



*Salvar la vida de un hombre es más importante que construir una pagoda de 7 pisos (proverbio chino)*

7 pisos (proverbio chino)  
que construir una pagoda de



---

# ESTUDIO DE LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN OBRAS DESARROLLADAS EN RECINTOS HOSPITALARIOS

---

**JUNIO DE 2020**

**MARÍA TERESA NOA FERNÁNDEZ**

**PROYECTO FIN DE GRADO- GRUPO 27**

1.	PREÁMBULO .....	4
2.	CONSIDERACIONES PREVIAS.....	5
2.1.	JUSTIFICACIÓN Y ESTADO DE LA CUESTIÓN .....	5
2.2.	OBJETIVOS.....	6
2.3.	METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN .....	6
2.4.	ESTRUCTURA DEL TRABAJO.....	8
2.5.	TERMINOLOGÍA.....	8
3.	PARTE I: ESTUDIO GENERAL DE RECOMENDACIONES Y NORMAS SECTORIALES ..	10
3.1.	ESTRUCTURA GENÉRICA DE LAS DIFERENTES GUÍAS DE BIOSEGURIDAD .....	11
3.1.1.	AGENTES INTERVINIENTES.....	11
3.1.2.	CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS .....	12
3.1.3.	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	15
3.2.	EXPLORACIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN O NO GUÍAS DE BIOSEGURIDAD.....	17
4.	PARTE II: DESCRIPCIÓN DE UN CASO CONCRETO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA BIOSEGURIDAD DEL HOSPITAL VIRGEN DEL ROCIO. ....	18
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	18
4.2.	CONTEXTUALIZACIÓN .....	18
4.2.1.	COMPLEJO HOSPITALARIO VIRGEN DEL ROCÍO .....	18
4.2.2.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE OBSERVACIÓN DEL HOSPITAL INFANTIL .....	21
4.3.	ANÁLISIS DE LA GUÍA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE BIOSEGURIDAD AMBIENTAL POR OBRAS EN HOSPITALES. HU VIRGEN DEL ROCIO. APLICACIÓN EN LA OBRA DE REFORMA DEL ÁREA DE OBSERVACIÓN DEL HOSPITAL INFANTIL. ....	24
4.3.1.	OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN .....	24
4.3.2.	AGENTES INTERVINIENTES.....	25
4.3.3.	CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....	26
4.3.4.	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	27
4.3.5.	PUESTA EN PRÁCTICA DE LAS MEDIDAS DE INTERVENCIÓN .....	29
4.3.6.	SEGUIMIENTO.....	47
4.3.7.	ENTREGA DE LA OBRA .....	47
4.3.8.	PRESUPUESTO DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD....	49

5. PARTEIII: PROPUESTAS DE MEJORA.....	50
5.1. MEJORAS CON RESPECTO A LAS MEDIDAS A APLICAR .....	50
5.2. MEJORAS CON RESPECTO AL PROYECTO, PRESUPUESTO O PLIEGOS.....	52
5.3. MEJORAS CON RESPECTO AL SEGUIMIENTO .....	54
5.4. MEJORAS EN CUANTO A LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA EXISTENTE.....	55
5.4.1. CONTROL DE LEGIONELLA .....	55
5.4.1. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	59
5.5. PERFECCIONAR LAS ATRIBUCIONES DE LOS TÉCNICOS INTERVINIENTES. ....	62
6. CONCLUSIONES .....	63
7. BIBLIOGRAFÍA .....	64
8. ANEXOS.....	66
ANEXO I. GUÍA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE BIOSEGURIDAD AMBIENTAL POR OBRAS EN HOSPITALES. HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DEL ROCÍO Y VIRGEN MACARENA. ....	66

## 1. PREÁMBULO

A lo largo de los años, Aparejadores, Arquitectos Técnicos o Ingenieros de la Edificación han jugado un papel fundamental en el proceso constructivo. Entre las actividades modernas que se han incorporado a las atribuciones de estos técnicos se encuentra el diseño, implementación y control de los sistemas de seguridad y salud de las obras.

Dada la gran tipología obras que podemos encontrarnos, la seguridad debe ser adaptada a cada una de ellas y personalizada en función de las características de las mismas.

Este trabajo pretende acercarse a medidas de protección ambiental que se establecen para las obras de construcción y remodelación ejecutadas dentro de recintos hospitalarios, ya que suponen un caso muy concreto, por las condiciones particulares de coordinación con múltiples agentes, higiene y protección de terceros que deben establecerse.

El enfoque principal de este trabajo, no se centrará sólo en las medidas de seguridad y salud para protección de los trabajadores, que analizará tangencialmente, sino que se desarrollará fundamentalmente en el estudio de las medidas de prevención para el control de la Bioseguridad y otras afecciones dentro de obras en recintos sanitarios, es decir, para el control de la transmisión de agentes patógenos a través del polvo que se genera en las obras.

Hay que destacar que, aunque el contenido de este trabajo se planteó antes de la actual situación de pandemia que estamos viviendo en el mundo, ésta tiene relación directa con la implantación de medidas para la prevención de enfermedades.

Por último, también subrayar, que este estudio analiza las disposiciones que deben tomarse para la protección del personal y usuarios de centros sanitarios (de la obra hacia fuera), pero podría ser objeto de un interesante estudio, el análisis de su aplicación en el sentido contrario, esto es, si son suficientes para proteger a los trabajadores de las obras desde el punto de vista biológico.

## 2. CONSIDERACIONES PREVIAS

### 2.1. JUSTIFICACIÓN Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

Los recintos sanitarios están sometidos constantemente a diferentes obras bien sean de mantenimiento, de actualización, redistribución y cambio de uso o ampliación. Como fórmula general, estas obras se programan con tiempo suficiente y constan de proyecto, pero en multitud de ocasiones surgen para cubrir una necesidad urgente, bien sea de tipo asistencial, de mantenimiento, logístico, etc.; en estos casos no suelen tener proyecto y en muchos de ellos son ejecutadas por personal de mantenimiento.

En cuanto a los agentes, la amalgama de intervinientes también es diversa, desde personal de mantenimiento propio del centro o subcontratado, subcontratas de pequeña entidad y actividad única (pintura, electricidad, climatización), constructoras, etc.

La especificidad de este tipo de obras, no se encuentra regulada en ninguna normativa de carácter único y es necesario ahondar distintos textos para encontrar una ordenación para ellas. A falta de esta homogeneización normativa, algunos centros sanitarios, según su entidad, han creado sus propias guías o protocolos, que regulan la actividad de las obras dentro de los recintos sanitarios y que aplican de manera unilateral; el planteamiento de ellas es salvaguardar la seguridad y salud de usuarios y profesionales de dichos centros.

Durante el desarrollo de este trabajo, revisaremos cómo los diferentes centros sanitarios afrontan la problemática de la seguridad ambiental relacionada con las obras y analizaremos el caso concreto de una obra en un hospital, para poder acercarnos a la implantación de las medidas de protección.

## 2.2. OBJETIVOS

Este estudio pretende acercarse a la singularidad de las obras desarrolladas dentro de los recintos sanitarios, desde el prisma de la bioseguridad ambiental y analizar los diferentes sistemas que se aplican en las obras.

- Realizar un estudio comparativo entre diferentes protocolos y recomendaciones de diferentes organizaciones, para determinar las principales diferencias y semejanzas.
- Realizar un rastreo general de la aplicación o no de protocolos en diferentes hospitales.
- Analizar la implantación de medidas de seguridad dentro de un recinto sanitarios.
- Determinar la cadena de intervinientes en el proceso constructivo de las obras hospitalarias.
- Analizar la importancia de proyecto y del presupuesto; evaluar la repercusión del coste de estas medidas.
- Evaluar la aplicación de la normativa y recomendaciones existentes.

## 2.3. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

El punto de inicio de este trabajo son años de experiencia en obras en el sector hospitalario y la intuición de que no existe una normativa regulatoria que unifique los criterios a aplicar en cuanto a la implantación de medidas de bioseguridad en centros sanitarios.

Para ello, se opta por realizar un estudio de carácter exploratorio, donde no se plantea una única hipótesis de partida, sino que pretende rastrear cómo se implantan actualmente las medidas de seguridad ambiental en diferentes hospitales, los factores que les influyen y las relaciones entre ellos.

Este estudio se ha dividido en tres partes. En la primera de ellas es, tal como se ha indicado arriba, marcadamente exploratorio, ya que hace un barrido por diferentes protocolos de bioseguridad que están actualmente implantados en hospitales y los compara para obtener una visión general de las variables que entran en juego en la implantación de las mismas.

La segunda parte del trabajo, desgrana una de estas guías, partiendo del análisis retrospectivo de un caso concreto y estudiando para ello la implantación de la

bioseguridad en una obra real, con objeto de determinar su estructura funcional, objetivos que pretende, agentes intervinientes y forma de aplicación. Podría decirse que se utiliza un método que parte de datos conocidos en busca de los factores que intervinieron en ellos.

En la tercera parte del trabajo, se proponen una serie de mejoras y recomendaciones que pueden ser directamente aplicables a la práctica. Estas recomendaciones pueden ser el resultado de conclusiones extraídas a lo largo del desarrollo del trabajo, un resumen de normativas ya existentes o incluso un compendio de otros estudios ya realizados.

Entre las fuentes de información utilizadas, podemos destacar tres tipos de documentos fundamentalmente:

- Guías o protocolos de bioseguridad existentes y de aplicación en algunos hospitales.
- Normativa de obligado cumplimiento o aplicación recomendada (p.e. normas UNE)
- Estudios en el campo de la bioseguridad realizados por diferentes investigadores u organizaciones.

## 2.4. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Tal como hemos comentado, el estudio tiene tres partes, en la primera, daremos un repaso comparativo por diferentes documentos de recomendaciones de bioseguridad que se aplican en hospitales, a fin de identificar los agentes intervinientes, modelos de clasificación de los riesgos y obras y medidas preventivas aplicadas.

En la segunda parte de nuestro trabajo, analizaremos un ejemplo de la aplicación de una de estas guías, “Guía Técnica para el control de Bioseguridad ambiental por obras en hospitales” de los Hospitales Virgen del Rocío y Virgen Macarena de Sevilla, (Anexo I de este documento), en una obra “Adecuación de Área de Observación del Hospital Infantil, en el H.U. Virgen del Rocío”, a fin de concretar como se aplican estas recomendaciones y como es su puesta en obra.

La tercera y última parte de este estudio, recogerá una serie de propuestas para la mejora de las mismas, en función del análisis realizado y de la normativa existente.

## 2.5. TERMINOLOGÍA

Para el mejor entendimiento de toda esta exposición, se hace necesario definir algunos conceptos que van a aparecer a lo largo de la misma, que no son propios del contexto de la obra.

Riesgo biológico: podemos definirlo como la posible exposición a microorganismos que puedan dar lugar a enfermedades (Rioja Salud, 2020).

Bioseguridad: Aplicación de medidas orientadas a disminuir estos riesgos, es decir, los riesgos de adquirir infecciones.

Enfermedad nosocomial: es aquella que se ha contraído en un centro hospitalario o que se sospecha puede haberse adquirido en él.

Con estos tres conceptos, podemos deducir que la prioridad de la bioseguridad, aplicada a las obras de construcción dentro de recintos sanitarios, está enfocada al control de aquellas operaciones que puedan facilitar el incremento de dichas enfermedades.

La prioridad máxima de la mayoría de las guías técnicas de bioseguridad hospitalaria, como ya analizaremos más adelante, se centrará fundamentalmente en vigilar e impedir la transmisión de agentes patógenos a través de elementos en contacto con la obra, tales como polvo y agua.

Aspergillus: El moho aspergillus, está en todas partes, tanto en interiores como al aire libre. La mayoría de las cepas de este moho son inofensivas, pero unas pocas pueden causar enfermedades graves cuando las personas con sistemas inmunitarios debilitados, enfermedad pulmonar subyacente o asma inhalan sus esporas fúngicas, (Mayo Clinic, 2020).

Aspergilosis: Es una infección causada por un tipo de moho (hongo). Las enfermedades que derivan de la infección aspergilosis generalmente afectan al aparato respiratorio, pero los signos y la gravedad varían mucho, (Mayo Clinic, 2020).

Legionella: Es una bacteria ambiental capaz de sobrevivir en un amplio intervalo de condiciones físico-químicas, multiplicándose entre 20 °C y 45 °C, destruyéndose a 70 °C, (Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, *sobre legionelosis*).

Legionelosis bacteriana de origen ambiental, suele presentarse en dos formas clínicas diferenciadas: la infección pulmonar o «Enfermedad del Legionario», que se caracteriza por neumonía con fiebre alta, y la forma no neumónica, conocida como «Fiebre de Pontiac», (Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, *sobre legionelosis*).

Los brotes de legionela están relacionados con sistemas hídricos artificiales deficientemente mantenidos, en particular torres de enfriamiento o condensadores de evaporación utilizados para sistemas de acondicionamiento de aire y refrigeración industrial, sistemas de agua fría y caliente en edificios públicos y privados, e instalaciones de hidromasaje, (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Numerosos estudios asocian el incremento de enfermedades nosocomiales, especialmente, las relacionados con los hongos Aspergillus y las bacterias del género Legionella 2, a la presencia de obras en recintos sanitarios, considerándose en el ámbito médico, que está suficientemente contrastado que la contaminación ambiental debida al aumento de polvo y restos de materiales está directamente relacionada con incremento de estas enfermedades.

### 3. PARTE I: ESTUDIO GENERAL DE RECOMENDACIONES Y NORMAS SECTORIALES

Una de las primeras guías que podemos encontrar en nuestro país en referencia al control de la bioseguridad en centros hospitalarios es la denominada, “Recomendaciones para la Vigilancia, Prevención y Control de Infecciones en Hospitales en Obras, publicada por la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene y el INSALUD, (SEMPSPH, 2000).

Este documento que se relaciona con un trabajo previo (SEMPSPH, 2000), “Recomendaciones para la Verificación de la Bioseguridad Ambiental respecto a Hongos Oportunistas” realizado por un grupo de trabajo de la misma sociedad, viene determinar que el ambiente, polvo y escombros que se genera en las obras de construcción facilitan la propagación de microorganismos oportunistas y por tanto aumentan el riesgo de contaminación el ambiente.

Este documento es uno de los primeros en España que establece de una forma sistematizada una serie de recomendaciones para su aplicación en obras en centros sanitarios. Cabe decir que podemos encontrar múltiples referencias en el ámbito sanitarios a este documento, siendo de aplicación íntegra en algunos centros, como ocurre en el Hospital 12 de Octubre de Madrid, o sirviendo como base para la elaboración de protocolos propios, como el caso de las guías del Hospital Virgen del Rocío o Macarena en Sevilla, o la elaborada por la Direcció General de Salut Pública, de la Generalitat de Catalunya, aplicada por ejemplo en el Hospital Vall d’ Hebron (Aramburo, 2007).

Entre los objetivos de esta guía se establece la necesidad *“proporcionar recomendaciones contrastadas y factibles dirigidas a limitar los riesgos de contraer enfermedades nosocomiales favorecidas por la realización de cualquier tipo de obras”*.

Del estudio de los diferentes protocolos aplicados en obras de hospitales, podemos extraer una estructura general que se repite a lo largo de los mismos:

- Necesidad de crear un organismo interno de control y planificación de las obras. Según se establece en la mayoría de los documentos, es necesario crear un grupo de trabajo que planifique las obras dentro de los centros hospitalarios, las coordine, las clasifique en función de sus riesgos, establezca las medidas preventivas para cada caso y verifique la aplicación de las mismas. En general se trata de un grupo multidisciplinar, denominado en la mayoría de los protocolos como “Comisión de Obras”, que está compuesto por personal médico, de enfermería, medicina preventiva, responsable del servicio de mantenimiento o ingeniería, director de obra y responsable de la constructora o contrata. Como puede observarse esta Comisión (de carácter marcadamente sanitario), engloba a todos los agentes afectados por las obras e incluye a la dirección

facultativa y al contratista, no solo como agentes verificador y ejecutor de las medidas preventivas, sino también como responsables de fomentar la implicación y concienciación de sus equipos de trabajo, sobre el entorno sensible donde se está trabajando.

- Clasificación de las obras.

En las diferentes guías consultadas, la clasificación de las obras es una herramienta que se utiliza para catalogarlas en función las consecuencias que puede tener la transmisión de elementos patógenos desde ellas hacia el hospital; según esta clasificación adjudicada a cada obra se establecerá una serie de medidas preventivas.

### **3.1. ESTRUCTURA GENÉRICA DE LAS DIFERENTES GUÍAS DE BIOSEGURIDAD**

Aunque cada guía tiene su propia estructura, es cierto que se pueden encontrar tres elementos comunes en ellas, que son:

- Definición de los agentes intervinientes
- Clasificación de las obras según sus riesgos
- Relación de medidas preventivas a implementar

#### **3.1.1. AGENTES INTERVINIENTES**

Para la puesta en funcionamiento del control de bioseguridad en obras, se puede establecer un nivel de fiscalización o varios.

Cuando se organiza en un único órgano de control (en la mayoría de documentos denominado Comisión de Obras), éste se encargará de todas las fases de coordinación del proceso constructivo, desde la planificación, adopción de medidas y verificación de las mismas, desde la fase de diseño de la obra hasta la fase final cuando se entrega ésta.

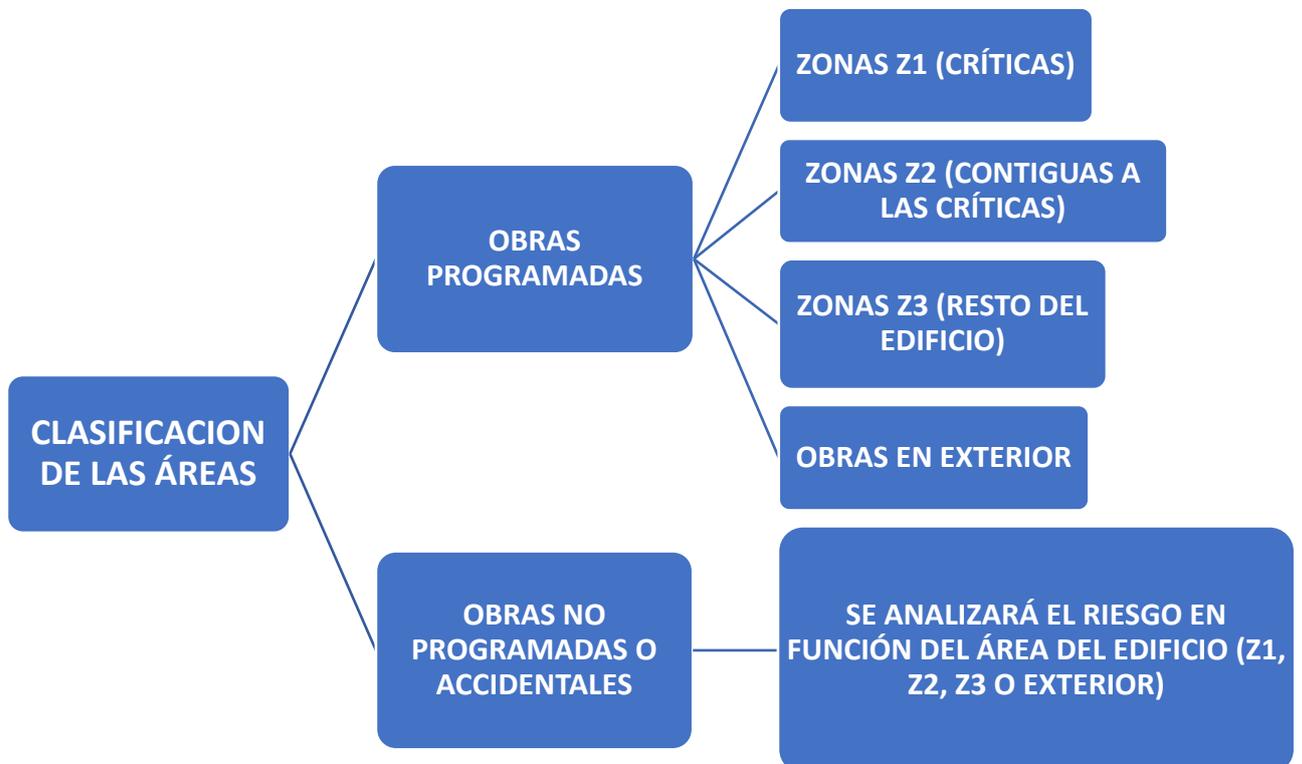
Cuando se establecen dos o más niveles de control, el primero jerárquicamente, (Comisión) suele encargarse de la planificación, coordinación y seguimiento de las obras en relación con la actividad funcional de hospital, desarrollando su actividad en un nivel superior, gestionando los circuitos internos de movimientos de pacientes y personal dentro del centro.

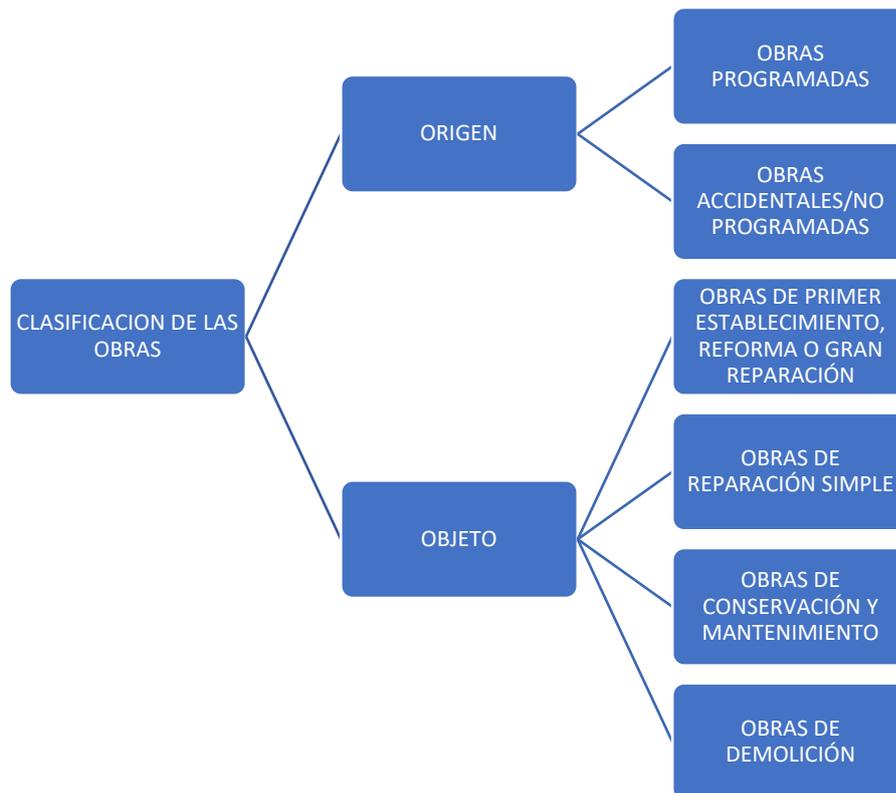
En el caso del segundo nivel (Subcomisión) o restantes, sus funciones estarán dirigidas a la definición de las medidas concretas de bioseguridad, la implantación de las mismas y la verificación de su cumplimiento.

### 3.1.2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

En cuanto a los criterios de clasificación sí que observamos diferentes criterios según el protocolo revisado; si comparamos los tres protocolos mencionados en el apartado anterior, podemos observar que el de la Sociedad de Medicina Preventiva, clasifica las obras según cuatro criterios y los otros dos lo hacen según dos criterios.

El primero clasifica según el área y el tipo de obras. Según el área lo hace en función de dos parámetros, obras programadas o no programadas y según la criticidad, siendo Z1 las zonas críticas, Z2 las contiguas a críticas, Z3 el resto del edificio y C4 exteriores. Según el tipo de obras las organiza según su origen y según su objeto.





Aunque a priori esta clasificación puede parecer extensa, a la hora de asignar las medidas preventivas, esta guía utiliza sólo dos criterios, la programación y/o eventualidad de las obras y la criticidad de la zona. No considera el tipo de obra a la hora de establecer estas medidas.

Consultadas otras recomendaciones, por ejemplo, el libro ¡Stop infecciones Hospitalarias! (Salcedo I, 2018), también utiliza el criterio de programación y eventualidad de la obra.

Cabe decir que el criterio de la programación/eventualidad de la obra, sirve para establecer líneas de actuación generales, es decir permite planificar a un nivel superior las actuaciones a seguir, de manera que se pueda mantener la capacidad máxima asistencial, diseñar circuitos, incluir en la documentación técnica de la obra y pliegos las medidas preventivas e informar adecuadamente a los agentes implicados.

Este nivel de planificación habitualmente se encomienda a técnicos del hospital, ya sean del ámbito sanitario o de ingeniería y mantenimiento, no participando en estas etapas de organización la dirección facultativa ni las empresas constructoras.

En otras guías de recomendaciones, los criterios de evaluación de las obras son diferentes; por ejemplo, en la del Hospital Virgen del Rocío- Macarena o en la publicada por la Generalitat de Cataluña, se disponen niveles de riesgo en función del tipo de trabajo a ejecutar y del área de actuación; estos grados realmente evalúan el riesgo al que están expuestos los pacientes ubicados en estas áreas, de adquirir una enfermedad de transmisión ambiental.

El primer criterio establece cuatro áreas:

- Tipo A: Actividades que en principio no generan polvo
- Tipo B: Obras de pequeña escala y corta duración que generen poco polvo.
- Tipo C: Cualquier trabajo que genere el levantamiento de cantidades moderadas o altas de polvo.
- Tipo D: Demolición mayor, proyecto de construcción y renovación.

El segundo criterio establece:

- Grupo 1: áreas con riegos bajo (oficinas, unidades vacías,...).
- Grupo 2: áreas con riego medio (Unidades de Admisión, Hospital de Día, ...).
- Grupo 3: áreas con riesgo medio o alto (Urgencias, Cirugía Mayor Ambulatoria, Reanimación, Laboratorios,...).
- Grupo: 4: áreas con riesgo alto (UCI, Quirófanos, Cuidados Especializados,..)

Este doble criterio da lugar a una tabla de donde entrada donde se clasifica a las obras en grupos que van de Clase I, II, III o IV. Según este orden se establecerán las medidas preventivas a tomar.

Grupo de riesgo	Tipo de trabajos de construcción			
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
Grupo I	CLASE I	CLASE II	CLASE II	CLASE III-IV
Grupo II	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
Grupo III	CLASE I	CLASE III	CLASE III-IV	CLASE IV
Grupo IV	CLASE I-III	CLASE III-IV	CLASE III-IV	CLASE IV

### **3.1.3. MEDIDAS PREVENTIVAS**

Las medidas preventivas a adoptar en obras dentro de recintos sanitarios, varían en función de la clasificación de las obras. En general, podemos observar medidas de dos tipos:

- Previas al comienzo de las obras
- Durante la ejecución de las obras

#### **3.1.3.1. MEDIDAS PREVIAS AL COMIENZO DE LA OBRA:**

##### **Internas:**

Son aquellas relacionadas con el diseño y planificación de las obras; garantizan el cumplimiento por parte de las contratistas de las condiciones impuestas para la ejecución de las obras, informan al personal del centro sanitario de la presencia de las obras las obligaciones de cada uno y establecen los canales de comunicación adecuados para cada uno de los agentes intervinientes.

##### **Proyecto:**

En este punto es necesario pararse, ya que, dependiendo del documento analizado, la relevancia del proyecto de obras es variable, de manera que en algunos casos aparece como el hilo conductor que debe guiar las medidas preventivas y en otros prácticamente no se menciona.

En primer lugar, si analizamos la guía de H Virgen del Rocío-Macarena, habla del proyecto de forma general, pero no establece ningún requerimiento para éste. Es considerado como un documento de ejecución de las obras, pero el establecimiento de las medidas de control se desarrolla en las Subcomisiones de Obras, por lo que la función del proyecto en este ámbito es prácticamente nula.

Por otro lado, si analizamos las recomendaciones de la Sociedad de Medicina Preventiva, nos vamos al caso opuesto. Aquí se solicitará al proyecto que recoja dentro de su Memoria, las instrucciones de las condiciones en las que deben de ejecutarse las obras desde el punto de vista de la bioseguridad y dentro de su pliego (PPT) las medidas aportadas por los Servicios de Medicina Preventiva.

Para los proyectos de grandes reformas, se pedirá además un documento individualizado con la planificación y programación de proceso de ejecución de las obras e indicación de las diferentes fases y de la actividad asistencial afectada. Por último, también se pedirá que el proyecto incorpore de forma explícita las alternativas entre reformar zonas críticas o construir zonas nuevas y trasladarlas, en función del volumen de traslado y/o ceses de actividad que le suponga al centro ejecutar las obras. Parece

que estas dos recomendaciones exceden el alcance de un proyecto de obras, siendo más propios de los servicios de gestión del hospital.

Un tercer planteamiento en cuanto al proyecto es que ofrece la guía la Generalitat de Catalunya, dónde se indica que además de los objetivos generales, debe recoger objetivos específicos para minimizar o evitar el riesgo de transmisión de infecciones nosocomiales.

El proyectista deberá recoger en la documentación del proyecto las medidas que haya previsto y debe cuantificarlas económicamente y en tiempo, procurando que se ajusten al máximo a la realidad y dejando lo menos posible a la improvisación. Habla también de que el proyectista deberá tomar decisiones relacionadas con la seguridad ambiental, que pueden afectar al diseño de la obra o a los precios de la misma. EL estudio de seguridad servirá para recoger las medidas de prevención y otro documento anexo definirá los agentes intervinientes (comisiones), sus funciones, comunicaciones de inicio, final y seguimiento de obras.

Examinados los tres planteamientos, puede entenderse que este último es el más adecuado ya que dota al proyecto y al proyectista de facultades suficientes para diseñar y dotar económicamente las medidas de protección concretas y deja la organización del centro sanitario fuera de su alcance.

### **3.1.3.2. MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **Medidas para el equipo que ejecuta la obra:**

Son aquellas encaminadas a crear barreras estancas en las obras de manera que se evite la propagación de microorganismos por causa de las obras.

Entre las más frecuentes están:

- Evitar y eliminar el polvo al máximo.
- Asegurar una ventilación adecuada.
- Garantizar la limpieza de los sistemas hidráulicos.
- Eliminación de escombros y residuos de manera segura.
- Establecer los circuitos de entrada y salida de personal y materiales.

#### **Medidas para el equipo de mantenimiento/limpieza:**

Son las que deben de llevar a cabo los equipos del hospital para garantizar que los sistemas funcionan correctamente y que la limpieza es adecuada en el entorno de las obras.

### **Medidas para el personal sanitarios/administrativo del centro:**

Son aquellas encaminadas poner en conocimiento del personal sanitario o administrativo cercano a las obras, de la existencia de las mismas, de manera que puedan advertir en caso de anomalías en los sistemas y que minimicen la exposición del paciente a la zona.

## **3.2. EXPLORACIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN O NO GUÍAS DE BIOSEGURIDAD**

En general y aunque parezca una obviedad, los centros que aplican guías de bioseguridad, son aquellos que disponen de ellas. Cuando no existe un protocolo de carácter autonómico, las guías existentes son elaboradas por los propios centros sanitarios, por lo no dispondrán de ellas aquellos centros donde no existe un equipo técnico con entidad suficiente para elaborarlas (técnicos de obras y de medicina preventiva).

Por poner el ejemplo de Andalucía, al no existir protocolos de carácter autonómico, nos encontramos casos como el Hospital Juan Ramón Jiménez de Huelva o El Hospital Puerta del Mar de Cádiz, que no aplican ningún sistema de control ambiental regulado (queda al criterio del técnico de obras), mientras que hospitales como el Virgen Macarena o Virgen del Rocío de Sevilla, cuentan con una guía completa que se aplica en todas las obras, cualquiera que sea la modalidad de ellas (mantenimiento u obras de construcción). Se entiende que el caso se agrava cuando en propio centro no dispone de técnicos de obras (centros de salud).

Realizando un vistazo rápido, podemos ver que la Comunidad de Madrid o la Comunidad Balear, tampoco dispone guías específicas para obras; en el caso de algunos hospitales de Madrid, se utilizan las recomendaciones de la Sociedad de Medicina Preventiva que antes hemos comentado, como por ejemplo en el Hospital 12 de Octubre.

En otros casos, como en Cataluña, las recomendaciones están publicadas por el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, por lo que su aplicación es de ámbito autonómico y puede extenderse a todos los centros.

## **4. PARTE II: DESCRIPCIÓN DE UN CASO CONCRETO DE APLICACIÓN DE LA GUÍA BIOSEGURIDAD DEL HOSPITAL VIRGEN DEL ROCÍO.**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

Para el mejor entendimiento del uso o puesta en práctica de estas guías que hemos ido comentando, vamos a analizar un caso concreto en una obra desarrollada en el Hospital Infantil de Sevilla.

Para centrar el tema, cabe decir que el Hospital Infantil, es uno de los edificios asistenciales del Complejo Hospitalario Virgen del Rocío de Sevilla, que desde el año 2007 aproximadamente, está sufriendo un proceso de remodelación y actualización integral. Desde la Gerencia del Hospital, se planificó esta intervención que afectaba a la práctica totalidad del edificio, a los exteriores del mismo y a una planta del Hospital de la Mujer, teniendo reformados en la actualidad aproximadamente el 35 % de su superficie.

### **4.2. CONTEXTUALIZACIÓN**

#### **4.2.1. COMPLEJO HOSPITALARIO VIRGEN DEL ROCÍO**

El Hospital Universitario Virgen del Rocío cuenta con un recinto principal que ocupa unos 91.440 m<sup>2</sup> de superficie, el Hospital Duques del Infantado y los centros de especialidades Dr. Fleming y Virgen de los Reyes.

En datos podemos indicar que asiste a una población de referencia básica de 557.576 habitantes, cuenta con 38 Unidades de Gestión Clínica, 8.409 profesionales y unos recursos económicos de 520,9 millones de euros (Hospital Virgen del Rocío, 2020).

Dentro del recinto principal encontramos 19 edificios con funciones variadas, asistencial, laboratorios, servicios y gestión, entre los que encontramos los grandes hospitales, Hosp. General, Hosp. de Traumatología, Hosp. de la Mujer y Hosp. Infantil.

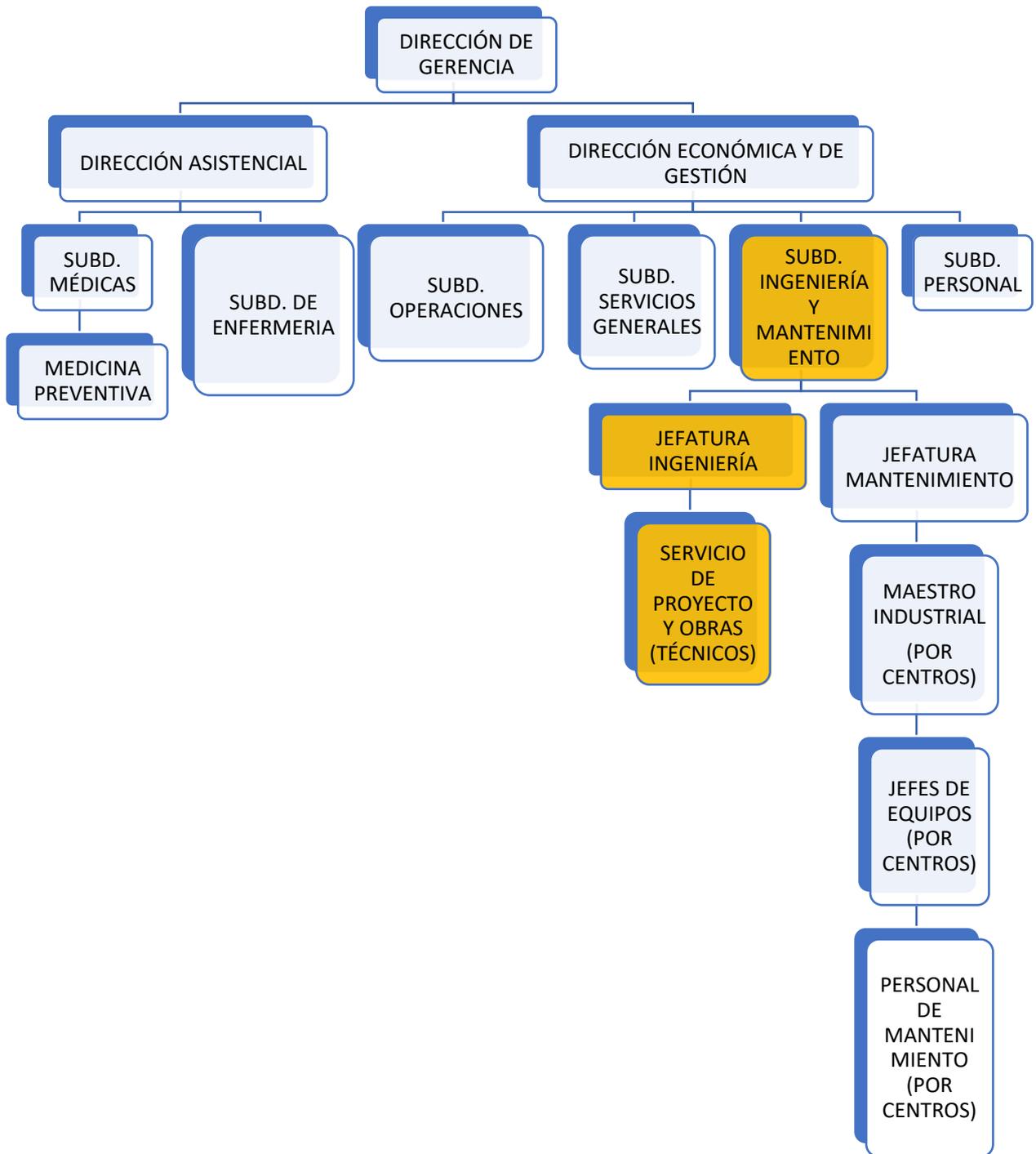
## Centros del Campus



- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1 Centro de Documentación Clínica            | 8 Centro de Laboratorios                   | 14 Centro de Anatomía Patológica y S.S. Funerarios |
| 2 Hospital General                           | 9 Centro de Transfusión, Tejidos y Células | 15 Universidad de Sevilla, Pabellón Docente        |
| 3 Hospital de Rehabilitación y Traumatología | 10 Centro de Seguridad                     | 16 Instituto de Biomedicina de Sevilla - IBIS      |
| 4 Hospital de la Mujer                       | 11 Salud Mental                            | 17 Edificio de Gestión de Recursos                 |
| 5 Hospital Infantil                          | 12 Edificio de Gobierno                    | 18 Almacén Central                                 |
| 6 Central Térmica                            | 13 Centro de Diagnóstico y Tratamiento     | 19 Cocina Central                                  |
| 7 Lavandería Central                         |  |  |

En cuanto a la estructura organizativa del Hospital Virgen del Rocío, en la tabla adjunta se indica el esquema general del mismo. En lo relacionado con las obras, cabe destacar que este hospital cuenta con un Servicio de Ingeniería y Mantenimiento propio compuesto por diferentes técnicos (arquitectos técnicos, ingenieros técnicos e ingenieros industriales) que se encargan de diseñar, programar las obras y controlar las diferentes obras que se desarrollan en él.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL HOSPITAL VIRGEN DEL ROCÍO



#### 4.2.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE OBSERVACIÓN DEL HOSPITAL INFANTIL

El Hospital Infantil es uno de los centros hospitalarios del recinto Virgen del Rocío. Se trata de un edificio de planta irregular con cinco brazos, con 5 plantas. En planta sótano se encuentran los servicios de mantenimiento y las instalaciones generales del edificio. El resto de ellas está dedicado a servicios asistenciales.

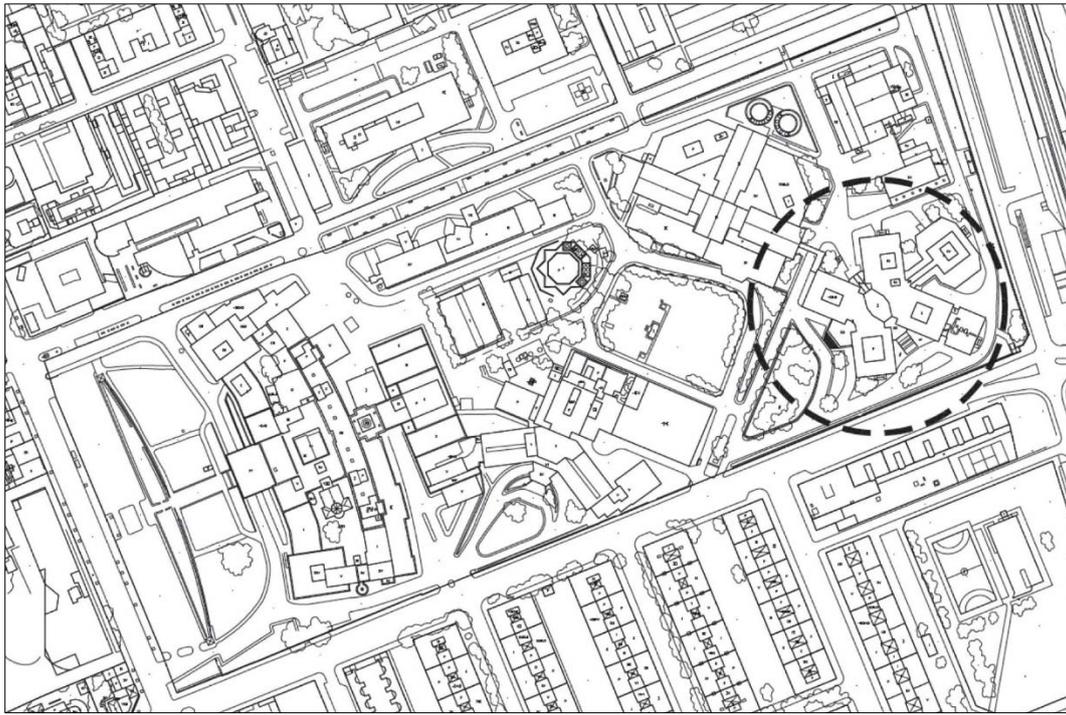


El área de Observación se ubica en una de estas alas, en planta semisótano. En la planta inferior a esta unidad encontramos los vestuarios de personal y una sala de climatización. En la planta superior nos encontramos con las consultas externas de pediatría.

La zona reformada comprende una superficie de 501,62 m<sup>2</sup>; la intervención consiste en una reordenación completa de la unidad de manera que se efectúa una demolición de todo el interior, tanto elementos de distribución como instalaciones, para a partir de aquí configurar el nuevo espacio. Los únicos elementos que no se modifican son los estructurales y los cerramientos.

La licitación de esta obra se efectúa mediante concurso público y se adjudica a una única empresa constructora.

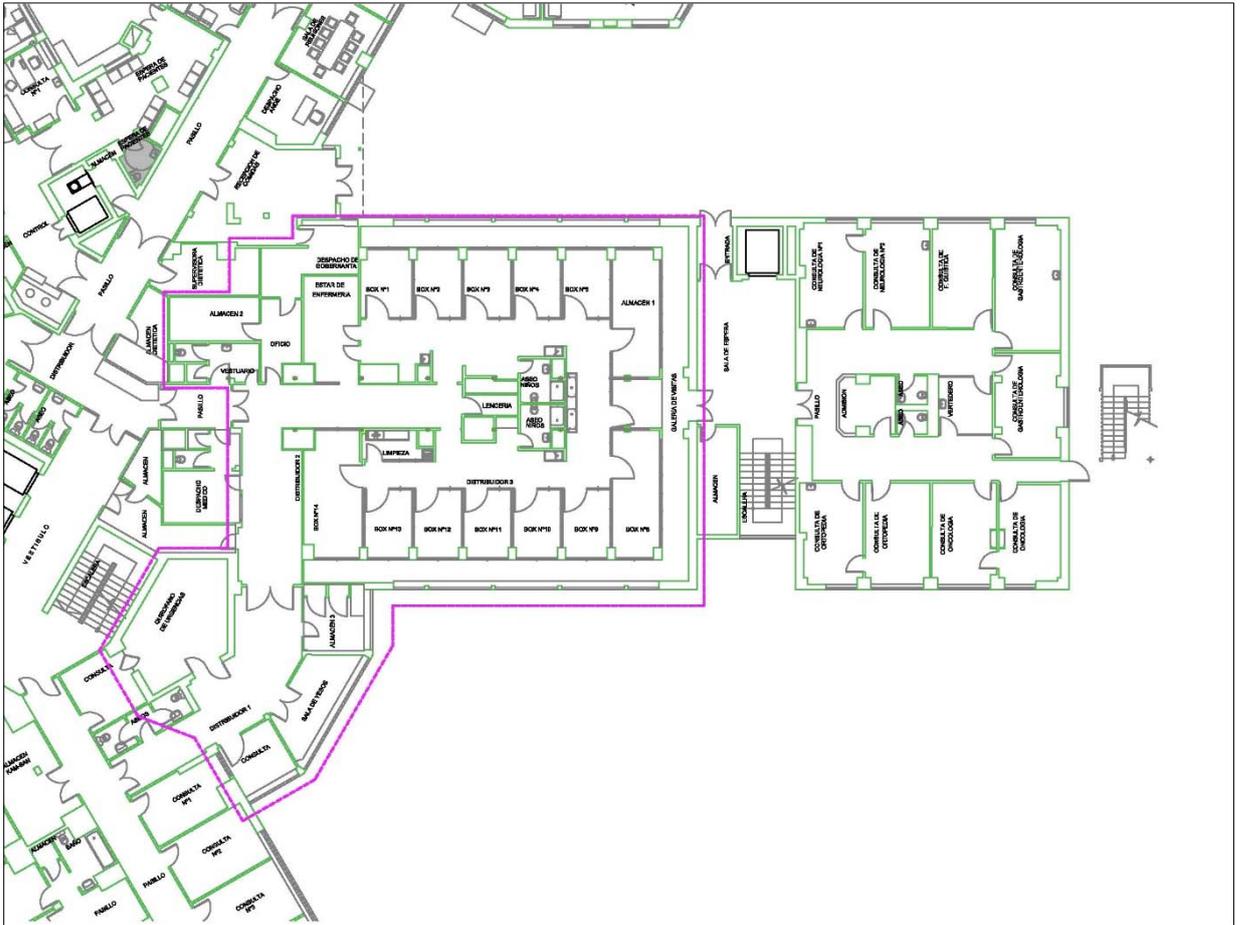
## PLANO DE SITUACIÓN DEL HOSPITAL INFANTIL



## PLANO DE EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA



# PLANO DE ESTADO ACTUAL



### **4.3. ANÁLISIS DE LA GUÍA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE BIOSEGURIDAD AMBIENTAL POR OBRAS EN HOSPITALES. HU VIRGEN DEL ROCIO. APLICACIÓN EN LA OBRA DE REFORMA DEL ÁREA DE OBSERVACIÓN DEL HOSPITAL INFANTIL.**

La introducción de esta guía describe a la obra de construcción dentro de edificios sanitarios, como un posible foco transmisor de agentes patógenos, debido a la facilidad que tienen estos agentes de transportarse en el polvo que se genera en ellas.

Para el correcto control de estas transmisiones, este documento establece como ejes fundamentales una buena coordinación entre los diferentes agentes intervinientes y la adecuada planificación de las obras en el ámbito hospitalario.

Sin embargo, como ya veremos más adelante, no son los únicos elementos a tener en cuenta en la gestión de bioseguridad en las obras; hay puntos esenciales como la planificación económica de los costes de implantación de las medidas de protección, el seguimiento durante la ejecución de la obra y la evaluación periódica de la calidad del aire en el entorno, que o bien no están considerados en la guía, o bien aunque se mencionan, no se establecen los mecanismos para llevarlos a cabo.

#### **4.3.1. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN**

En este punto vamos a transcribir literalmente los cinco objetivos descritos en la guía de Bioseguridad.

- Limitar los riesgos de contraer enfermedades por microorganismos favorecidos por la realización de obras, con adopción de medidas preventivas.
- Proteger a los pacientes susceptibles de contraer infecciones asociadas a las obras.
- Ofrecer información (y formación) necesaria al personal implicado en la obra y personal del hospital sobre el riesgo de infección asociado a la realización de obras y medidas preventivas que deben llevar a cabo.
- Planificar desde un enfoque multidisciplinar las estrategias de prevención, mediante la participación de la empresa constructora, contratas, Comisión de Obras, Servicio de Proyectos y Obras, Servicio de Mantenimiento, Medicina Preventiva y Unidad de Prevención de Riesgos Laborales. Para ello, debe conformarse la Comisión de Obras.
- Como parte integral de la prevención, se deben establecer las líneas claras de comunicación entre todo el personal involucrado en la fase de planificación del

proyecto, desarrollando directrices y garantizando su seguimiento, con el fin de conseguir que el plan de comunicación sea efectivo a lo largo de todo el proyecto. La protección del paciente dependerá de la aceptación y la eficacia de la aplicación de medidas de prevención de infecciones.

Ya de un primer vistazo, observamos que la finalidad de esta evaluación está relacionada sólo y exclusivamente con la protección del paciente y la limitación de propagación de microorganismos por causa de las obras; llama la atención que se convoque a dicha comisión al coordinador de seguridad y salud, pues según se desprende del artículo 9 del RD 1627/1997, no parece que entre sus funciones se encuentre ninguna relacionada con el objeto de esta valoración.

#### **4.3.2. AGENTES INTERVINIENTES**

Para la puesta en funcionamiento del control de bioseguridad en obras, se establecen dos niveles de fiscalización, una comisión y una subcomisión de obras.

La Comisión de obras que se encarga de la planificación, coordinación y seguimiento de las obras en relación con la actividad funcional de hospital. La actividad de este órgano se desarrolla en un nivel superior gestionando los circuitos internos de movimientos de pacientes y personal dentro del centro.

Desde el año 2007, esta comisión planificó los movimientos internos en el hospital, para permitir la ejecución de las obras previstas. Se organizó un orden de obras, de manera que partiendo de un espacio vacío, se ejecutaba una obra que permitía el traslado de otra unidad, que a su vez, dejaba libre un nuevo espacio que permitía el comienzo de una nueva fase de la obra.

De esta manera, se inició el proceso con la obra de Vesutario, que se ubicó en el sótano en un espacio que hasta entonces había permanecido vacío. El traslado de este espacio liberó la planta primera del Hospital de la Mujer, donde se ubicó la nueva Unidad de Neonatología. El antiguo espacio neonatal, dejaba libre una planta que permitía acometer la obra de la UCI, efectuando un traslado de la unidad y así sucesivamente. Como puede observarse, esta secuencia está encadenada (a modo de "tetris") y permite planificar con suficiente tiempo los circuitos de pacientes y personal sanitario.

En este nivel de planificación participan los equipos directivos del hospital y no tiene mucho sentido la presencia de responsables de direcciones facultativas o empresas constructoras, ya que la organización recoge parámetros de tipo funcional-asistencial.

Es en un segundo nivel de planificación, cuando valoramos las medidas preventivas concretas para la obra de Observación encontramos que participan:

- Representante del Servicio Proyectos y Obras del Hospital.
- Representante 1 de Medicina Preventiva del hospital.
- Representante 2 de Medicina Preventiva del hospital.
- Técnico Prevención Riesgos Laborales del hospital.
- Representante de la dirección facultativa.
- Coordinador e Seguridad y Salud
- Jefe de obras

### 4.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Tal como hemos comentado anteriormente, clasifica las obras en función de dos criterios: el nivel de riesgos en función de tipo de trabajo a ejecutar y la zona de actuación en función de su criticidad.

En el caso de la obra se Observación, se estableció que según su riesgo la obra estaba dentro del Tipo D, es decir, obras con demolición mayor y con proyecto de construcción y renovación.

Según el criterio del área, la obra era Grupo 4, es decir, áreas con riesgo alto (UCI, Quirófanos, Cuidados Especializados,..)

De esta manera se estableció que las medidas preventivas que debían aplicarse a esta obra eran las de CLASE IV.

**Tabla 3. Matriz de trabajos de construcción y grupos de riesgos\*.**

Grupo de Riesgo	Tipo de trabajos de construcción			
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
<b>Grupo 1</b>	Clase I	Clase II	Clase II	Clase III-IV
<b>Grupo 2</b>	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
<b>Grupo 3</b>	Clase I	Clase III	Clase III-IV	Clase IV
<b>Grupo 4</b>	Clase I-III	Clase III-IV	Clase III-IV	Clase IV

\* Las zonas marcadas en gris requieren de la aplicación de medidas preventivas de control de la infección asociada a obras.

#### **4.3.4. MEDIDAS PREVENTIVAS**

Las medidas preventivas que establece la guía se desarrollan en función de la clasificación anterior; entre ellas, se ordenan actuaciones tanto para la empresa que va a realizar las obras (empresa de manteniendo o constructora), como para el personal sanitario o para el personal de mantenimiento.

##### **4.3.4.1. MEDIDAS GENERALES SEGÚN LA GUÍA**

Para la CLASE IV, además de las recomendaciones de las CLASES I, II, y III, se añadirán las siguientes:

###### Medidas para el equipo de mantenimiento/empresa constructora:

a) Actividades construcción/renovación:

a. Asegurar que se han valorado y aprobado las medidas preventivas por parte de la Subcomisión de obras. En caso necesario reunir a la Comisión de Obras.

b. Control liberación de polvo: añadir a las medidas Clase III la construcción de habitación de entrada/antesala. Si demolición o trabajos en el techo se recomienda el uso de calzas y monos de trabajo que se colocarán y retirarán en la habitación de entrada. colocación de barreras antipolvo en el suelo, a la entrada y salida de las áreas de trabajo.

c. Sistemas de ventilación: el interior de la zona de obra deberá permanecer en presión negativa respecto a las zonas colindantes. Asegurar que los sistemas de ventilación funcionan adecuadamente.

###### Medidas de limpieza tras finalización de la obra de construcción:

a) Limpiar con mopa húmeda y/o aspirador HEPA cada vez que sea necesario y una vez ha finalizado la obra. Limpiar superficies horizontales con desinfectante.

b) Incrementar la frecuencia de limpieza de los espacios adyacentes a la zona de obra.

c) Desmontar y limpiar rejillas del sistema de climatización. Desmontar grifos y duchas, limpieza y desinfección.

d) Dejar constancia escrita de las labores de limpieza y desinfección.

#### Medidas a realizar por la Subcomisión de Obras

a) Visitas regulares a la zona de obras para asegurar el correcto seguimiento de las medidas de prevención de la infección. Uso de equipos adecuados para la visita (calzas, cascos, etc).

b) En zonas de alto riesgo se valorará el estado de los equipos de climatización, con medición de temperaturas y humedades relativas, caudales y renovaciones hora, comprobación de diferenciales de presión y verificación de filtros de alta eficacia y absolutos. Medicina Preventiva realizará controles de bioseguridad rutinarios siempre que se presuma un riesgo en el aumento de la incidencia de aspergilosis invasiva.

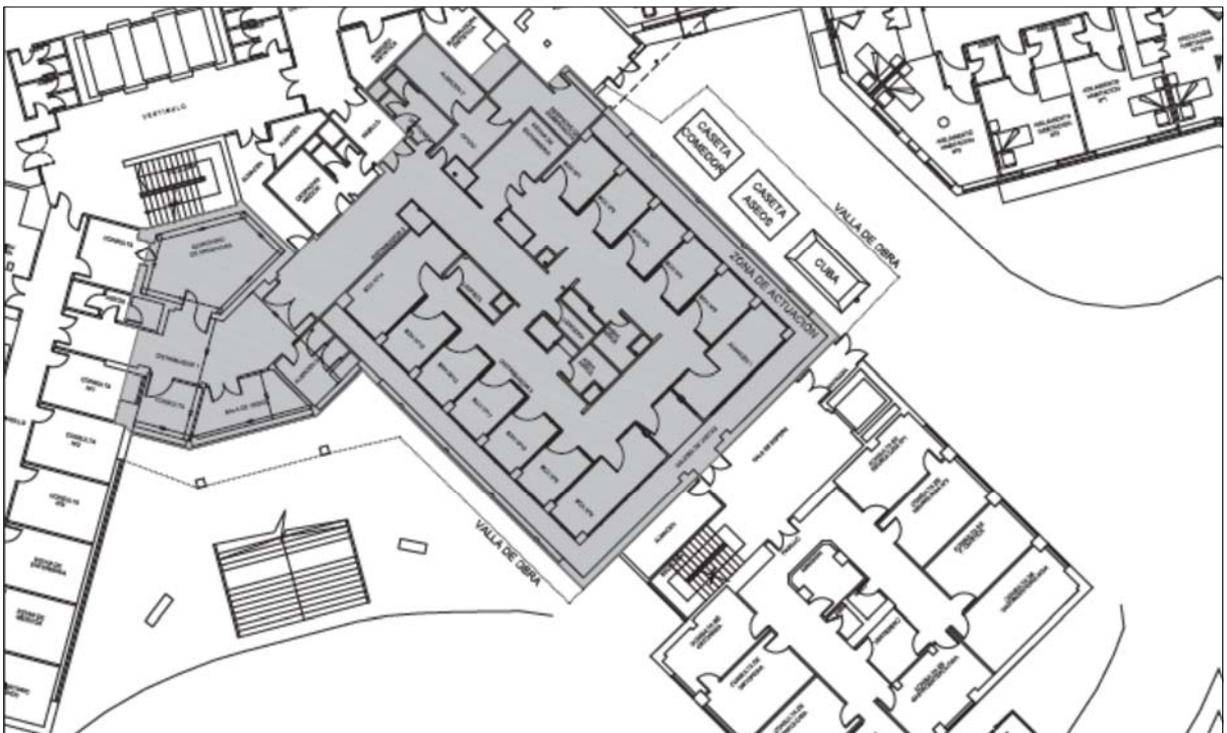
#### **4.3.4.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS ORDENADAS POR LA SUBCOMISIÓN DE OBRAS**

- Fijación de fecha de inicio y duración de la obra.
- Aprobación de los planos con las fases de ejecución y accesos a la obra.
- Aprobación de jornada de trabajo habitual en sector de la construcción.
- Orden de realizar cajón de obras, para cerrar el acceso a la misma desde el interior. El acceso del personal de realizará por la fachada principal.
- Orden de facilitar al personal de mantenimiento llave de la obra.
- Orden de sellar las tomas de aire del exterior del edificio con mantas filtrantes.
- Orden de anular los conductos de climatización de la obra y sellarlos.
- Orden de instalar un sistema de nebulización de agua y extractores con filtros HEPA.
- Orden de cerrar las ventanas en el edificio del H., Infantil y en el colindante, H. de la Mujer. Orden de informar a los servicios afectados para que las mantengan cerradas.
- Orden de humedecer las zonas para evitar la generación de polvo.
- Orden de extraer los materiales y escombros en sacas cerradas y humedecidas.
- Advertencia a la empresa constructora de la obligatoriedad de cumplir las indicaciones de la guía de bioseguridad.

#### **4.3.4.3. MEDIDAS CONCRETAS DE BIOSEGURIDAD EXPUESTAS EN EL PROYECTO DE EJECUCIÓN**

En el caso de esta obra, el Proyecto de Ejecución (o el Estudio de Seguridad) no recoge medidas concretas de bioseguridad, ni en su memoria, ni en el presupuesto, ni en la documentación gráfica.

Tan solo podemos encontrar en el Estudio de Seguridad y Salud, un plano de implantación con alguna medida colectiva.



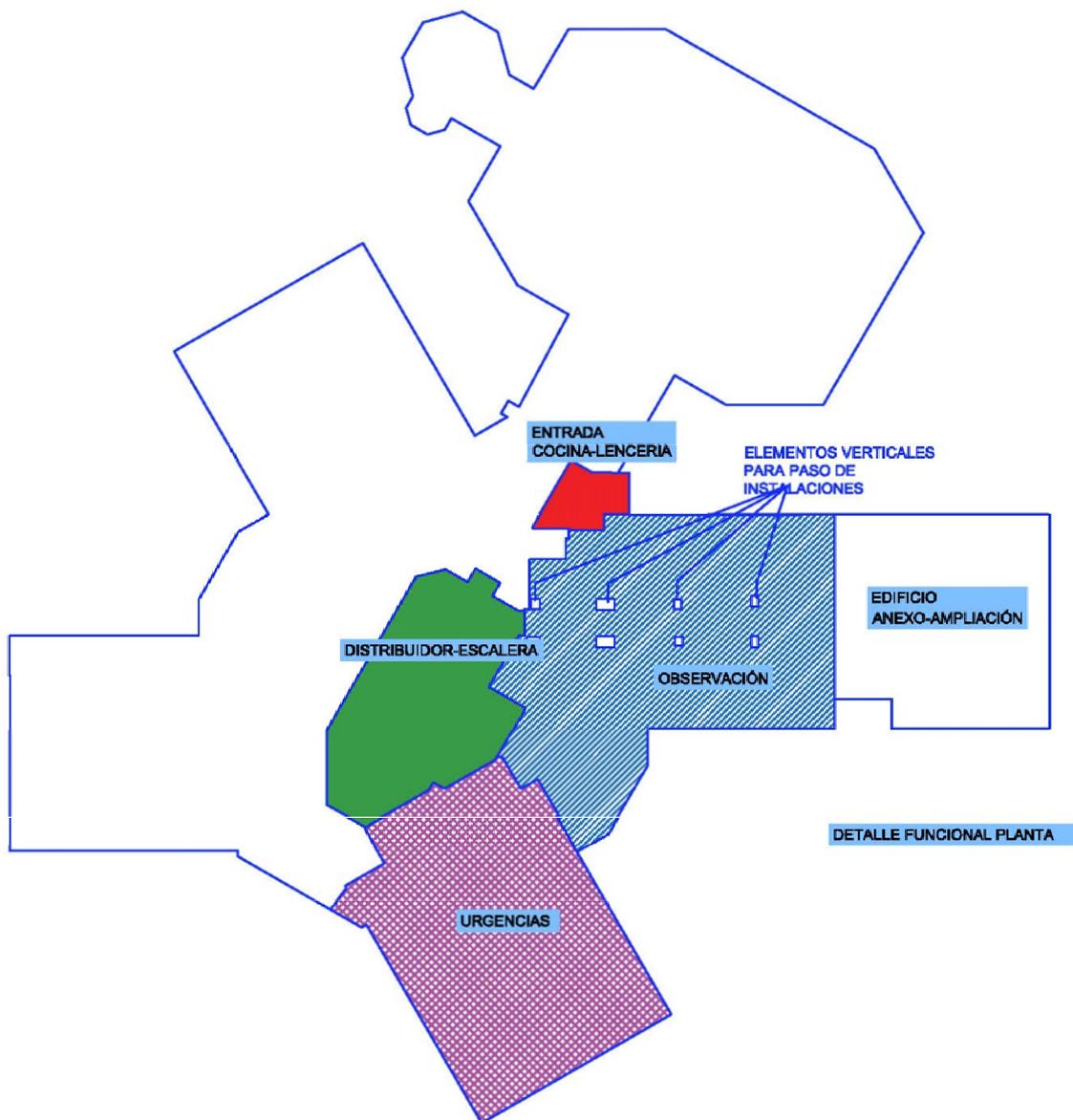
#### **4.3.5. PUESTA EN PRÁCTICA DE LAS MEDIDAS DE INTERVENCIÓN**

##### **4.3.5.1. ACOTADO DE LA OBRA**

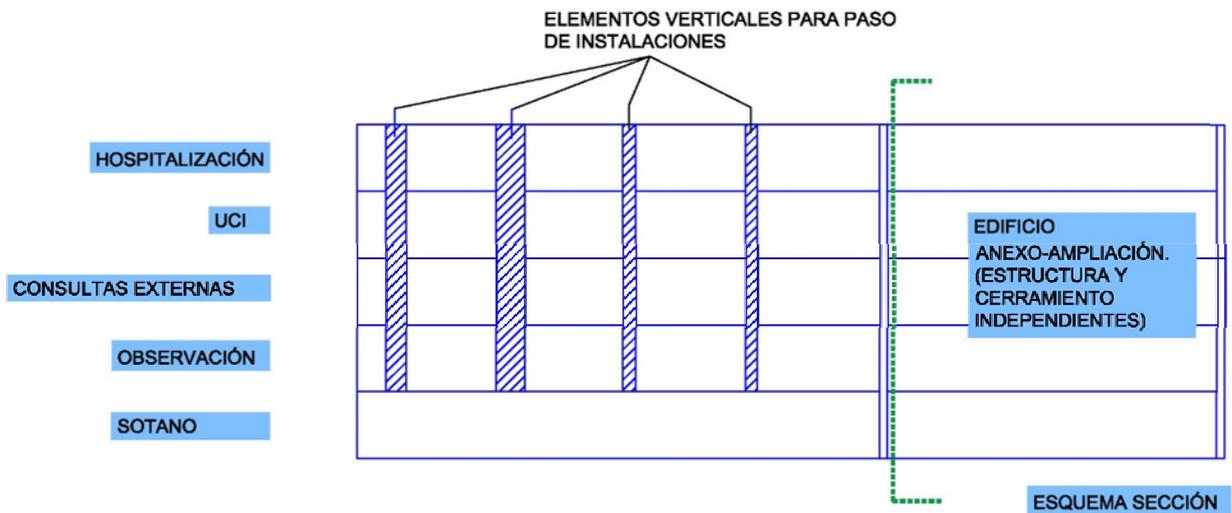
Antes del inicio de las obras es necesario cerrar el contorno de la obra. El cerramiento tendrá una doble finalidad, por un lado, limitar el acceso de personas no autorizadas a la obra y por otro crear una barrera estanca que impida la transmisión de polvo a otras zonas. Será en este último contexto en el que analizaremos la implantación.

## Perímetro de la obra

Para analizar la ubicación del acceso a obra y del cajón de obra, es importante revisar el perímetro de la misma desde el punto de vista asistencial y funcional, con idea de minimizar el impacto que la obra pueda producir en el mismo. Nuestra planta se encuentra ubicada junto al distribuidor principal del edificio, el área de Urgencias, la entrada de comidas-lencería y el edificio de ampliación (consultas externas), que es independiente del edificio principal desde el punto de vista estructural y de cerramientos, estando conectado a él solo por huecos de paso.



La distribución vertical de esta ala del hospital se dispone de la siguiente manera, en la planta inferior el sótano con vestuarios y zonas de instalaciones generales, y en las plantas superiores consultas externas, Uci y Unidad de Hospitalización.

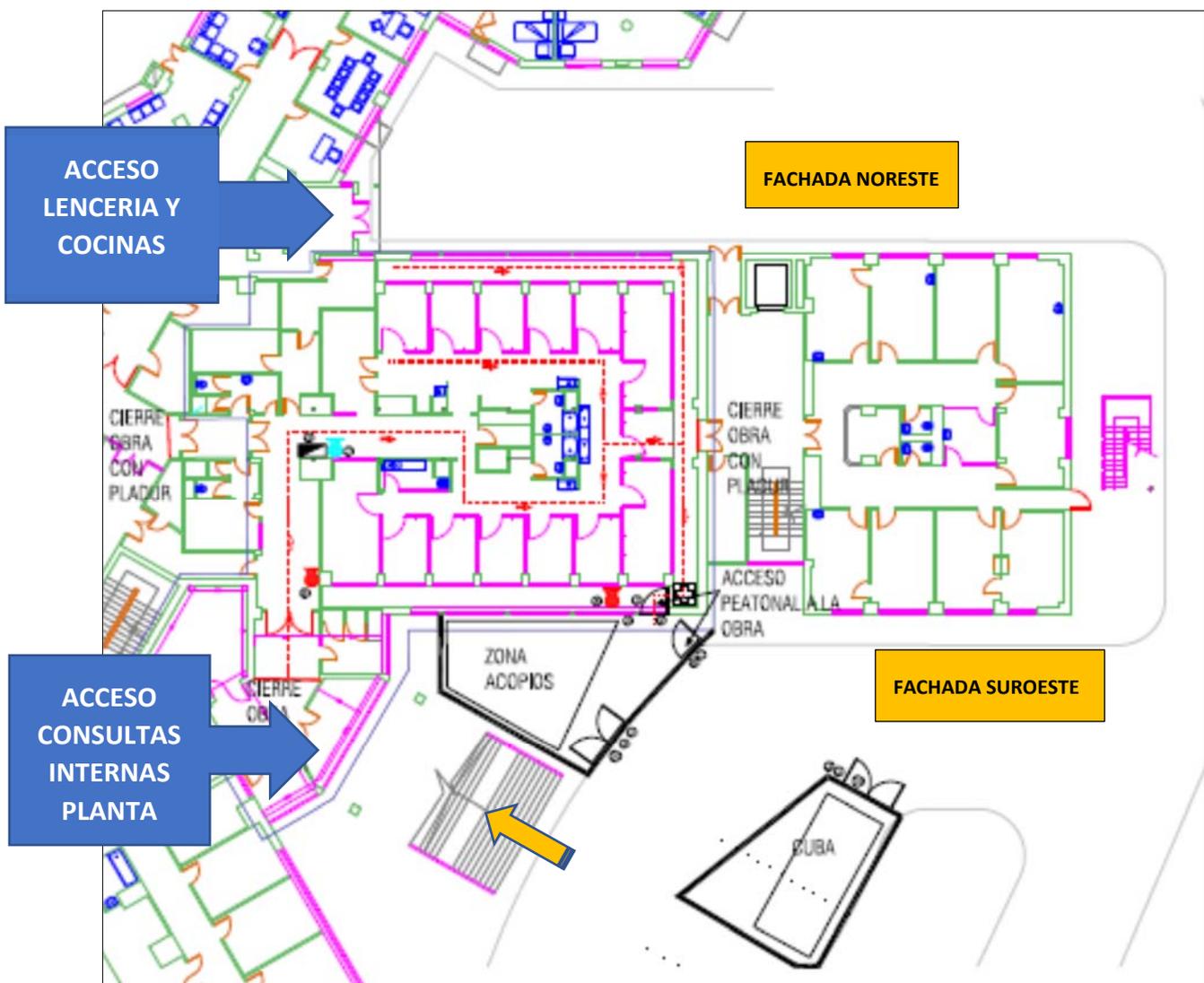


### Cerramiento exterior.

En el caso que nos acomete, la planta a reformar consta de dos fachadas (noreste y suroeste), que están a cota de calle, por lo que se puede abrir un hueco de una ventana para crear un acceso directo al exterior. A la hora de elegir la fachada para crear el acceso, se analizan las unidades asistenciales cercanas y se observa que por la zona noreste hay un punto de entrada de suministros limpios al hospital (comidas y lencerías); estos servicios de abastecimiento se producen a lo largo de todo el día. En la fachada suroeste se encuentra una zona de parking para usuarios y el acceso principal de consultas externas; esta unidad tiene su mayor carga de trabajo hasta las 15:00 h de la tarde, donde decae bastante su actividad.

Revisadas estas premisas se determina que la mejor zona para crear el acceso a la obra era la suroeste, en contra de lo que indica el proyecto, ya que las franjas horarias en las que hay trasiego de personas es más pequeñas y sobre todo, porque las zonas por donde se mueven la lencería (pijamas, batas, sábanas,..) y la comida, es uno de los puntos donde hay que extremar la limpieza, ya que en caso de contaminación por polvo, éste va directamente al paciente.

El cerramiento de obra exterior se ejecuta con valla de malla de simple torsión, recubiertas con malla de rafia. La zona de acopios y espacio para el contenedor de escombros se ubica en la zona de acera y parking. La cuba de obra se cubre con malla de rafia.





FACHADA SUROESTE. HUECO  
PARA ACCESO A OBRA



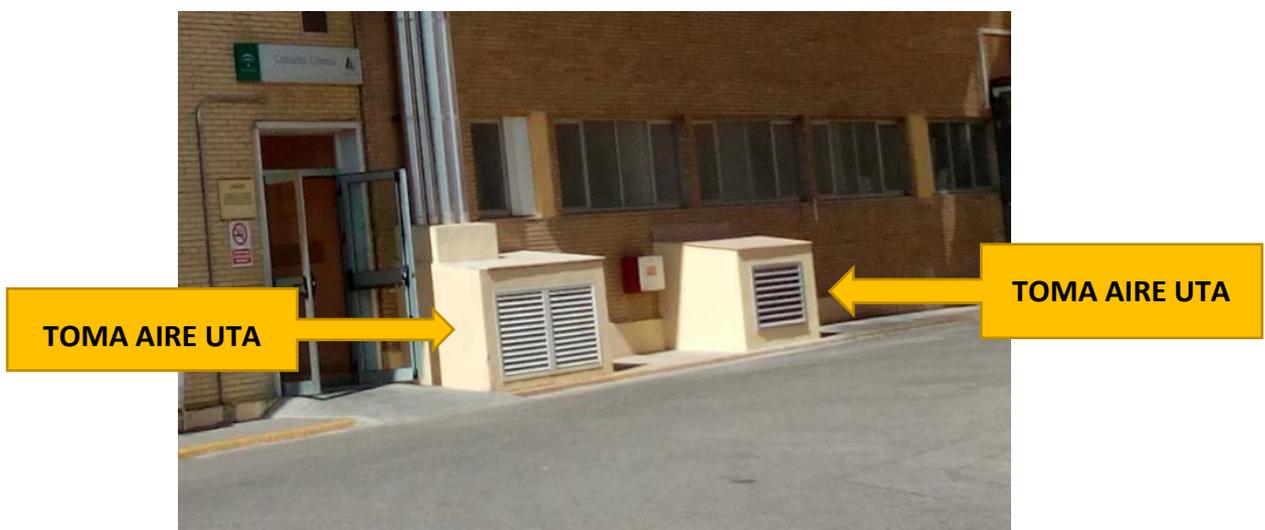
ENTRADA  
SUMINISTROS  
LENCERIA Y  
COCINA

Otro punto que hay que revisar en el exterior de la obra son las tomas de aire de equipos de climatización, rejillas, extractores y demás elementos que puedan introducir polvo al interior de los sistemas de distribución y equipos de aire acondicionado, aunque éstos no pertenezcan a la obra. Las rejillas y otros equipos que están aspirando aire, se cubren con mantas filtrantes cuando su función es de aspiración.

En nuestro caso, en la fachada suroeste tenemos un monolito, con dos rejillas, una corresponde a un sistema de extracción de aire de vestuarios (no es necesario cubrir porque la dirección del aire es hacia fuera) y la otra a la toma de aire de un equipo de climatización el sótano; en la fachada, además existe otra rejilla que corresponde a otra toma de aire. La determinación del sentido de aspiración debe comprobarse con el personal de mantenimiento.



En la fachada noreste nos encontramos dos monolitos con dos tomas de aire.

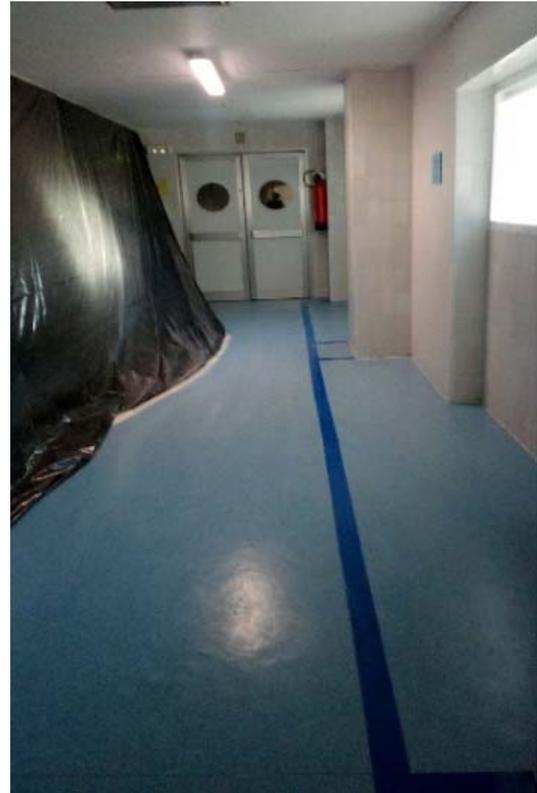


## Cerramiento interior

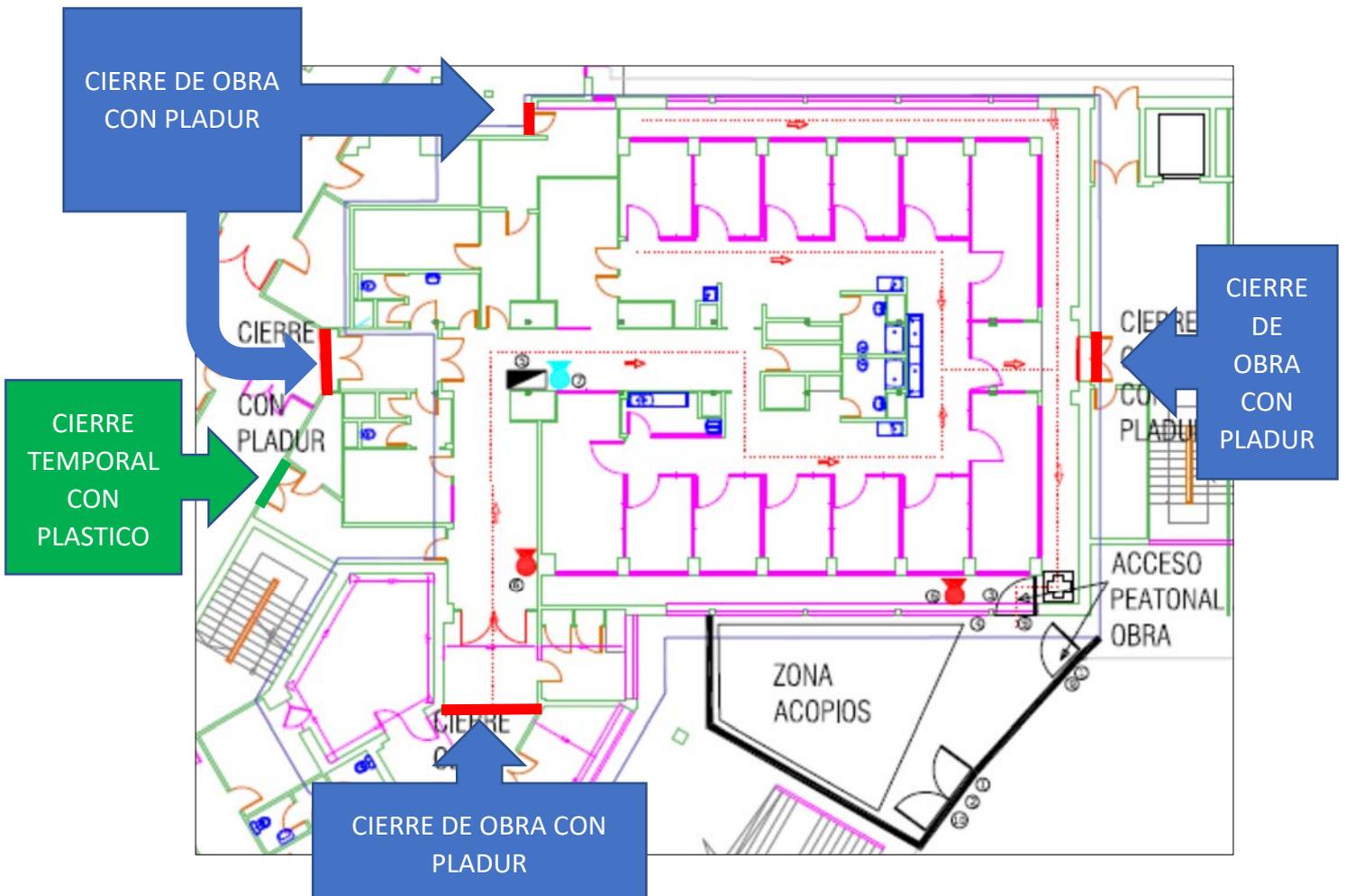
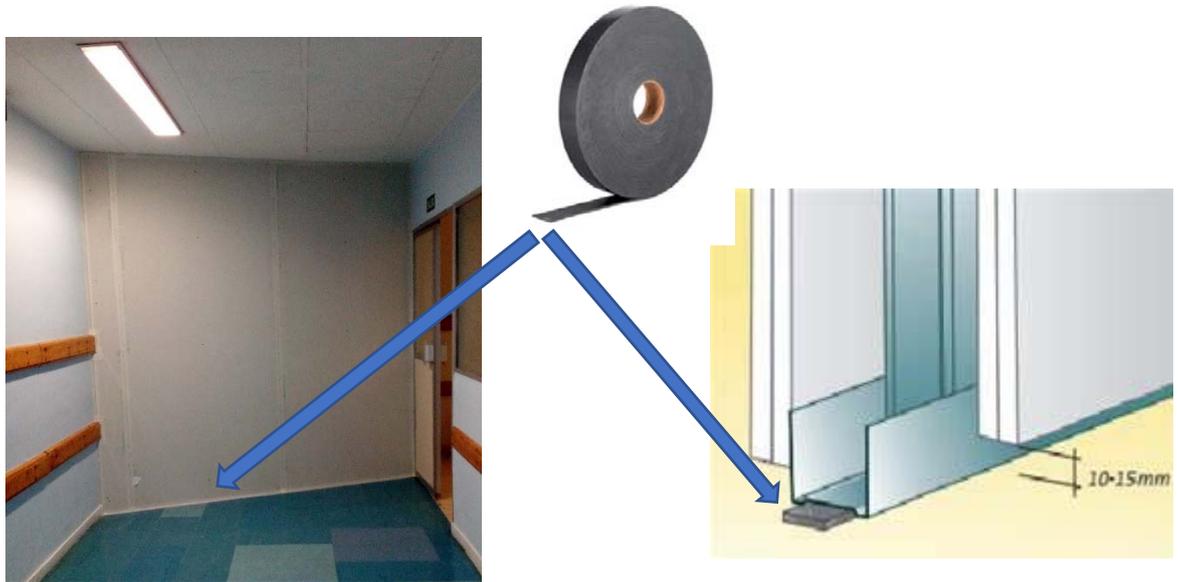
El perímetro interior da obra debe quedar estanco, de manera que se garantice la no transmisión de polvo. Para ello se revisarán los cerramientos, tabiquerías, forjados, puertas, etc.

Cerramiento de la obra: se colocan barreras que impidan el paso del polvo; estas barreras podrán ser de dos tipos, mediante burbujas de plásticos precintadas con cinta en su perímetro o mediante pladur.

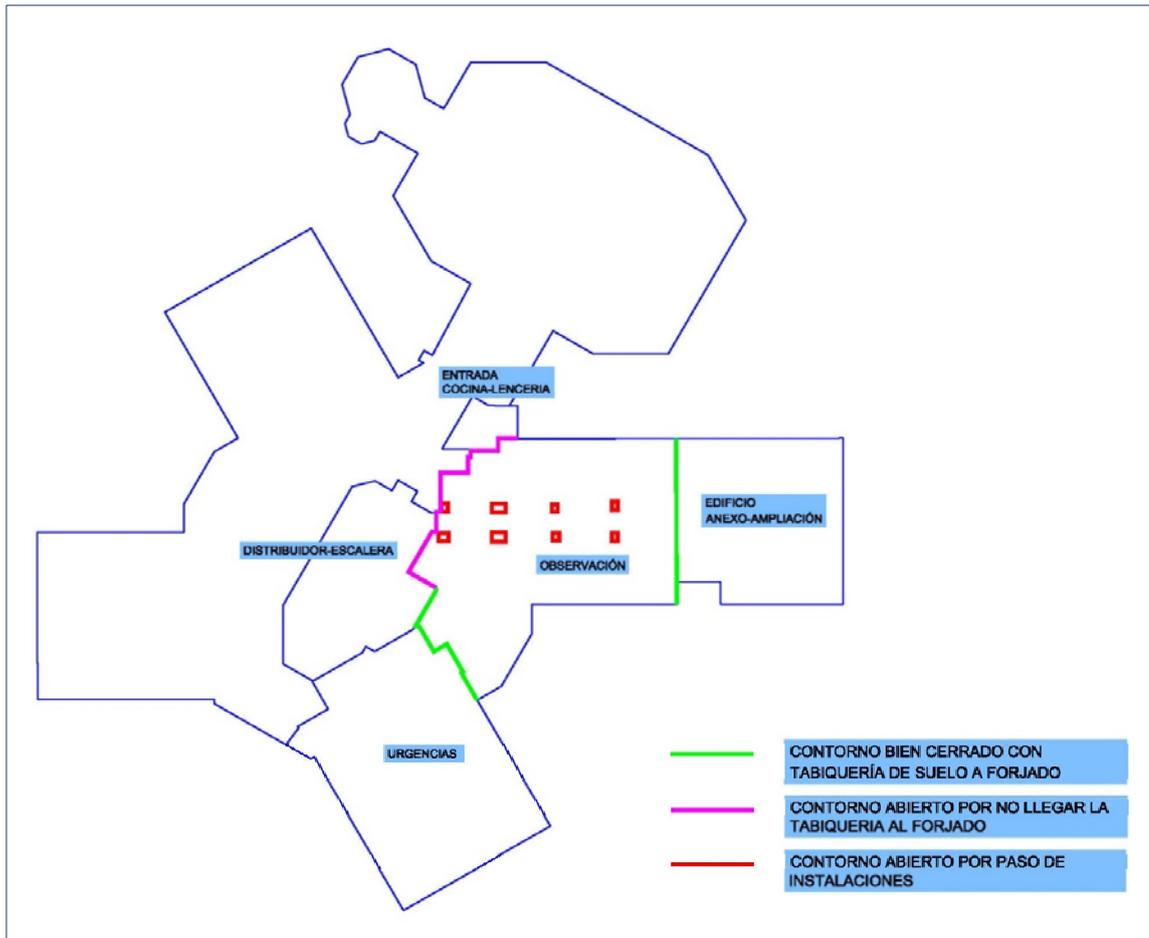
- Las burbujas de plásticos se utilizan en aquellas actuaciones que tienen un carácter puntual y en las que la colocación de una barrera de pladur suponga más perjuicio que beneficio. Se sellán en todo su contorno con cinta y su desmontaje se realizará siempre desde el borde hacia el interior, de manera que el polvo quede siempre atrapado dentro del plástico.



- Los tabiques de pladur se colocan con junta estanca en su contorno de manera que se impida efectivamente el paso de pequeñas partículas. Se utilizan para los cerramientos provisionales que van a estar durante toda la obra.



Se revisa la tabiquería perimetral de la obra y para garantizar que llega de suelo a forjado, de manera que se cree una cámara estanca que evite el paso del polvo; en numerosas ocasiones, ya sea por los huecos que quedan al paso de las instalaciones, ya sea porque el tabique queda a nivel del falso techo, los perímetros de las obras están abiertos en su zona superior. También se hay que revisar y sellar los pasos de instalaciones tanto en tabiquería como en forjados.





CEGADO DE TABIQUE  
QUE NO LLEGA  
HASTA EL FORJADO

#### 4.3.5.2. REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES

La revisión de las instalaciones existentes es uno de los puntos más importantes antes de iniciar las obras. La manipulación incorrecta de las mismas puede provocar problemas desde dos puntos de vista bien diferentes, uno de ellos funcional y otro como agentes de transmisión de patógenos.

Aunque no entra expresamente dentro del alcance de este estudio, podemos indicar que funcionalmente es imprescindible revisar los sistemas existentes antes de desconectar-demoler ninguno de ellos; para ello es necesario contar con la colaboración de los servicios de mantenimiento del centro, que nos indicarán qué sistemas se pueden desconectar y cuáles no. Errores en este sentido pueden dar lugar a cortes de suministros eléctricos, gases medicinales o agua potable, falsas alarmas producidas por desconexión de redes de incendios, o falta de ventilación en otras zonas por desmontaje de tramos de conductos. Recaltar además que estas situaciones se producen con más frecuencia de lo que podría pensarse, ya que un centro sanitario, es un edificio sometido a constantes reformas y actuaciones de mantenimiento y en ocasiones ni los propios técnicos de los centros conocen el trazado de sus instalaciones o no cuentan con documentación gráfica adecuada para verificarlo.



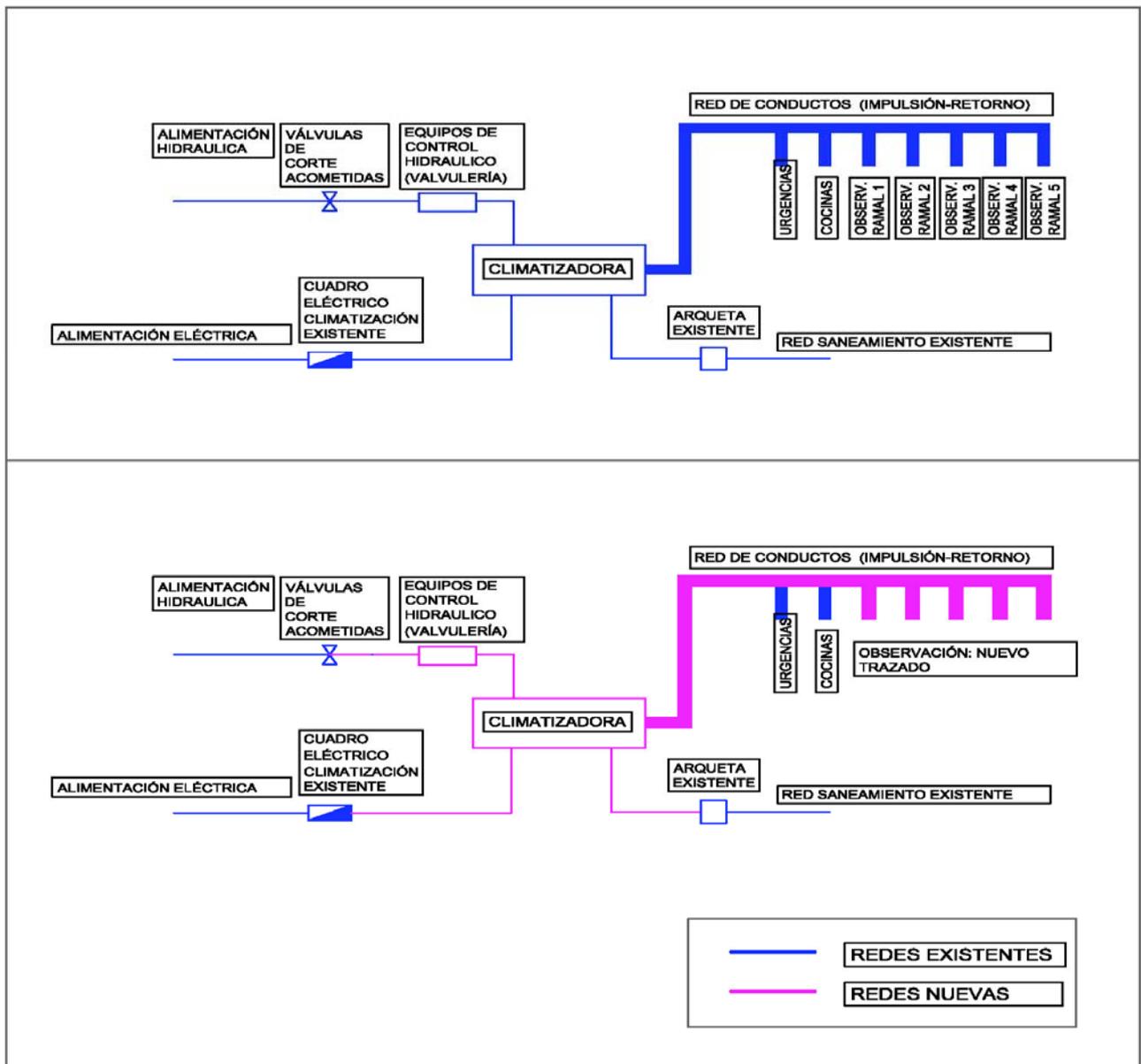
*Imagen instalaciones justo después de la demolición de falso techo*

En esta reforma todas las instalaciones serán nuevas dentro del área de la obra, dependiendo de los sistemas del hospital sólo para abastecerse de los suministros (acometidas).

### Revisión sistemas de climatización

Al revisar los sistemas de climatización existente, se observa que consta de una máquina climatizadora ubicada en sótano y una red de conductos de chapa independientes para la unidad de Observación; sin embargo, se detectan dos ramales que han sido conectados a este sistema posteriormente al montaje original y que dan servicio a un par de consultas de Urgencias y a un despacho de la zona de Cocinas.

La nueva instalación prevé la sustitución de la máquina, las redes y equipos hidráulicos hasta la acometida, las líneas eléctricas hasta el cuadro de climatización existente y los desagües hasta una arqueta existente.



Por estar la red compartida con áreas en funcionamiento, se toman las siguientes precauciones:

1.- Sellado con plástico de las rejillas de retorno de toda la obra para evitar que el polvo entre en el sistema. Se opta por esta solución porque no se puede hacer una parada de las máquinas durante el tiempo que dura la obra tiempo y tampoco existen elementos de control de caudal en las redes de conductos que permitan sectorizar las zonas.

2.- Creación de ramales provisionales para dar servicio a las zonas que quedan en servicio el tiempo de duración de la obra.

3.- Sellado con plástico todos los ramales de los conductos que se vayan montando y todos los elementos de difusión definitivos para evitar la entrada de polvo a los mismos.



TRAMO PROVISIONAL  
PARA ZONA DE  
URGENCIAS

TRAMO DE CONDUCTO VIEJO  
PROCEDENTE DEL SÓTANO. SE  
DEMOLERÁ AL FINAL DE LA OBRA,  
CUANDO EL SISTEMA NUEVO ESTÉ  
EN FUNCIONAMIENTO



### **Redes de eléctricas, voz datos o contraincendios**

Las afecciones en el montaje de redes eléctricas, de voz-datos o de contraincendios son principalmente funcionales. En los desconexiones y desmontajes habrá que consensuar con el personal de mantenimiento las redes que pueden desmontarse y las que deben quedarse en servicio.

En cuanto a la bioseguridad, las precauciones que hay que tomar están relacionadas con los pasos de instalaciones a través de los huecos verticales y cerramientos de la obra. Hay que inspeccionar los trazados de estas redes y sellar los pasos que se encuentren en la tabiquería o forjados.

### **Redes de gases medicinales**

Las redes de gases medicinales son líneas de distribución de gas sanitario que van desde los centros de producción o almacenamiento del hospital hasta los puntos de servicio, llamadas tomas de gases. Estas redes cuentan con cuadros de reducción de presión intermedios que se colocan normalmente por ala o unidad asistencial. En el caso de esta obra, consta de un cuadro exclusivo para Observación. La nueva distribución plantea aprovechar las acometidas y sustituir toda la distribución interior, es decir, cuadro de reducción, tuberías de cobre y tomas.

Desde el punto de vista de la bioseguridad, en estas redes hay que extremar la limpieza. En este sentido, durante el montaje se colocan tapones en los extremos de los tubos para que no entre polvo. De la misma manera a las tomas se les colocan sus tapas (elemento decorativo final) y se protegen con plástico para evitar la entrada de polvo en las mismas.



### **Redes de fontanería**

La red de fontanería consta de los siguientes elementos: sistemas generales de distribución ubicados en el sótano, ocho montantes por ala, que suben a través de los patinillos de instalaciones que están distribuidos en las zonas centrales de planta y redes de horizontales de distribución independientes para cada ala.

El nuevo sistema diseñado para esta obra, considera a los montantes como las acometidas de la planta; la nueva red de fontanería constará por tanto sólo de la distribución horizontal en planta y los puntos de suministro.

En cuanto a la seguridad las medidas a adoptar son las encaminadas a prevenir la proliferación de bacterias que puedan producir legionelosis. La puesta en obra se organiza de manera que se extirpe la limpieza, acopiando los materiales en recintos cerrados y limpios, no desprecintando o sacando de sus cajas los diferentes componentes (válvulas, grifos,...) hasta el momento de instalarlos o sellando las bocas de los ramales que aún no están terminados n plástico para que no entre polvo.

Al finalizar la instalación, antes de hacer uso de la misma, se limpiarán griferías y filtros, de dejará circular agua caliente por las redes nuevas hasta garantizar varias renovaciones de agua en los circuitos y se observará si existen partículas en el agua o turbiedades.

### **Medidas durante la ejecución de la obra**

En el momento que tenemos establecidos un perímetro seguro para la zona de actuación, la ejecución se desarrolla como cualquier obra de reforma. Será importante que durante todo el proceso garantizar que se mantiene intacto y que se cumplen todas las pautas establecidas en cuanto a accesos de personal, evacuación de escombros, entrada de materiales, etc.

Como medidas generales, especialmente en las fases en las que se genere polvo (como es el caso de las demoliciones) se establece:

- Colocación de sistemas de extracción de aire en el interior de la zona de obra que deberá permanecer en presión negativa respecto a las zonas colindantes. En este caso, dada la cercanía de ventanas de otros recintos del hospital, se cubre la boca del tubo de extracción con mantas filtrantes.



- Extraer los escombros en contenedores cerrados y/o cubiertos por mantas humedecidas.
- Colocar mantas humedecidas en los accesos a la obra o alfombrillas autoadhesivas atrapolvo. En el caso de las alfombrillas, hay que matizar que no siempre ofrecen un buen resultado, ya que los adhesivos que contienen a veces se quedan adheridos al calzado consiguiendo el efecto contrario del que se pretende, es decir, el calzado atrapa el polvo y lo dispersa por otras zonas. En el caso de la obra se utilizaron mantas humedecidas.



- *Superficie de alta adherencia, elimina las partículas de polvo de zapatos y ruedas de trolleys.*
- *Aditivo antimicrobiano - detiene el crecimiento de microorganismos.*
- *Para el control de la contaminación, la reducción de la suciedad y el polvo, manteniendo la limpieza de la zona.*
- *Despegar una lámina para exponer la siguiente.*
- *Colocar sobre cualquier superficie limpia, no es necesario marco ni foso.*
- *Perfil fino que minimiza el riesgo de tropiezo.*

- Riegos frecuentes mediante nebulización de agua sobre los escombros o superficies con polvo. En este caso, aunque la oferta del contratista incluía un sistema automático, el riego se efectuó de manera manual.
- Fabricar en taller la mayor parte de elementos de obra y efectuar en obra solo aquellas operaciones que sean imprescindibles. Por ejemplo, la fabricación de conductos se realiza en taller en obra solo el montaje.



## Demoliciones especiales

En este apartado se quiere señalar que en obra se retiró toda la solería de vinilo y su material adhesivo, que contenía fibrocemento. El sistema de levantado de los pegamentos (por abrasión) convertía al fibrocemento en friable, por lo que las medidas de protección para no transmitir partículas al entorno se extremaron. Entre otras:

1. Confinamiento completo de la obra mediante plástico.
2. Pruebas de humos (con depresores) para verificar estanqueidad de la obra.
3. Implantación de esclusa de entrada a la obra.
4. Implantación de módulos de descontaminación.
5. Extracción de aire con volúmenes controlados.
6. Toma de muestras de partículas diarias.
7. Utilización de equipos de retirada con aspiradores con filtros Hepa.



*Confinamiento de la obra*



*Depresor*



*Generador de humo*



*Módulo de descontaminación*



*Esclusa para acceso a la obra*

#### **4.3.6. SEGUIMIENTO**

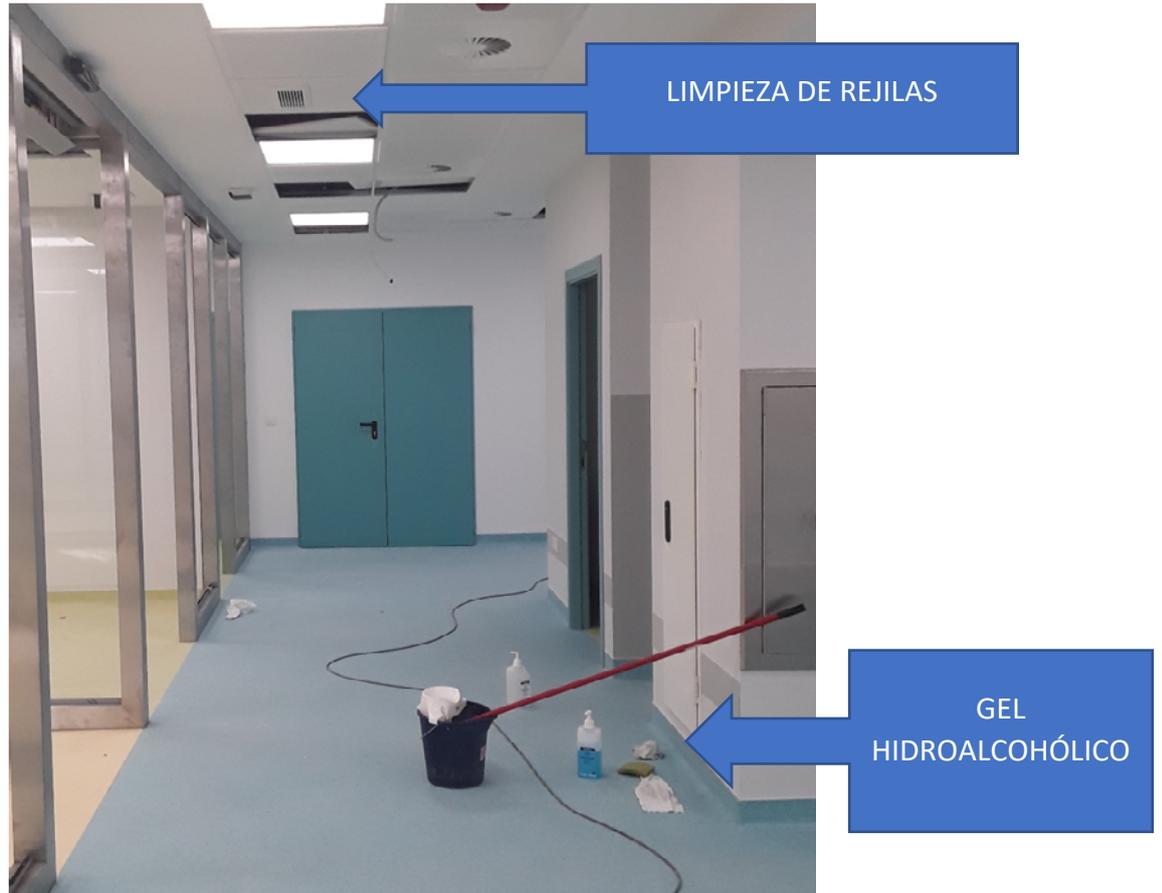
El seguimiento y control de todas estas medidas preventivas implantadas durante la ejecución de la obra, se lleva a cabo habitualmente, por tres de los agentes intervinientes en la obra: el jefe de obras, la DF y el técnico de responsable del servicio de proyectos y obras del hospital.

En la práctica, no es normal que responsables de la unidad de medicina preventiva o de prevención de riesgos del hospital acudan a la obra para comprobar el establecimiento o seguimiento de las medidas de bioseguridad, al contrario de lo que indican las recomendaciones de las diferentes guías.

#### **4.3.7. ENTREGA DE LA OBRA**

La entrega de la obra supone realizar las siguientes tareas:

- Aspirado de paramentos e instalaciones (incluidos cuadros eléctricos, Bies, racks ..)
- Limpieza de paramentos, carpinterías y mobiliario con mopa y agua.
- Desmontaje y limpieza de rejillas y difusores de climatización.
- Desmontaje de grifos y duchas para su limpieza y desinfección.
- Abrir los grifos y dejar circular agua caliente durante tiempo suficiente para que se limpien las tuberías.



*Limpieza para entrega*



*Estado final antes de entrega*

#### **4.3.8. PRESUPUESTO DE IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD**

En el caso de esta obra, el presupuesto sólo incluye una partida “m2 de montaje de división acceso obra y barrera de bio-seguridad”, que describe los el montaje de cierres de pladur del cajón interior de la obra.

El contratista ofreció dos mejoras en las medidas de seguridad en su oferta durante la licitación: utilización de riegos por nebulización de agua con sistema automático y la colocación de alfombrillas autoadhesivas. Durante la ejecución de la obra sin embargo las ejecuta de otra forma a las propuestas, sustituyendo los riegos automáticos por un sistema manual y las alfombrillas por mantas humedecidas con agua.

No son valoradas en el presupuesto y por tanto tampoco cobradas por el contratista, partidas como:

Alquiler de equipos para ventilación forzada.

Apertura de huecos en fachada para crear acceso a la obra y posterior reposición.

Revisión de perímetros de la obra y sellado.

Colocación de mantas filtrantes en rejillas.

Extracción de escombros en sacas o contenedores cerrados.

Taponado de conductos.

Taponado de tuberías de agua y gases.

Limpieza diaria del entorno de la obra.

Retirada de las medidas cuando ya no son necesarias.

Limpieza final de obra e higienización.

Medidas especiales para retirada de amianto.

## 5. PARTE III: PROPUESTAS DE MEJORA

Las propuestas de mejora con respecto a la guía analizada las vamos a plantear en cinco categorías:

- Mejoras con respecto a las medidas a aplicar.
- Mejoras con respecto al proyecto.
- Mejoras con respecto al seguimiento.
- Mejoras en cuanto a la ampliación de la normativa existente.
- Perfeccionar las atribuciones de los técnicos intervinientes.

### 5.1. MEJORAS CON RESPECTO A LAS MEDIDAS A APLICAR

En general, en cuanto a las medidas que hay que implantar en las obras se observa falta de concreción en la guía; en la mayor parte de las ocasiones se deja la aplicación de las medidas al criterio de los técnicos intervinientes en las Subcomisiones, dándose situaciones tales como:

1. No todos los técnicos acuden a las reuniones, por lo que no se evalúa la situación desde todos los prismas necesarios.
2. No se recuerda o no se sabe con exactitud qué unidades hay colindantes a la obra.
3. Se establecen medidas generales, pero no se concretan para la obra.

Sería necesario que el protocolo fijase de manera inequívoca las pautas a seguir y quien las tiene que poner en marcha, de manera que todos los intervinientes pudiesen conocer las medidas a aplicar, aun dándose las circunstancias anteriores. En algunas ocasiones se deja la implantación en manos de empresa contratista, lo que puede provocar que éstas no se lleven a cabo de manera correcta, bien por falta de datos, bien por inexperiencia en el sector, bien por falta de interés o economía.

- Previo a la reunión de las comisiones, es importante realizar una buena toma de datos del entorno de la obra, que debe ser llevada a cabo por técnicos del hospital, ya sean del equipo sanitario o del servicio de obras, ya que disponen de una información completa del edificio y su entorno. Antes de establecer las medidas, debe conocerse:
  - Posición de la obra: planta, pasillos, escaleras cercanas o ascensores, fachadas, etc.
  - Unidades asistenciales colindantes.

- Definición del contorno de la obra y análisis de su estado.
- Relación exhaustiva de instalaciones afectadas.
- Existencia de tomas de aire cercanas o rejillas o equipos de aires autónomos en las fachadas o cercanías
- Establecimiento de las medidas (Subcomisión/Técnico de obras del hospital). En esta fase deberían definirse:
  - Indicación exacta de la situación de los cajones de obra y materiales a emplear. Ejemplo: en lugar de *“Orden de realizar cajón de obras, para cerrar el acceso a la misma desde el interior”*, se deberían dar indicaciones exactas del tipo *“Se colocará tabique de pladur en el acceso del pasillo principal, en la puerta de salida a consultas externas y en el pasillo de unión con urgencias. Se colocará burbuja de plástico en puerta frente ascensores”*.
  - Definición de los puntos exactos de acceso y recorridos del personal. Por ejemplo, en lugar de *“El acceso del personal de realizará por la fachada principal”*, dar indicaciones del tipo *“El acceso a la obra se realizará colocando una puerta en el primer hueco de ventana de la fachada suroeste, de manera que el acceso sea directo a la obra desde la calle”*.
  - Definición exacta de los cajones de obra exteriores, zonas de acopios y zonas de cubas.
  - Indicación de los elementos de ventilación colindantes a proteger y materiales a utilizar. Ejemplo: *“Se protegerá la rejilla ubica en la fachada “X”, con manta filtrante de espesor...”*
  - Indicación exacta de los caminos de tránsito de entrada de materiales y salida de escombros; establecimiento de los tipos de protecciones, materiales a utilizar, la frecuencia de revisiones o de cambios, horarios de entrada y salida de escombros y materiales. Esta medida es especialmente importante cuando las actuaciones precisen realizar recorridos por el interior del hospital. Ejemplo: *“Se evacuarán los escombros a través del pasillo principal de la Unidad “X” y se bajarán hasta el sótano a través del ascensor nº “Y”. Se protegerá el suelo con manta tipo “H”, adherida con cinta y los ascensores con placas de pladur adheridas con silicona,...”*.
  - Establecer de forma exacta los puntos de acometidas provisionales de obra, especialmente de agua potable para evitar la proliferación de legionela a consecuencia de la obra.
  - Establecer de manera exacta las actuaciones a seguir en cuanto a los sistemas de climatización existentes, tramos a anular, tiempo de paradas de máquinas, otros servicios afectados, desvíos provisionales, etc.

En resumen, es necesario que la empresa contratista tenga claro antes de comenzar la obra qué medidas debe llevar a cabo y cómo hacerlo. En muchas ocasiones el análisis de la implantación lo realiza la propia empresa, que va solucionando los problemas

conforme va avanzando la obra, no siendo extraño que se implanten medidas cuando ya se ha producido un conflicto.

Otro punto importante es evitar el exceso de medidas de prevención ya que pueden convertirse en contraproducentes por inaplicables, poco efectivas, o acarrear consecuencias peores a los daños que se quieren evitar. Por ejemplo, el tener al personal de obra recorriendo múltiples zonas sensibles para implantar medidas de protección sobredimensionadas puede favorecer que ellos mismos se conviertan en agentes transportadores de microorganismos. Por especificar el ejemplo, recorrer todas las estancias de un bloque quirúrgico para colocar barreras en todas las puertas, puede provocar que sean los propios los instaladores los que propaguen polvo o suciedad al mover herramientas o materiales, convirtiendo una medida en la causa de problemas.

## **5.2. MEJORAS CON RESPECTO AL PROYECTO, PRESUPUESTO O PLIEGOS**

Es indudable que un elemento fundamental a la hora de implantar las medidas de bioseguridad en una obra sanitaria, es que estén perfectamente recogidas y valoradas en el proyecto. Un correcto documento donde se relacionen, describan, dibujen y midan los sistemas de protección, conseguirá varios objetivos que favorecen su correcta puesta en obra, como son:

- 1.- El criterio de diseño de las medidas no se deja en manos de un único agente (contratista), que puede tener una visión parcial de la actuación o interesada.
- 2.- El contratista puede valorar correctamente las tareas que debe llevar a cabo y por tanto su oferta se ajustará a la realidad, teniendo derecho a cobrar las actuaciones que realice.
- 3.- La implantación de los sistemas será exigible por estar en un documento contractual de la obra y por tanto también podrán detraerse del presupuesto las partidas que no hayan sido colocadas.

El proyecto debe recoger entre otros:

- Análisis de la implantación. Entorno funcional. Estudio del perímetro de la obra interiores y exteriores. Análisis de sistemas afectados e instalaciones afectadas. Medidas activas. Medidas Pasivas. Horarios.
- Valoración económica exhaustiva de las medidas preventivas.

En relación al estudio económico, puede llegar a ser el nudo gordiano en cuanto al establecimiento de dichas protecciones; un estudio realizado en la Comunidad de Extremadura, que analiza el impacto económico de la bioseguridad ambiental en proyectos de obras en centros sanitarios y establece conclusiones interesantes a este respecto que pueden ser tenidas en cuenta de cara a la mejora de los proyectos, (García J. 2013).

- *Ante la complejidad organizativa de los hospitales y centros sanitarios en general, es necesario elaborar una estrategia común, para conseguir un nivel de prevención que resulte suficiente para evitar las infecciones durante la realización de obras. Dicha estrategia se inicia en la fase de elaboración del proyecto, donde los profesionales sanitarios deben colaborar estrechamente con el equipo técnico redactor, identificando los grupos de riesgo y/o la criticidad de las zonas de actuación.*
- *Este estudio analizó 42 obras de reforma y ampliación de centros sanitarios, realizadas por el Servicio Extremeño de Salud, desarrolladas entre 2004 y 2010 en Extremadura (España), 30 realizadas en hospitales (71%) y 12 en centros de salud (29%), con un presupuesto total superior a 58.000.000 € y se evaluaron las incidencias que en materia de bioseguridad fueron detectadas.*
- *Para el mantenimiento de la bioseguridad en fase de obras se exigió un Proyecto de Bioseguridad Ambiental redactado por el equipo redactor del proyecto de obras, que, a modo de documento independiente del proyecto, pero inseparable de este, contenía toda la información necesaria para su comprensión, desarrollo y puesta en obra y que estaba compuesto por los siguientes documentos:*
  - *Memoria*
  - *Pliego de Condiciones*
  - *Planos*
  - *Mediciones y Presupuesto*
- *Conclusiones del estudio:*
  - *Se contrastó que en ninguna de las actuaciones analizadas se produjeron brotes de infección nosocomial por Aspergillus o Legionella en pacientes ingresados en el centro sanitario, por causa de la ejecución de obras de reforma y/o ampliación en el mismo.*
  - *Se observó que la inversión en Bioseguridad ambiental en obras de centros sanitarios osciló entre los 0,67 y los 6,15 €/ m<sup>2</sup>, teniendo una mayor repercusión porcentual en las obras de menor escala que se realizan en las áreas críticas (Z1) de centros hospitalarios.*
  - *Por otro lado, se detectó que, en actuaciones realizadas en unidades críticas de bajo volumen de obra, la repercusión por unidad de superficie es de 6,15 €/m<sup>2</sup> mayor que en actuaciones de mayor envergadura, cuya media es de 4,95 €/m<sup>2</sup>. También se apreció que conforme es menos trascendente la zona de intervención, y está más alejada de las zonas críticas, zonas Z2 y Z3, la repercusión por unidad de superficie disminuye proporcionalmente, obteniéndose valores de 1,08€/m<sup>2</sup> y 0,67 €/m<sup>2</sup> respectivamente.*

Se puede por tanto pensar, que en función del volumen de obra y de la criticidad del área de actuación, el coste de implantación de medidas de bioseguridad puede tener una repercusión mayor o menor, que en cualquier caso no es despreciable y debe ser incluido en el presupuesto para garantizar su puesta en obra.

En cuanto a los documentos de la obra, queda mencionar a los Pliegos de Prescripciones Técnicas de las licitaciones públicas, que en muchas ocasiones se hacen referencia a la obligatoriedad del cumplimiento de las Recomendaciones de las Guías de Bioseguridad, pero que no publican estos documentos de manera que no son accesibles para los licitantes. En general estos protocolos son documentos internos de los hospitales, no publicados y de difícil acceso para los agentes externos (proyectistas o contratistas). En multitud de ocasiones el contratista se resiste a implantar estas medidas, porque no las ha conocido previamente y por tanto no las ha considerado en sus costes.

En este sentido cabe decir, que dichos guías deberían incluirse en entre los documentos publicados en las licitaciones, para poder exigir a posteriori su cumplimiento.

### **5.3. MEJORAS CON RESPECTO AL SEGUIMIENTO**

El seguimiento de la obra es otro de los puntos débiles de estas guías. Queda recogida en ellas la necesidad de efectuar un adecuado seguimiento, pero la realidad es que, una vez evaluada la obra, la implantación y mantenimiento de las medidas no siempre es verificada por agentes del hospital.

Para que se realice un seguimiento efectivo, es necesario establecer:

- Periodicidad de visitas de obras
- Listado de elementos a controlar
- Agentes que deben efectuar las revisiones

Habría que contar, además con el servicio de mantenimiento del centro, ya que puede convertirse en una herramienta muy importante en el control y seguimiento de las medidas relacionadas con las instalaciones, alertando de los cambios que puedan producirse en los parámetros de funcionamientos normales de las mismas, como pueden ser alteración de temperaturas, presiones, aumento de suciedad en filtros, aumento o pérdida de caudal en redes, turbiedad en aguas, etc.

## **5.4. MEJORAS EN CUANTO A LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA EXISTENTE.**

En este sentido, se propone perfeccionar las guías o protocolos de bioseguridad, conectándolos con la normativa técnica existente, es decir, dotar a estas guías de un carácter más técnico y no menos médico.

Esta normativa, ya sea de obligado cumplimiento o no (normas UNE), regulan las condiciones de ejecución y puesta en servicio de instalaciones de manera que se garanticen las condiciones higiénico-sanitarias de las mismas.

### **5.4.1. CONTROL DE LEGIONELLA**

Entre las diferentes recomendaciones que nos encontramos en las guías hospitalarias con respecto a las instalaciones hidráulicas tenemos:

- Programar los tiempos de corte del suministro de agua.
- Lavado de tuberías antes de su reutilización.
- Observación de cambios de color, turbidez del agua o filtraciones.
- Mantener la temperatura del agua según estándares establecidos.
- Uso de materiales que prevengan la infección/crecimiento de la Legionella.
- Mantener el ambiente lo más seco posible.
- Evitar depósitos y tuberías largas que permitan la estancamiento del agua.
- Considerar la hipercloración o hipercalentamiento si se sospecha contaminación del agua.
- Limpiar las tuberías en las zonas adyacentes a las obras.

Podemos observar que algunas de estas medidas, en algún caso son poco concretas ya que no define cuando hay que ponerlas en marcha ni en qué condiciones. En este caso, tenemos el RD 865/2003, establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, que es de obligado cumplimiento, que nos indica las condiciones de mantenimiento y puesta en marcha de instalaciones hidráulicas, por lo que sólo hay que introducirlo en estas guías.

**Artículo 2.** Define el ámbito aplicación de esta norma. Como puede observarse, comprende sistemas implantados en los hospitales, por lo que es obligatorio aplicarlo.

- Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno.

- Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros.
- Centrales humidificadoras industriales.
- Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano.
- equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua
- Humectadores.

**Anexo 3.** Se refiere a las condiciones de mantenimiento de instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano; concreta cuando hay que llevarlas a cabo, por lo que su aplicación elimina criterios subjetivos del tipo: “*si se sospecha contaminación del agua*”.

- Quando se aplica:
  - Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.
  - Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, **cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural,** cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.
- Condiciones de ampliación. Este apartado describe exhaustivamente el proceso de desinfección.

Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

a) Agua caliente sanitaria:

1.ª En el caso de la desinfección química con cloro, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1.º Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30 °C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 3 ó 2 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.

2.º Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.

3.º Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.

4.º Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la recloración, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

2.ª En el caso de la desinfección térmica, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1.º Vaciar el sistema y, si fuera necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.

2.º Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70 °C y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcance una temperatura de 60 °C.

3.º Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.

b) Agua fría de consumo humano:

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será el descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre).

Si es necesaria la recloración, ésta se hará por medio de dosificadores automáticos.

c) Elementos desmontables:

Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante.

Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

#### **Anexo 4. Sobre el mantenimiento de torres de refrigeración y condensadores evaporativos, determina para la limpieza y desinfección:**

Se tendrá en cuenta que una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

- Cuando se aplica:

La limpieza y desinfección del sistema completo se realizará, al menos, dos veces al año, preferiblemente al comienzo de la primavera y el otoño, cuando las instalaciones sean de funcionamiento no estacional y además en las siguientes circunstancias: **cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural**, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando lo determine la autoridad sanitaria.

Cuando el tiempo de parada de la instalación supere la vida media del biocida empleado, se comprobará el nivel del biocida y la calidad microbiológica – aerobios totales– (tabla 2) del agua antes de su puesta en funcionamiento. En caso necesario, se realizará una limpieza y desinfección de la instalación.

- Condiciones de ampliación. Este apartado describe exhaustivamente el proceso de desinfección.

El procedimiento de limpieza y desinfección general para equipos que pueden cesar en su actividad, en caso de utilizar cloro, será el siguiente:

a) Cloración del agua del sistema, al menos 5 mg/l de cloro residual libre y adición de biodispersantes capaces de actuar sobre la biocapa y anticorrosivos compatibles con el cloro y el biodispersante, en cantidad adecuada, manteniendo un pH entre 7 y 8.

b) Recircular el sistema durante 3 horas, con los ventiladores desconectados y cuando sea posible las aberturas cerradas para evitar la salida de aerosoles. Se medirá el nivel de cloro residual libre al menos cada hora reponiendo la cantidad perdida.

c) Neutralizar el cloro, vaciar el sistema y aclarar con agua a presión.

d) Realizar las operaciones de mantenimiento mecánico del equipo y reparar las averías detectadas.

e) Limpiar a fondo las superficies con técnicas adecuadas que eliminen las incrustaciones y adherencias y aclarar.

f) Llenar de agua y añadir el desinfectante de mantenimiento. Cuando este desinfectante sea cloro, se mantendrán unos niveles de cloro residual libre de 2 mg/l mediante un dispositivo automático, añadiendo anticorrosivo, compatible con el cloro, en cantidad adecuada.

Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo, sumergidas en una solución que contenga 15 mg/l de cloro residual libre, durante 20 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría. Los elementos difíciles de desmontar o de difícil acceso se pulverizarán con la misma solución durante el mismo tiempo. En caso de equipos, que por sus dimensiones o diseño no admitan la pulverización, la limpieza y desinfección se realizará mediante nebulización eléctrica, utilizando un desinfectante adecuado para este fin (la nebulización eléctrica no se puede realizar con cloro).

#### **5.4.1. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

Entre los diferentes documentos normativos relacionados con la calidad del aire, Real Decreto 1027/2007 (RITE), UNE-EN 779, UNE-EN ISO 7730, UNE-EN 13528-1, UNE-EN 13779 UNE 100012 O UNE 100030 IN, UNE 171330-1/2/3, encontramos la norma UNE 100713, denominada Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales, que es de aplicación específica para este entorno.

Aunque toda la norma es de interés, vamos a destacar los puntos 1 y 5, que definen el alcance y clasificación de la calidad del aire y el punto 10.03 y anexo B, donde se describen las pruebas necesarias para la recepción de instalaciones de climatización.

Punto 1, define su objeto y campo de aplicación, indicando que esta norma contiene los requisitos que deben cumplir las instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales u otros edificios con actividades similares.

Punto 5: clasificación de la calidad el aire en función de:

- Clases de locales según exigencias higiénicas.
- Limpieza del aire (niveles de filtración)
- Aire exterior y caudal de aire impulsado
- Aire recirculado
- Circulación entre locales

Punto 10.03. Pruebas de recepción higiénica.

Las pruebas de recepción higiénicas las debe de llevar a cabo un higienista, debiendo comprender como mínimo las pruebas y análisis que se relacionan a continuación:

- Visita de inspección a la instalación de acondicionamiento de aire y a las salas tratadas con la misma instalación, conjuntamente con el ingeniero especialista.
- Comprobaciones higiénicas de la instalación de acondicionamiento de aire en todas las zonas importantes en materia higiénica, muy particularmente en las zonas correspondientes a la clase de ambiente I. Esta verificación debe tener lugar después de las pruebas de recepción técnica, así como después de la limpieza y desinfección antes de poner el local en servicio.
- Forman parte de las verificaciones:
  - o El conteo de partículas.
  - o La medición de la concentración de microorganismos en el aire.
  - o Comprobación de la dirección del flujo del aire.

#### Anexo B (Informativo): PRUEBA DE RECEPCIÓN HIGIÉNICA.

Para la prueba de recepción higiénica, de acuerdo con el apartado 10.3, se recomienda seguir los siguientes procedimientos.

B.1. Visita de inspección de las instalaciones de acondicionamiento de aire y de las zonas tratadas por la misma.

- Se comprueba que la instalación de acondicionamiento de aire es higiénicamente correcta. La comprobación incluye por lo menos los siguientes elementos de la instalación:
  - o Conductos de distribución de aire.
  - o Tomas de aire exterior (situación y calidad).
  - o Conducto de aspiración del aire exterior (ejecución, facilidad de limpieza y desinfección).
  - o Conductos de impulsión de aire (separación entre los circuitos de aire con diferentes requisitos frente a la ausencia de microorganismos). Conductos de retorno y extracción de aire (separación entre los circuitos de aire con diferentes requisitos frente a la ausencia de microorganismos).
  - o Unidades terminales para impulsión de aire (situación y limitaciones de la calidad del aire impulsado).
  - o Filtros de aire (niveles de filtración, clases de filtro, disposición, aparatos para medir la presión diferencial, identificación).
  - o Unidades de tratamiento del aire (limpieza de las superficies interiores).
  - o Accesos para la limpieza de las envolventes de los diferentes aparatos.
  - o Secciones de humectación (lanza de vapor del calderín, tuberías de distribución de vapor, desagües de los condensados).
  - o Baterías de refrigeración (construcción, bandeja de recogida de agua de condensación). Recuperadores de calor (transmisión de substancias contaminantes y dictámenes higiénicos).
  - o Dispositivos de amortiguación del sonido (revestimientos).

- Hermeticidad de las compuertas.

Para estas comprobaciones, se debe proporcionar al higienista la documentación de

- Esquemas de la instalación.
- Zonas tratadas por la instalación de acondicionamiento de aire.
- Planos de redes de conductos, unidades terminales, compuertas.
- Situación de las unidades terminales de impulsión y retorno del aire.
- Caudal total de aire impulsado, retornado y caudal de aire impulsado y retornado en cada local.
- Situación de las compuertas de cierre.

### B.2. Comprobación higiénica de las instalaciones de acondicionamiento de aire en todos los sectores relevantes para la higiene, especialmente en las salas con ambiente de la clase I

Antes de iniciar las comprobaciones higiénicas, se debe realizar una limpieza y desinfección de las superficies de los conductos de impulsión de aire, de las unidades terminales de impulsión de aire delante del 3er nivel de filtración, así como de los locales tratados por la instalación.

La comprobación higiénica incluye:

- La medición de la estanquidad entre la junta de la célula filtrante y el perfil de estanquidad de la carcasa soporte.
  - La medición de la estanquidad se realiza directamente en el perfil de estanquidad situado en la carcasa portafiltro. Para ello, se somete la cámara de aire existente entre el perfil y la junta de la célula del filtro a una presión de 2 000 Pa, no debiendo ser la fuga de aire mayor que 0,003% del caudal de aire nominal de la célula (véase la bibliografía).
- El contaje de partículas.
  - El contaje de partículas en los locales con ambiente de clase I se realiza directamente en el aire impulsado. Para ello, si fuera necesario, se introduce un aerosol de ensayo delante del 3er nivel de filtración, en concepto de indicador, para poder detectar las posibles fugas. Por cada salida de aire se realizan como mínimo 3 comprobaciones.
- La medición de la concentración de microorganismos en el aire.
  - La medición de la concentración de microorganismos en el aire se debe realizar en los quirófanos y en el resto de los locales con ambiente de clase I, en la impulsión del aire y detrás de la unidad terminal. Para efectuar estas mediciones se realizan, a criterio del higienista, cultivos adecuados con los cuales se puedan efectuar correctamente las mediciones.

- La comprobación del sentido de circulación del aire.
  - o La comprobación del sentido de circulación del aire, que es necesaria de acuerdo con el apartado 5.2.5, se debe realizar según el apartado 10.2.3.

## **5.5. PERFECCIONAR LAS ATRIBUCIONES DE LOS TÉCNICOS INTERVINIENTES.**

A lo largo del análisis de los diferentes documentos, se observa un desconocimiento de las atribuciones de algunos de los agentes intervinientes que pueden dar lugar a asignación de funciones que no les correspondan, con la consecuencia de que estas acciones no se realicen por estar mal asignadas.

### **Proyectista:**

En alguno de estos documentos se les atribuyen funciones de planificación, programación y análisis de los servicios asistenciales afectados, más propias de técnicos del centro sanitario o equipos de medicina preventiva. Su responsabilidad debería estar concretada en las tareas de prevención que entren dentro del alcance de su proyecto.

### **Coordinador de seguridad y salud:**

En alguna guía se le atribuyen funciones que no les corresponden, según se define en el artículo 9, del RD 1627/1997; por ejemplo, en la guía sel H. Virgen del Rocío se le atribuyen funciones como las abajo descritas, que no entran dentro del alcance de su trabajo.

-secretario en las subcomisiones de obras, levantando acta de las mismas.

-verificador/controlador de la implantación y mantenimiento de las medidas de bioseguridad.

### **Jefe de obras**

Es el máximo garante de la seguridad en la obra. Debe estar absolutamente concienciado de la dificultad del entorno donde está trabajando y de las consecuencias que la negligencia en la implantación de las medidas de bioseguridad puede tener para la vida de las personas. Debe conocer perfectamente el entorno donde se desarrolla la obra y las afecciones que ésta puede producir.

Sin embargo, en muchas ocasiones, se le atribuyen funciones que no les corresponden, como son diseñar e implanta las medidas de bioseguridad.

## 6. CONCLUSIONES

La principal conclusión que podemos extraer de todo este estudio, es que existe una amplia bibliografía de carácter médico, que establece una relación directa entre las enfermedades nosocomiales y la ejecución de obras en centros sanitarios. De la misma manera podemos encontrar diferente documentación que establece recomendaciones para la prevención de las mismas. Estas guías en general siguen una estructura parecida, conteniendo una evaluación de riesgos y una serie de medidas preventivas; las diferencias principales entre ellas son los criterios de clasificación de las obras para evaluar los riesgos.

Revisando el panorama nacional con respecto a la prevención en materia de bioseguridad, podemos decir que:

- No existe una regulación estatal con respecto a la prevención de enfermedades por causa del desarrollo obras dentro en centros sanitarios, aunque si existen protocolos publicados por entidades sanitarias de carácter autonómico. Cuando se da este caso, el número de centros cubiertos por estos protocolos es mayor.
- Cuando la comunidad autónoma no tiene regulación, cada centro sanitario organiza la prevención según sus criterios o medios; en este caso algunos centros optan por elaborar sus propios guías con recomendaciones que aplican en sus obras; estos documentos en general, no son de fácil acceso para proyectistas o contratistas, por ser protocolos de carácter interno. En estos casos no siempre se aplican medidas preventivas (o se hace mal), ya que su control depende de los recursos de que disponga el centro.
- Cuando se analizan estas recomendaciones, se observa que su elaboración se ha llevado a cabo por equipos médicos y no técnicos; de aquí se desprende que a veces exista desconexión entre algunas de las recomendaciones y normativa concreta que si existe (p.e. Control de la legionelosis).

Otro punto importante a destacar, en cuanto a la puesta en obra de las medidas, es que en general, todos los protocolos se quedan cortos en lo relacionado con la concreción de las mismas, ya que no contienen en general un listado de puntos exhaustivo a examinar en cada obra.

Motivado por lo expuesto anteriormente, podemos pensar que el proyecto de obras parece el documento idóneo llevar a cabo esta tarea de detalle de la implantación de medidas. Éste podría incluir una anexo de seguridad ambiental, de modo equivalente a como se hace con los estudios de seguridad y salud, donde quedasen reflejadas de manera inequívoca, las medidas establecidas, su puesta en obra y sobre todo su valoración económica.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS Y ARTÍCULOS

- Aramburo, F, Espuñes J., Armadans LL., Ausina V., Borbón M., Domínguez A., ..., Torrens Ll., (2007), *Prevenció de la infecció nosocomial relacionada amb el desenvolupament d'obres als centres sanitaris*, 1ª edición, Barcelona: Direcció General de Salut Pública.
- Salcedo I, Romero MJ, Ruiz R., Aguinaga A., (2018), *¡Stop infecciones hospitalarias!*, 2ª edición, Zaragoza (España): editorial Amazing Books.
- García J., Monzón P, (2013), Análisis del impacto económico de la bioseguridad ambiental en proyectos de obras en centros sanitarios de Extremadura (España), REVISTAS.UNAL.EDU.CO, recuperado el 23 de mayo de 2020, de <https://www.crossref.org/iPage?doi=10.15446%2Fdyna.v81n188.41030>
- Rioja Salud. (2020). *Riesgos Biológicos (Accidentes Biológicos)*. Recuperado el 25 de abril de 2020, de <https://www.riojasalud.es/profesionales/prevencion-de-riesgos/1104-riesgos-biologicos-accidentes-biologicos>
- Mayo Clinic. (2020). *Aspergilosis*. Recuperado el 6 de mayo de 2020, de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/aspergillosis/symptoms-causes/syc-20369619>
- Organización mundial de la salud (2018). *Legionelosis*. Recuperado el 25 de abril de 2020, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/legionellosis>
- Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, SEMPSPH. (2000). *Recomendaciones para la Vigilancia, Prevención y Control de Infecciones en Hospitales en Obras. Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene y el INSALUD*. Recuperado el 5 de mayo de 2020, de [https://www.sempsph.com/images/stories/recursos/pdf/protocolos/2012/109\\_Hospitales\\_en\\_Obras.pdf](https://www.sempsph.com/images/stories/recursos/pdf/protocolos/2012/109_Hospitales_en_Obras.pdf)
- Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, SEMPSPH. (2000). *Recomendaciones para la Verificación de la Bioseguridad Ambiental (BSA) respecto a Hongos Oportunistas. Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene y el INSALUD*, recuperado el 5 de mayo de 2020, de [https://www.sempsph.com/images/stories/recursos/pdf/protocolos/2012/108\\_Bioseguridad\\_Ambiental\\_frente\\_a\\_Hongos.pdf](https://www.sempsph.com/images/stories/recursos/pdf/protocolos/2012/108_Bioseguridad_Ambiental_frente_a_Hongos.pdf)
- Hospital Virgen del Rocío, (2020), *Contacto y Ubicación*, recuperado el 27 de abril e 2020, de <https://www.hospitaluvrocio.es/blog/contacto-y-ubicacion/>
- Hospital Virgen del Rocío, (2020), *Perfil de la organización*, recuperado el 27 de abril de 2020, de <https://www.hospitaluvrocio.es/memoria17/nuestro-hospital/perfil-de-la-organizacion>

- Hospital Virgen del Rocío, (2020), *Memoria*, recuperado el 27 de abril de 2020, de <https://www.hospitaluvrocio.es/memoria17/nuestro-hospital/perfil-de-la-organizacion>
- Proyecto de ejecución, (2017), 2017/054091. *Obras necesarias para remodelación de la zona de observación del Hospital Infantil del Hospital Universitario Virgen del Rocío, adscrito a la PLS de Sevilla*, recuperado el 15 de abril de 2020, de <https://www.juntadeandalucia.es/temas/contratacion-publica/perfiles-licitaciones/detalle/000000065142.html>

## NORMATIVA

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, *por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*, .Ministerio de Vivienda, «BOE» núm. 74, de 28 de marzo de 2006, recuperada de <https://boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-5515-consolidado.pdf>
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, *por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios*, Ministerio de la Presidencia, «BOE» núm. 207, de 29 de agosto de 2007, recuperada de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-15820>
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, *por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis*, «BOE» núm. 171, de 18 de julio de 2003, recuperada de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/07/04/865>
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, *por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano*, «BOE» núm. 45, de 21/02/2003, recuperada de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/02/07/140/con>
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, *por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias*, «BOE» núm. 256, de 24/10/2019, recuperada de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2019/09/27/552/con>
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, *por el que se establecen disposiciones mínimas, de seguridad y salud den las obras de construcción*, «BOE» núm. 256, de 25 de octubre de 1997, recuperada de <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/10/24/1627>
- UNE 100713, septiembre de 2005, *Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales*.
- UNE 100030, abril 2017, corregida julio 2019, *Prevención y control de la proliferación de Legionella en instalaciones*.
- UNE 171330-1, julio 2008, *Diagnóstico de calidad ambiental interior*.
- UNE 171330-2, diciembre 2014, *Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior*.
- UNE 171330-3, mayo 2010, *Sistemas de gestión ambientes interiores*.

## 8. ANEXOS

### ANEXO I. GUÍA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE BIOSEGURIDAD AMBIENTAL POR OBRAS EN HOSPITALES. HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DEL ROCÍO Y VIRGEN MACARENA.

GUIA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE BIOSEGURIDAD AMBIENTAL POR OBRAS EN HOSPITALES  
Hospitales Universitarios Virgen Macarena - Virgen del Rocío  
**VE 150514** SERVICIO ANDALUZ DE SALUD

---

**GUIA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE BIOSEGURIDAD  
AMBIENTAL POR OBRAS EN HOSPITALES**

## BIOSEGURIDAD AMBIENTAL EN SITUACIONES DE OBRAS.

### *IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LA INFECCIÓN ASOCIADA A OBRAS*

Las instalaciones sanitarias son edificaciones sometidas a constantes reparaciones y reestructuraciones, produciéndose en la mayoría de ellas partículas de polvo que pueden transportar bacterias y hongos que suponen un riesgo para la salud de los pacientes, personal sanitario y visitantes.

Está ampliamente aceptado el hecho de que el adecuado mantenimiento de las instalaciones sanitarias en condiciones óptimas es un indicador de calidad asistencial. Para garantizar dicha calidad se requiere, entre otras, de una adecuada organización de las obras, antes, durante y después de las mismas, con el fin de minimizar el riesgo de infecciones asociadas a aquellas. La planificación temprana de la construcción y/o proyectos de renovación debe integrar a un equipo multidisciplinar que contemple, al menos, a los profesionales responsables de la prevención y control de infecciones, así como a los de los servicios de ingeniería y mantenimiento para evitar las infecciones nosocomiales (adquiridas en el hospital) y minimizar la carga alérgica y otros riesgos en el lugar de trabajo.

### *OBJETIVO DEL DOCUMENTO*

El objetivo de este documento es proporcionar recomendaciones para:

- ▶ Limitar los riesgos de contraer enfermedades por microorganismos favorecidas por la realización de las obras, con la adopción de medidas preventivas.
- ▶ Proteger a los pacientes susceptibles de contraer infecciones asociadas a obras.
- ▶ Ofrecer la información (y formación) necesaria al personal implicado en la obra y personal del hospital sobre el riesgo de infección asociado a la realización de obras y las medidas preventivas a llevar a cabo.
- ▶ Planificar desde un enfoque multidisciplinar las estrategias de prevención, mediante la participación de la empresa constructora, contratada, Comisión de Obras, Servicio de Proyectos y Obras, Servicio de Mantenimiento, Medicina Preventiva y Unidad de Prevención de Riesgos Laborales. Para ello, debe conformarse la **Comisión de Obras**:
- ▶ Como parte integral de la prevención, se deben establecer **líneas claras de comunicación** entre todo el personal involucrado en la fase de planificación del proyecto, desarrollando directrices y garantizando su seguimiento, con el fin de conseguir que el plan de comunicación sea efectivo a lo largo de todo el proyecto. La protección del paciente dependerá de la aceptación y la eficacia de la aplicación de medidas de prevención de infecciones.

Para alcanzar una óptima gestión del riesgo se requerirá un alto nivel de compromiso, la comprensión y la cooperación de todo el personal involucrado en el proyecto de construcción o renovación.

De manera específica, la labor del Servicio de Medicina Preventiva se basa en el asesoramiento y supervisión del cumplimiento de las medidas de prevención y control de la infección, evaluándolas durante su desarrollo. Para ello, es necesario contar con una información periódica del objeto y duración de las obras.

### *COMISIÓN DE OBRAS*

La Comisión de Obras es un grupo técnico-consultivo de carácter permanente, multidisciplinar, que asesorará a la Dirección del Hospital para que las obras se realicen con las mayores garantías de seguridad y salud para pacientes, visitantes y trabajadores. Entre las funciones de esta Comisión destacarían la participación en la planificación de la ejecución y el cronograma de las obras, así como coordinación y seguimiento de las mismas en relación con la actividad funcional del hospital; además dicha Comisión aprobará las medidas preventivas a llevar a cabo y se asegurará del control de su cumplimiento.

Estará formado por: (o persona en quien delegue)

- Subdirector Ingeniería como Presidente de la Comisión.
- Subdirector de la Dirección Médica
- Subdirector de la Subdirección de Enfermería
- Jefe del Servicio de Proyectos y Obras
- Jefe del Servicio de Medicina Preventiva
- Jefe del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales
- Jefe del Servicio de Mantenimiento
- Un Técnico de la función administrativa, adscrito a la Subdirección de Ingeniería, que hará las veces de secretario y levantará actas de las reuniones

Se reunirá cuatrimestralmente, y se tratarán los aspectos relacionados con las obras en activo y con la programación futura de las que se proyecta realizar.

La Comisión se reunirá 3 veces al año, al principio, en junio y en noviembre, en aquellas obras de especial relevancia por su importancia o duración, la Comisión podrá estimar hacer un seguimiento con la periodicidad que estime oportuno.

Debido a las características de nuestro Hospital, con 33 edificios en total, de los cuales 7 de hospitalización, 6 de consultas externas, 1 de laboratorios, etc., para conseguir este objetivo

debemos hacer que la labor de la Comisión sea ágil y eficaz, y para ello en cada obra se designará una subcomisión formada por:

- 1 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras ó Técnico del Servicio de Mantenimiento
- El Jefe del Servicio de Gestión correspondiente.
- 1 Médico y/o Enfermero del Servicio de Medicina Preventiva
- 1 Técnico del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales
- Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de las Obras
- Director de Ejecución de las Obras
- Jefe de Obras, empresa constructora

Estará formado por los profesionales indispensables, en cada caso para que **se establezcan correctamente las medidas de bioseguridad y se dé cumplimiento a las mismas**. Además de los miembros relacionados anteriormente, dependiendo del tipo de obra o de la zona donde se realice, la subcomisión podrá invitar a otros agentes que se consideren necesarios.

Se reunirá obligatoriamente antes de iniciarse las obras, una vez se haya llevado a cabo el Acta de Replanteo y se describirán por escrito aquellas medidas de bioseguridad que se consideren necesarias para llevar a cabo las obras, indicando, con relación al cronograma de los trabajos su inicio y final. Se establecerán visitas a las obras, con una periodicidad en función del tipo y de la duración de las obras. En función de la marcha de los trabajos, se podrán modificar las medidas tomadas o modificarlas, haciéndolo siempre por escrito.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, levantará acta de todas las reuniones y visitas suyas y de la Subcomisión y las hará llegar a todos los miembros de la Subcomisión, como máximo dos días después de darse las instrucciones. El original de estas actas serán archivadas en el expediente de las obras custodiado por el Servicio de Proyectos y Obras.

#### *CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO*

Antes de decidir qué tipos de medidas preventivas han de tomarse, ante la diversidad de obras u operaciones de reestructuración que pueden darse en una instalación sanitaria, es necesario realizar una evaluación del nivel de riesgo que supone cada una de ellas, las cuales pueden variar en función de los siguientes aspectos:

- ▶ **Objeto y/o magnitud de la obra:** reparación simple, obras de conservación, demolición, primer establecimiento, reformas o gran reparación.
- ▶ **Hecho que motiva la obra:** si es programada o accidental/no programada.

- ▶ *Actividad asistencial de la zona a reformar.*
- ▶ *Emplazamiento de la obra.*
- ▶ *Tiempo de ejecución.*

Si bien cualquier tipo de obra en un hospital requiere en su lugar de ejecución y en los colindantes las mayores medidas de prevención ante cualquier riesgo de los trabajadores de la obra, del hospital, de los visitantes o de los pacientes, es importante acotar las actuaciones en obras, en las zonas de posible riesgo para las personas y pacientes del hospital por efecto de los hongos y otros microorganismos oportunistas.

Para clasificar y establecer las medidas preventivas a tomar en situaciones de obras se han de tener en cuenta:

- el tipo de obras a ejecutar (la actividad constructora se define según la cantidad de polvo que genera, duración de la actividad y si afecta o no a sistemas de climatización)

- y el nivel asistencial de la zona donde se realizarán (clasificado según el grupo de riesgo de los pacientes de adquirir una enfermedad de transmisión ambiental), a partir de las cuales se establece un nivel de riesgo o matriz desde donde se planifican las distintas medidas preventivas (Tablas 1-3). Las medidas establecidas en la tabla 3 se comunicarán al Servicio de Medicina Preventiva, y las marcadas de color gris se comunicarán además a la Comisión de Obras o subcomisión, en su caso.

**Tabla 1. Tipos de trabajos de construcción.**

<b>Tipo A</b>	<b>Actividades que en principio no generan polvo.</b> Incluyen actividades como retirada de los paneles de los techos para inspecciones visuales (limitados a la apertura de no más de un panel por cada 50m <sup>2</sup> de techo), aplicación de pintura (sin pulido), trabajos de electricidad, trabajos pequeños de fontanería y <u>otras actividades de mantenimiento que se toman poco tiempo, no levantan polvo, ni requieren apertura de paredes o amplio acceso al bajo techo.</u>  SALVO QUE SEA NECESARIA LA PARADA DE LA CLIMATIZACIÓN, EN CUYO CASO SE COMUNICARÁ Y CONSULTARÁ PREVIAMENTE A MEDICINA PREVENTIVA.
<b>Tipo B</b>	<b>Obras de pequeña escala y corta duración que generen poco polvo.</b> Incluyen el acceso a bajantes, pequeños derribos en los que se puede controlar la emisión de polvo, trabajos de fontanería que requieren cortes de agua, trabajos de paso de cables telefónicos o eléctricos...
<b>Tipo C</b>	<b>Cualquier trabajo que genere el levantamiento de cantidades moderadas o altas de polvo o que requiere demoliciones o renovación de componentes de un edificio.</b> En general se definen por tratarse de obras que no pueden terminarse en un solo turno de trabajo y que incluyen actividades tales como cambios de alfombras y moquetas, derribo de paredes, trabajos mayores de cableado, y trabajos de fontanería que requieren cortar el agua de más de dos habitaciones durante más de 30 min pero menos de una hora...

<b>Tipo D</b>	<b>Demolición mayor, proyectos de construcción y renovación.</b> Incluyen, pero no se limitan, a actividades tales como derribos, construcción de tabiques, grandes obras de cableado, y trabajos de fontanería que se exijan cortes de agua mayores de 1 hora.
---------------	---

**Tabla 2. Categorías de riesgo de zonas hospitalarias.**

<b>Grupo 1 Bajo Riesgo</b>	Oficinas Unidades Vacías. Áreas de acceso al público.
<b>Grupo 2 Riesgo Medio</b>	Unidades de Admisión Hospital de Día, excepto: Oncología, Hematología y Cirugía. Resto de Servicios de cuidados salvo los mencionados en Grupos 3 y 4.
<b>Grupo 3 Riesgo Medio a Alto</b>	Urgencias Cirugía mayor ambulatoria. Hospitalización de cirugía torácica, general. Reanimación Laboratorios Pediatría. Geriatría Neumología Unidades de larga estancia Pruebas diagnósticas no intervencionistas: ecocardiografía. Medicina Nuclear, Radiología/RNM no intervencionista
<b>Grupo 4 Alto riesgo</b>	UCI: adultos, niños. Quirófanos. Partitorios. Cuidados terciarios especializados (Unidad de Quemados...) Consultas externas Oncología y Hematología Unidades de hospitalización de Oncología y Hematología Unidades de trasplante de órgano sólido y médula ósea Unidades de diálisis Salas de cateterismo cardíaco y angiografía. Cirugía cardiovascular. Endoscopia Salas de preparación de medicamentos y fórmulas estériles. Esterilización.

**Tabla 3. Matriz de trabajos de construcción y grupos de riesgos\*.**

Grupo de Riesgo	Tipo de trabajos de construcción			
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
<b>Grupo 1</b>	Clase I	Clase II	Clase II	Clase III-IV
<b>Grupo 2</b>	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
<b>Grupo 3</b>	Clase I	Clase III	Clase III-IV	Clase IV
<b>Grupo 4</b>	Clase I-III	Clase III-IV	Clase III-IV	Clase IV

\* Las zonas marcadas en gris requieren de la aplicación de medidas preventivas de control de la infección asociada a obras.

*TIPOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE CONTROL DE LA INFECCIÓN EN SITUACIONES DE OBRAS SEGÚN NIVEL DE RIESGO*

<b>CLASE I</b>	<p><b>Medidas para equipo de mantenimiento/empresa constructora:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Actividades construcción/renovación: usar métodos que minimicen la liberación de polvo (reemplazar baldosas levantadas para inspección o deterioradas lo antes posible, aspirar polvo de la zona de trabajo).</li><li>b) Actividades en tuberías: programar los tiempos de corte del suministro de agua (mejor tarde-noche), lavado agua tuberías antes de su reutilización, observación cambios en color, turbidez del agua, mantener temperatura del agua según estándares establecidos, uso de materiales que prevengan infección/crecimiento de <i>Legionella sp</i>, mantener el ambiente lo más seco posible, comunicar cualquier fuga en paredes u otras estructuras.</li></ul> <p><b>Medidas para personal sanitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Actividades construcción/renovación: minimizar la exposición del paciente a la zona de obras.</li><li>b) Actividades en tuberías: comunicar al Servicio Técnico los cambios en color, turbidez del agua, filtraciones, etc.</li></ul> <p><b>Normas generales para trabajadores de la obra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Conocerán medidas de higiene establecidas para mantenimiento de la bioseguridad ambiental. Comunicarán las incidencias al Servicio Técnico.</li><li>b) Mantendrán el necesario orden y limpieza en la zona de obra.</li><li>c) Adecuada señalización de la zona de obras.</li></ul>
----------------	--

<b>CLASE II</b>	<p>Estas recomendaciones se añadirán a las medidas de CLASE I</p> <p><b>Medidas para equipo de mantenimiento/empresa constructora:</b></p> <p>a) <u>Actividades construcción/renovación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Control liberación de polvo por métodos que reduzcan al mínimo la generación de polvo y su liberación a la atmósfera, como: sellado de puertas y ventanas; barreras antipolvo a la entrada y salida de las áreas de trabajo.</li> <li>b. Sistemas de ventilación: aislar sistemas de climatización en las áreas de obras y zonas adyacentes si fuera necesario; programar la necesidad de cambiar y/o limpiar los filtros en la zona de obras.</li> <li>c. Eliminación de escombros. Ubicación de escombros en contenedores cerrados o cubiertos con material que evite la liberación de polvo al exterior, alejados de equipos de climatización y zonas de riesgo. Los equipos y materiales se introducirán limpios en el hospital y en el interior de bolsas de plástico y se mantendrán alejados de equipos de climatización y cubiertos.</li> <li>d. Circulación trabajadores de la obra: circulación diferenciada para el acceso a la zona de obra; evitarán entradas y salidas innecesarias de zona de obra. No circular por el hospital con ropa de obra; acceso a la zona de obra: por la misma vía que la eliminación de residuos o aprovisionamiento de materiales (evitar cruces de circuitos).</li> </ul> <p>b) <u>Actividades en tuberías:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Evitar depósitos y tuberías largas que permitan la estanqueidad del agua.</li> <li>b. Considerar actividades de hipercloración o hipercalentamiento si alta sospecha de contaminación del agua por <i>Legionella sp.</i></li> </ul> <p><b>Medidas de limpieza durante y tras finalización de la obra de construcción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Limpiar con mopa húmeda y/o aspirador HEPA cada vez que sea necesario y una vez ha finalizado la obra. Limpiar superficies horizontales con desinfectante al finalizar la jornada.</li> <li>b) Tras finalización de obra, desmontar y limpiar rejillas del sistema de climatización. Desmontar grifos y duchas, limpieza y desinfección.</li> <li>c) Dejar constancia escrita de las labores de limpieza y desinfección.</li> </ul> <p><b>Medidas para personal sanitario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar a los pacientes de alto riesgo que requieran ser trasladados temporalmente a otras zonas alejadas de la obra. Asegurar que los equipos de cuidados de pacientes y otros fungibles estén protegidos del polvo.</li> <li>b) El personal sanitario no entrará en la zona de obras, salvo autorización expresa.</li> </ul>
-----------------	--

<b>CLASE III</b>	<p>Estas recomendaciones se añadirán a las medidas de CLASE I y II</p> <p><b>Medidas para equipo de mantenimiento/empresa constructora:</b></p> <p>a) <u>Actividades construcción/renovación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Asegurar que se han valorado y aprobado las medidas preventivas por parte de la Subcomisión de obras.</li><li>b. Control liberación de polvo: colocación de barrera impermeable para el polvo desde el techo hasta el suelo (incluyendo falsos techos y el área que queda por encima), asegurar el correcto sellado de puertas y ventanas con plásticos; sellado de agujeros, cañerías, enchufes, grietas, conductos para prevenir la migración del polvo.</li><li>c. Sistemas de ventilación: el interior de la zona de obra deberá permanecer en presión negativa respecto a las zonas colindantes. Asegurar que el aire es liberado directamente al exterior, si no es posible, debe ser filtrado con HEPA antes de su recirculación. Aislar sistemas de climatización en las áreas de obras; monitorizar la necesidad de cambiar y/o limpiar los filtros en la zona de obras.</li><li>d. Eliminación de escombros y limpieza. Eliminar escombros a diario, al finalizar la jornada. Humedecer el área de trabajo o aspirar el polvo dos veces cada 8 horas. No quitar las barreras de las áreas de trabajo hasta completar el proyecto y una vez limpio (humedecerlas antes de su retirada) y con la previa autorización de la Subcomisión. Asegurar que los trabajadores de la obra llevan ropa exclusiva para la zona de obras, que debe eliminarse si se accede a zona de asistencia sanitaria.</li></ul> <p>b) <u>Actividades en tuberías:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Limpiar tuberías de agua en zona de obras o remodelación y en áreas adyacentes antes de la ocupación del área por los pacientes.</li></ul> <p><b>Medidas de limpieza tras finalización de la obra de construcción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Limpiar con mopa húmeda y/o aspirador HEPA cada vez que sea necesario y una vez ha finalizado la obra. Limpiar superficies horizontales con desinfectante al final de la jornada.</li><li>b) Al finalizar obra, desmontar y limpiar rejillas del sistema de climatización. Desmontar grifos y duchas, limpieza y desinfección.</li><li>c) Dejar constancia escrita de las labores de limpieza y desinfección.</li></ul> <p><b>Medidas para personal sanitario/ Medicina Preventiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Actividades construcción/renovación: trasladar a los pacientes de alto riesgo a zonas alejadas de la obra. En colaboración con la Comisión de Obras, se asegurará que la zona de construcción esté debidamente limpia una vez haya finalizado. Inspección de barreras antipolvo.</li><li>b) Circulación y traslados de pacientes. Se diseñarán circuitos específicos para trabajadores de la obra. Asegurar que los pacientes no circulan cerca de la zona de obra y/o se diseñarán circuitos alternativos para pacientes, distribución de lencería, almacén, etc.</li></ul>
------------------	--

<b>CLASE IV</b>	<p>Estas recomendaciones se añadirán a las medidas de CLASE I, II y III</p> <p><b>Medidas para el equipo de mantenimiento/empresa constructora:</b></p> <p>a) <u>Actividades construcción/renovación:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Asegurar que se han valorado y aprobado las medidas preventivas por parte de la Subcomisión de obras. En caso necesario reunir a la Comisión de Obras</li> <li>b. Control liberación de polvo: añadir a las medidas Clase III la construcción de habitación de entrada/antesala. Si demolición o trabajos en el techo se recomienda el uso de calzas y monos de trabajo que se colocarán y retirarán en la habitación de entrada. colocación de barreras antipolvo en el suelo, a la entrada y salida de las áreas de trabajo.</li> <li>c. Sistemas de ventilación: el interior de la zona de obra deberá permanecer en presión negativa respecto a las zonas colindantes. Asegurar que los sistemas de ventilación funcionan adecuadamente.</li> </ul> <p><b>Medidas de limpieza tras finalización de la obra de construcción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Limpiar con mopa húmeda y/o aspirador HEPA cada vez que sea necesario y una vez ha finalizado la obra. Limpiar superficies horizontales con desinfectante.</li> <li>b) Incrementar la frecuencia de limpieza de los espacios adyacentes a la zona de obra.</li> <li>c) Desmontar y limpiar rejillas del sistema de climatización. Desmontar grifos y duchas, limpieza y desinfección.</li> <li>d) Dejar constancia escrita de las labores de limpieza y desinfección.</li> </ul> <p><b>Medidas a realizar por la Subcomisión de Obras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Visitas regulares a la zona de obras para asegurar el correcto seguimiento de las medidas de prevención de la infección. Uso de equipos adecuados para la visita (calzas, cascos, etc).</li> <li>b) En zonas de alto riesgo se valorará el estado de los equipos de climatización, con medición de temperaturas y humedades relativas, caudales y renovaciones hora, comprobación de diferenciales de presión y verificación de filtros de alta eficacia y absolutos. Medicina Preventiva realizará controles de bioseguridad rutinarios siempre que se presuma un riesgo en el aumento de la incidencia de aspergilosis invasiva.</li> </ul>
-----------------	---

**HOJA DE VERIFICACIÓN DE RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES EN ZONAS DE OBRAS**

COMISIÓN DE OBRAS

PREVIA A LA EJECUCIÓN

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Número de Referencia de la Obra: \_\_\_\_\_
2. Fecha de verificación: / /
2. Zona de Obras: \_\_\_\_\_
3. Áreas de riesgo anexas a la obra: \_\_\_\_\_
4. Fecha de inicio: \_\_\_\_\_
5. Duración prevista: \_\_\_\_\_

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	SI	NO	NO PROCEDE
Actividad asistencial en la zona de obras			
Se va a ver afectado el almacén de material			
Se va a ver afectada la red de distribución de agua			
Se va a ver afectada la evacuación de residuos			
Alteración de la ruta de material, comidas, ropa			
Alteración de la ruta de pacientes, personal			
Salida exclusiva de trabajadores			
Ascensor exclusivo obreros, material y escombros			

<b>MEDIDAS ADOPTADAS</b>	SI	NO	NO PROCEDE
Aislamiento adecuado de la zona de obras			
Describir el tipo de barrera:			
Señalización de la zona			
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>			
Tipo	General	Individual	
Sellado de conductos y rejillas			
<b>ESCOMBROS</b>			
Frecuencia de retirada			
Vía de retirada			
Hora de retirada			
Transporte escombros en contenedores cerrados			
<b>RECOMENDACIONES ESPECIFICAS DE LIMPIEZA</b>			
Del área o zona en construcción			
Del área circundante			

**OBSERVACIONES:**

## COORDINACIÓN EMPRESARIAL

Una correcta gestión de la prevención de riesgos laborales debe alcanzar, tanto al personal propio de la empresa, como al personal externo o foráneo que se halle dentro de la misma.

Es por ello que se deberá exigir a las contratadas, además de los requisitos de calidad y productividad correspondientes, unos requisitos mínimos que garanticen el cumplimiento de sus deberes en materia de seguridad y salud.

Seguidamente se citan las etapas a considerar y los elementos clave para una correcta coordinación preventiva:

### 1. Adjudicación

El área de contratación deberá valorar las licitaciones recibidas y adjudicar la contrata a la oferta más adecuada técnica y económicamente, comprobada su adecuación a los requisitos que en materia de SEGURIDAD y SALUD contiene el pliego técnico.

Una vez adjudicado el Servicio que gestionará la obra, remitirá a la UPRL el documento **(DOC02-02): "Comunicación de empresa externa previa a inicio de trabajo"**, junto con copia del documento **(DOC02-01) "Registro del cumplimiento de la Ley de prevención de riesgos laborales por empresas contratadas por el Servicio Andaluz de Salud"**. También deben incluirse los datos del responsable de la actividad preventiva de la empresa (nombre, teléfono, email...) para que desde la UPRL puedan realizarse las reuniones de coordinación previas al inicio de la actividad.

### 2. Contrato

El contrato contener una cláusula específica sobre la obligatoriedad del contratista de cumplir con lo requerido en materia de seguridad y salud laboral, tanto por la legislación aplicable como por las normas internas de la empresa contratante.

Una vez revisada la documentación, la UPRL remite copia del **(DOC02-02)** con el visto bueno.

### 3. Gestiones previas al inicio de la obra

Se celebrará una **reunión de coordinación** entre la empresa encargada de realizar los trabajos y la UPRL, **previa al inicio de la actividad** en cuya acta debe quedar reflejada la persona que asume la coordinación de actividades empresariales.

Esta reunión la convocará la UPRL