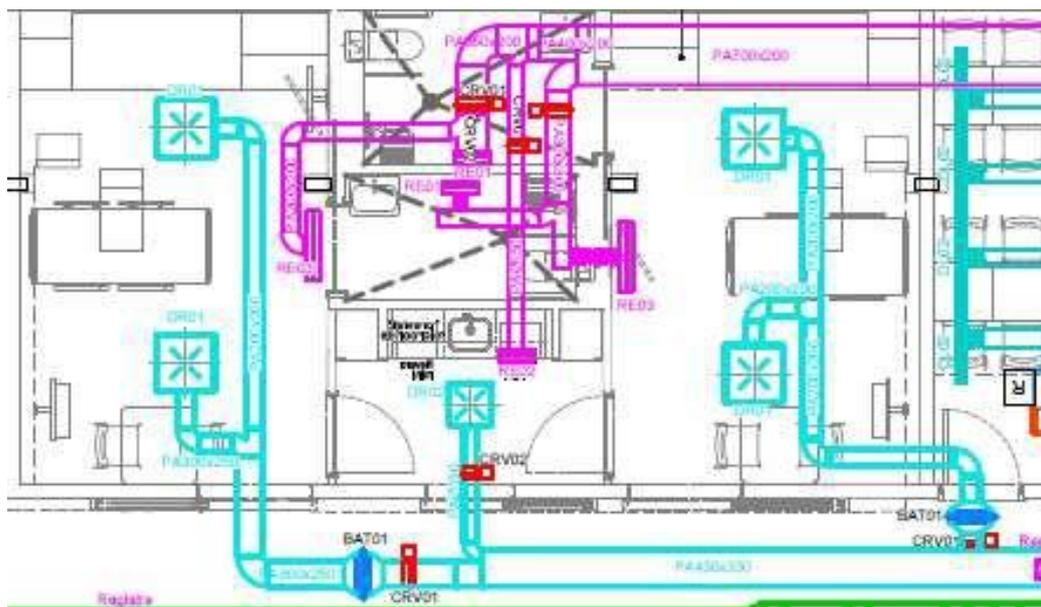


Fig.13 Detalle distribución de conductos en TPH.

Para dar soporte al climatizador en modo calefacción se han instalado baterías de post calentamiento a la entrada de cada habitación. Esto permite realizar ajuste de temperatura mediante la sonda ambiente situada en cada habitación.

Hay que indicar que la impulsión se llevara a cabo mediante difusores rotacionales con filtro absoluto HEPA H14., último de los tres niveles de filtración requeridos. Siendo 2 las unidades para las habitaciones y uno para la esclusa. La extracción se realiza en la habitación con dos rejas situadas en el techo y en la esclusa con una reja también situada en el techo.

Los conductos conectados a los climatizadores, como los conectados a las baterías de post -calentamiento, así como todos los demás de la zona de hospitalización TPH son de plancha de acero galvanizado aisladas según RITE y disponen de registros estratégicamente colocados para favorecer los trabajos de limpieza de estos.

Para el manejo y control de los sistemas de climatización se ha implementado un sistema de control centralizado (BMS).

Para las salas de aislados el sistema de control centralizado se encarga del control de temperatura y grados de presión entre habitación, esclusa y pasillo.

Para el control de temperatura se actúa sobre la válvula de tres vías de las baterías de post calentamiento. La temperatura es detectada mediante una sonda ambiente.

Para el control de presión, se actuará sobre las compuertas a los conductos de impulsión y extracción de las habitaciones y las esclusas. El sistema permite modificar o ajustar los parámetros de sobrepresión según necesidades.

El control de enfermería dispone de una pantalla táctil donde puede visualizar las condiciones de temperatura y presión a la vez que recibe avisos de alarma de mal funcionamiento o fallo del sistema o filtros sucios gracias a los presostatos instalados.

Toda esta información también la reciben los responsables de mantenimiento y operaciones en el servidor central.

El sistema de control mide y registra los niveles de temperatura, presiones y caudales de cada sala.

### **6. Mantenimiento y Descontaminación.**

---

Las operaciones de mantenimiento y desinfección de una habitación para pacientes sometidos a Trasplante de Progenitores Hematopoyéticos (TPH), pacientes altamente vulnerables a infecciones, son esenciales para garantizar un entorno seguro, limpio y controlado. Estas operaciones deben seguir estrictos protocolos para minimizar el riesgo de contaminación y mantener la integridad de la habitación con presión positiva.

Algunas de las principales operaciones de mantenimiento y desinfección:

Los sistemas de ventilación y los filtros HEPA, que aseguran la presión positiva en habitaciones de TPH, deben revisarse regularmente para garantizar su correcto funcionamiento. Esto incluye la sustitución de estos filtros cada 6 a 12 meses, el monitoreo semanal de la presión para mantenerla el escalado de presiones requerido, y la limpieza periódica de los conductos de aire para evitar la acumulación de polvo y microorganismos.

La limpieza de las habitaciones de TPH debe realizarse diariamente con productos desinfectantes hospitalarios aprobados, complementándose con limpiezas más exhaustivas de manera semanal o quincenal según las recomendaciones. Todas las superficies, como mesas, camas, interruptores y manillas, deben desinfectarse con productos de amplio espectro que eliminen bacterias, virus y hongos. Pisos y paredes, de fácil limpieza, deben ser limpiados con mopa húmeda para evitar la dispersión de partículas. Los baños, por ser fuentes potenciales de infecciones, requieren una desinfección frecuente con productos capaces de eliminar microorganismos resistentes.

Tras la alta o traslado de un paciente, la habitación debe someterse a una desinfección terminal antes de ser utilizada nuevamente. Esto incluye una limpieza profunda de todas las superficies accesibles con desinfectantes hospitalarios, y puede complementarse con procesos desnebulización utilizando desinfectantes de amplio espectro, como peróxido de hidrógeno o ácido peracético, para eliminar microorganismos en el aire y superficies. En algunos hospitales, también se utilizan lámparas UV-C, eficaces contra bacterias, virus y esporas fúngicas, para garantizar una desinfección completa.

Los equipos médicos presentes en la habitación, como monitores o bombas de infusión, deben desinfectarse regularmente según los protocolos hospitalarios, utilizando soluciones eficaces y seguras para el equipo. El mobiliario, como mesas, sillas y camas, debe estar hecho de materiales no porosos y fáciles de limpiar, desinfectándose con especial atención a las áreas de contacto frecuente.

La ropa de cama debe cambiarse diariamente o antes si hay signos de contaminación, siendo manejada cuidadosamente para evitar la dispersión de partículas. Debe lavarse a altas temperaturas (60-90°C) y desinfectarse adecuadamente. Los residuos médicos

y materiales contaminados deben retirarse con frecuencia siguiendo los protocolos de bioseguridad, y los contenedores de desechos deben vaciarse regularmente para evitar la acumulación de material contaminado.

El personal de limpieza y mantenimiento debe recibir formación continua sobre los procedimientos de limpieza y desinfección en entornos críticos para asegurar el cumplimiento de los protocolos. Además, todo el personal que ingrese a la habitación debe usar equipo de protección personal (EPP), como mascarillas, guantes y batas, para prevenir la contaminación cruzada. Tanto el personal como los visitantes deben seguir estrictos protocolos de entrada y salida, que incluyen el lavado de manos y el uso de ropa o batas desechables antes de ingresar a la habitación.

Se recomienda realizar pruebas microbiológicas periódicas en las superficies y el aire para verificar la eficacia de las operaciones de limpieza y desinfección, especialmente en áreas críticas, asegurando así un entorno seguro y libre de contaminantes.

### **7. Posibles Mejoras y conclusiones**

---

El diseño de una habitación de hospitalización para trasplante de progenitores hematopoyéticos (TPH) debe centrarse en ofrecer un entorno seguro, higiénico y confortable. Los revestimientos de suelos, paredes y techos deben estar compuestos por materiales antimicrobianos, no porosos y fáciles de limpiar, como vinilo o resinas, para evitar la proliferación de microorganismos. El mobiliario debe ser funcional, ergonómico y resistente a productos desinfectantes. Las puertas automáticas herméticas son fundamentales para asegurar el control del aire. Los parámetros ambientales principales abarcan el control de la temperatura, la humedad y la presión del aire para prevenir contaminaciones, así como la reducción del ruido. Además, es crucial disponer de iluminación natural ajustable y vistas al exterior, favoreciendo el bienestar del paciente. Este enfoque combina un estricto control de infecciones con la comodidad y funcionalidad necesarias para el personal de salud. El diseño de la nueva zona de Hospitalización TPH que se ha analizado cumple con estos requisitos.

Algunas mejoras que se podrían introducir:

**Humidificadores para los climatizadores:** Aunque los climatizadores instalados disponen de sección para albergar un humidificador, estos no se instalaron por no estar contemplados en proyecto, con lo que en estas zonas no se realiza control de humedad. Instalar un humidificador en los climatizadores de una habitación hospitalaria, como en una TPH, mejora la calidad del aire al mantener una humedad adecuada, lo que aumenta el confort del paciente, previene infecciones, alivia síntomas respiratorios y protege el equipo médico. Esto favorece la recuperación de los pacientes y reduce la necesidad de ciertos medicamentos.

**Medias cañas en la zona de habitación:** debido al diseño de mobiliario, dentro de la habitación se encuentran varias zonas donde no se ha podido realizar esta media caña, creándose entre el mobiliario y el suelo zonas donde es probable, que si no se limpia bien se acumule suciedad. Instalar medias cañas en el pavimento de una habitación hospitalaria facilita la limpieza al eliminar esquinas, previene infecciones evitando la acumulación de suciedad, mejora la seguridad al reducir el riesgo de caídas y aumenta

la durabilidad de las superficies, contribuyendo a un entorno más seguro e higiénico para los pacientes.

**Retornos Bajos:** Tanto en la esclusa como en la habitación, la extracción o retorno de aire se realiza mediante rejillas en el techo.

Los retornos de aire bajos en habitaciones hospitalarias ofrecen varias ventajas importantes. Mejoran la calidad del aire al extraer partículas contaminantes y microorganismos que tienden a acumularse cerca del suelo, lo que es crucial para la prevención de infecciones en pacientes inmunocomprometidos, como en una TPH. Además, favorecen una ventilación más eficiente, ya que permiten que el aire limpio fluya de manera óptima en toda la habitación. También ayudan a mantener una temperatura más equilibrada, aumentando el confort de los pacientes y contribuyendo a un entorno más saludable y seguro para su recuperación.

**Puertas estancas en vez de semi estancas:** Las puertas que separan la habitación del pasillo y de la esclusa son semi estancas, por ellas hay muchas filtraciones de aire, complicando el funcionamiento del sistema de climatización.

Las puertas estancas en habitaciones hospitalarias, como las de una TPH, proporcionan ventajas significativas al garantizar un sellado completo que mejora el control de infecciones, evitando la entrada o salida de contaminantes. Aseguran una presión adecuada en la habitación, clave para mantener el aislamiento de microorganismos. Además, ofrecen un mejor aislamiento térmico y acústico, aumentando el confort del paciente, y brindan mayor protección en situaciones de emergencia, como incendios o contaminación externa. En general, permiten mantener un entorno ambiental más controlado, seguro y adecuado para la recuperación de pacientes inmunodeprimidos o en condiciones críticas.

### 8. Bibliografía

---

Curso , Quirófanos y Otras salas de Ambiente Controlado. 8ª edición (2023-2024) . Hospitecnia.

UNE 171340:2020 “Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales”. Julio 2020. (Anula UNE 171340:2012).

UNE 100713:2005 “Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales”.

Curso salas blancas hospitalarias 5ª Edición. Junio 2017. Servei de Promoció de la Qualitat i la Bioètica. Direcció General d’Ordenació Professional i Regulació Sanitària.

[http://seguretatdelspacients.gencat.cat/ca/professionals/formacio/prevenir\\_les\\_infeccions/sales-blanques-hospitalaries](http://seguretatdelspacients.gencat.cat/ca/professionals/formacio/prevenir_les_infeccions/sales-blanques-hospitalaries)

*La neteja als centres sanitaris*”. Generalitat de Catalunya - Departament de Salut. Direcció General de Salut Pública 2010.

[https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/2123/neteja\\_centres\\_sanitaris\\_2010.pdf?sequence=1](https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/2123/neteja_centres_sanitaris_2010.pdf?sequence=1)