

La planificación del equipamiento

Clave para el éxito de un proyecto hospitalario

El equipamiento supone entre un 30% y un 40% de la inversión inicial total en el proyecto de un nuevo hospital y hasta un 70 o un 80% de la inversión total necesaria en proyectos de reforma o ampliación hospitalaria. Por tanto, una certera planificación del equipamiento es clave para cumplir los objetivos presupuestarios del proyecto. Esto sólo es posible si se cuenta con un equipo de planificación con un conocimiento amplio en tecnologías y aplicaciones clínicas. El presente artículo propone una metodología y unas pautas básicas para asegurar que dicha planificación, adquisición e instalación del equipamiento se desarrollen de manera exitosa en cualquier proyecto hospitalario.

1) Introducción

Los proyectos hospitalarios son cada día más complejos e incorporan más elementos tecnológicos (equipamiento) que deben estar integrados en la planificación y el diseño desde la concepción del nuevo hospital y requieren una metodología de trabajo que permita brindar respuestas rápidas pero al mismo tiempo detalladas, que permitan intercambiar datos de diferentes fuentes y que permitan visualizar la información de forma gráfica y analítica en tiempo real para que todos los implicados puedan tomar decisiones acertadas.

Se puede conseguir este objetivo utilizando herramientas modernas de planificación pero fundamentalmente contando con un equipo especializado en planificación de equipamiento que pueda utilizar estas herramientas y trabajar de

manera ordenada y coordinada con el resto del equipo de diseño.

Las herramientas de planificación deben permitir generar en forma sencilla e intuitiva la información necesaria por el cliente así como por el resto de colaboradores como puede ser el nivel de avance del proyecto, la valoración actual del presupuesto, o identificar las áreas donde se requiere la intervención del equipo de instalaciones electromecánicas (Cuadro 1).

El esquema de trabajo tradicional

Tradicionalmente los proyectos hospitalarios se desarrollan siguiendo dos flujos de trabajo paralelos. Por un lado los arquitectos e ingenieros analizan el sitio donde se desea construir el hospital, se discute con el cliente el plan funcional, se determina el espacio que ese hospital re-

querirá y a partir de ese punto se inicia un proceso de diseño con el detalle suficiente para que una constructora lo construya hasta entregar el edificio terminado. En paralelo alguien prepara una lista de necesidades basadas en el plan funcional, para luego determinar qué equipamiento es necesario, prescribirlo, valorarlo, y a veces participar de la compra o la supervisión de su compra hasta conseguir que cada uno de los proveedores lo instale en el edificio construido. En este proceso la interacción entre el equipo de infraestructura y el de equipamiento es mínima lo cual y acarrea un sinnúmero de problemas. Algunos de los más comunes son:

- Se asume que el equipo de planificación de equipamiento se puede reducir a un médico o en el mejor de los casos a un ingeniero biomédico independiente.
- Se realiza una previsión basada en necesidades y se trabaja sobre presupuestos que luego son reducidos, y actualizados los diseños sin que lo sepa el planificador del equipamiento.
- Se consideran necesidades de ventilación, temperatura y humedad “estándar” para un equipamiento sin consultar los requerimientos específicos del equipamiento planificado.
- Se planifica equipamiento de gran peso en plantas que luego requieren de refuerzos estructurales.
- Se proponen soluciones arquitectónicas que no se corresponden con el equipamiento adquirido.

Un hospital comarcal de tamaño medio puede tener más de 25.000 m² lo cual se puede traducir, según promedio estadístico, en más de 800 locales con algún tipo de equipamiento, en 1.000 ítems con más de 12.000 líneas de prescripción de equipamiento distribuido local a local y más de 30.000 líneas en especificaciones técnicas vinculadas, con más de 2.000 documentos técnicos, más de 10.000 accesorios y consumibles diferentes y más de 600 planos de instalación.

Cuadro 1: Volumen de información de un proyecto de equipamiento de un hospital mediano.

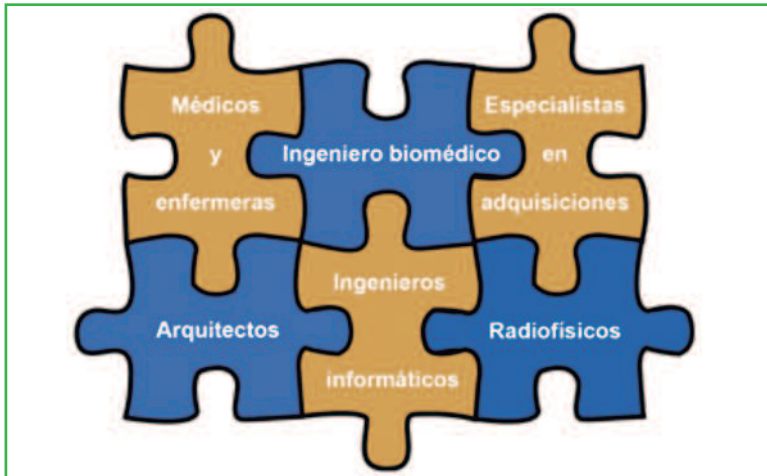


Figura 1: Profesionales de un equipo de Planificación de Equipamiento Hospitalario.

- Se olvida el equipamiento en la planificación de obra con la consecuente necesidad de quitar tabiques, puertas, ventanas y muros para entrar equipamiento pesado.

- Se asumen ciertas medidas del equipamiento que no se corresponden con el equipamiento planificado /adquirido.

- Se estima erróneamente el tiempo requerido para la instalación del equipamiento.

Para evitar estos problemas creemos que se debe trabajar de una manera diferente y aplicar una metodología de trabajo coordinado.

Una metodología de trabajo

La metodología de trabajo que se ha desarrollado en Meirovich Consulting se puede resumir en:

- Utilización de herramientas de planificación que permitan la integración y colaboración.

- Identificación de la magnitud del proyecto para definir el equipo de trabajo y definir el alcance de los trabajos a realizar.

- Participación y colaboración del equipo de planificación del equipamiento con el equipo de diseño del edificio y sus instalaciones.

- En la definición/discusión/cambios del plan funcional.

- En la definición/discusión/cambios de la solución arquitectónica.

- En la definición de requerimientos de instalaciones en conjunto con el equipo de

ingeniería sanitaria, de instalaciones y de telecomunicaciones.

- En la estrategia de compra e instalación, en conjunto con los proyectistas y el cliente.

- En la supervisión de las preinstalaciones y posteriormente de la compra, instalación y puesta en marcha del equipamiento.

- Documentación de todo el proceso para facilitar su futura gestión y mantenimiento.

- Evaluación de los resultados obtenidos y plantear mejoras para futuros proyectos.

La configuración del equipo de Planificación de Equipamiento

El equipo de planificación ha dejado de ser sólo un profesional que se suma en forma esporádica al equipo de diseño arquitectónico y ha pasado a estar formado por un equipo multidisciplinar donde concurren ingenieros biomédicos de diferentes especialidades, ingenieros informáticos, radiofísicos, enfermeras, médicos, especialistas en adquisiciones y por supuesto arquitectos e ingenieros hospitalarios; todos ellos con experiencia diversa y una capacidad de evaluar y proponer alternativas diferentes para cada proyecto en particular que permitan maximizar el uso de recursos disponibles (Figura 1).

- Los médicos y las enfermeras aportan en general su experiencia como usuarios en el uso de la tecnología y proponen los flujos de trabajo que determinarán tanto espacios como la tecnología adecuada.

- Los ingenieros biomédicos generalistas brindan la visión global sobre un sinnúmero de tecnologías que están en el mercado o que se están desarrollando; los ingenieros biomédicos especializados aportan su conocimiento técnico sobre tecnologías específicas tanto para diagnóstico como para tratamiento y el detalle de los requerimientos para que dichas tecnologías tengan un correcto y armonioso funcionamiento entre sí;

- Los ingenieros informáticos hoy son clave para evaluar y definir las alternativas de conectividad entre diferentes tecnologías que permitirán una mejor gestión, automatización y control centralizado del equipamiento.

- Los arquitectos son quienes ponen ese equipamiento en los espacios proyectados y los ingenieros proveen los servicios técnicos necesarios.

- Los especialistas en adquisiciones son quienes evalúan las alternativas para la compra, la financiación, contratación de servicios y la logística requerida para incorporar cada pieza de equipamiento al proyecto.

La Planificación de un hospital comarcal o de distrito no necesitará de un equipo tan numeroso como el que requeriría un complejo hospitalario de referencia, o dicho en términos de metros cuadrados un hospital de 15.000 m² no requerirá el mismo volumen de trabajo que uno de 130.000 m².

La configuración de un equipo adecuado a las dimensiones y requerimientos del proyecto es clave para cumplir con los plazos marcados por el cliente.

Alcance del trabajo a realizar por el equipo de planificación de equipamiento

Idealmente el equipo de planificación de equipamiento debe estar involucrado desde el principio del proyecto hasta la puesta en marcha del equipamiento. Las siguientes son algunas de las tareas más habituales a considerar:

- Analizar el Plan Funcional y proponer alternativas tecnológicas (en especial en áreas críticas, bloque quirúrgico y en diagnóstico por imágenes).

- Dimensionar el equipamiento principal en función del uso esperado.

- Realizar una primera estimación de presupuesto en base al plan funcional.

- Desarrollar el plan de equipamiento

para todo el hospital local a local (“Room-by-Room”).

- Redactar las especificaciones técnicas de todo el equipamiento.
- Realizar planos de distribución de equipamiento (“Room-by-Room-Layouts”).
- Preparar requerimientos de preinstalación de servicios técnicos local a local.
- Realizar planos genéricos de instalación de equipamiento y mobiliario.
- Coordinar con Arquitectura e Ingeniería, cambios en el diseño.
- Participar en la selección/contratación del equipamiento.
- Desarrollar el cronograma de preinstalaciones e instalación del equipamiento.
- Supervisar la recepción, instalación y puesta en marcha del equipamiento.

La participación del equipo de planificación de equipamiento en todas las etapas del proyecto es una de las claves para el éxito del proyecto.

Plan funcional y el plan de equipamiento

El plan funcional y los planes directores en general pretenden dar respuesta a objetivos de reducción de indicadores epidemiológicos o de cobertura de demanda insatisfecha. En general dichos objetivos no han sido traducidos en costo de inversión en tecnología y costo operativo de dicha tecnología hasta que se inicia el proyecto y por tanto es muy importante completar este ejercicio en las fases iniciales del proyecto para asegurar los recursos financieros necesarios o ajustar la propuesta tecnológica a las restricciones presupuestarias.

El equipo de planificación de equipamiento debe ser capaz de analizar el impacto de la implantación de una tecnología tanto desde el punto de vista del equipamiento mismo como desde el punto de vista clínico, operativo y de diseño.

El proyecto de arquitectura y el plan de equipamiento

En general a medida que se va desarrollando el proyecto arquitectónico se debe ir ajustando el plan de equipamiento. Sucede muy a menudo que el proyecto de arquitectura se modifica para incorporar un nuevo requerimiento o para ajustarse a un flujo de trabajo que hace que ciertos locales desaparezcan y otros se incorporen.

Es importante en este sentido valorar el trabajo iterativo que es necesario realizar. El equipamiento de un departamento tendrá un “consolidado” al finalizarse el anteproyecto (diseño preliminar) y muy probablemente cambie a medida que se avanza con el proyecto de ejecución (diseño de detalle). Cada modificación en el proyecto de arquitectura impactará sobre el proyecto de equipamiento.

La trazabilidad de cambios es fundamental y en proyectos de mediana envergadura no se puede llevar el control de cambios en forma manual.

En algunos casos las solicitudes de equipamiento nuevo o diferente se dirigen al equipo de planificación de equipamiento directamente y en esos casos es fundamental la comunicación inmediata con los arquitectos e ingenieros. La comunicación entre el equipo de planificación de equipamiento y el equipo de diseño debe ser fluida en todo momento para anticipar cualquier posible problema debido a cambios de último momento.

Contar con herramientas de gestión integrada para ambos equipos de trabajo es fundamental para reducir tiempos muertos, evitar duplicidad de trabajo o incluso tener que rehacer un trabajo cuando

un cambio ya es conocido y requiere una acción diferente sobre la instalación de equipamiento en una sala determinada (Ejemplo 1).

La vinculación entre el proyecto de ingeniería y el plan de equipamiento

El proyecto de arquitectura y el plan de equipamiento requieren de una vinculación evidente ya que de no ser así el equipamiento podría no caber en un local o podría no ser posible trasladar el equipo hasta la sala que le corresponde pero la vinculación entre el proyecto de ingeniería es mucho más vital. Reforzar una estructura para que soporte un equipamiento de mayor peso o cambiar toda la instalación eléctrica para una zona puede resultar imposible si no es planificado con suficiente antelación (Ejemplo 2).

En muchos casos las ingenierías utilizan información de fabricantes para dimensionar sus instalaciones olvidando que otros fabricantes u otras tecnologías pueden tener requerimientos mayores tanto de electricidad como de ventilación o pureza de agua, sólo por mencionar algunos de los problemas más comunes que se encuentran en la etapa de instalación del equipamiento por falta de planificación en la etapa de diseño.

Si un servicio de diagnóstico inicialmente se planificó con un PET/TAC y luego se cambia por un PET/RMN los requerimientos estructurales serán completamente diferentes y deberán ser incorporados inmediatamente. En el primer caso se necesitará blindaje de plomo pero si hubiera un resonador se tendrá que instalar una jaula de Faraday y todo el equipamiento adicional de la sala deberá ser no magnético.

Ejemplo 1.

Áreas como las de cirugía donde hoy se plantean quirófanos híbridos con la incorporación de TACs, RMN o fluoroscopia pueden tener que resolverse en fases por cuestiones financieras por lo que la planificación de las instalaciones y espacios deba realizarse considerando un equipamiento que no será instalado hasta un tiempo después de haberse puesto en funcionamiento el hospital. La labor del equipo de planificación de equipamiento será fundamental para asegurar que en la siguiente fase no deban realizarse más trabajos que los estrictamente necesarios para instalar el nuevo equipamiento.

Ejemplo 2.

En otros casos el cliente decide asumir la responsabilidad de la contratación y adquisición y olvida que el equipo de ingeniería debe estar continuamente informado de los cambios que se producen en el proyecto.

El equipo de planificación debe tener un nexo natural con el equipo de ingeniería para informarle en tiempo real sobre los requerimientos del equipamiento (Ver Cuadro 2).

Los equipos de ingeniería en algunas ocasiones no están especializados en hospitales mientras que los de equipamiento (hospitalario) suelen tener experiencia de proyectos (hospitalarios) previos que les ha brindado una experiencia de campo (práctica) que permite resolver problemas antes de que éstos aparezcan. Aprovechar esta experiencia mediante el trabajo conjunto es clave para el éxito del proyecto global.

Del plan de equipamiento a su compra e instalación

El proceso de compra de equipamiento varía mucho si se trata de compra pública o privada e incluso en el mismo sector público, al comparar los procesos de compra entre comunidades autónomas o países.

Sin embargo, es fundamental que marque los criterios técnicos para la adquisición del equipamiento indicando claramente el alcance del suministro y de los servicios a recibir de dicho proveedor marcando también claramente el alcance de sus responsabilidades en el proyecto ya que en general se observa una falta de claridad en estos aspectos que hacen complicada y hasta a veces problemática la gestión de compras.

El equipo de planificación de equipamiento en general no juzgará sobre las condiciones administrativas que deba cumplir un proveedor ni las condiciones financieras en que se deba acordar una compra pero podrá brindar consejo en base a su experiencia.

El equipo de planificación de equipamiento es el que debe llevar el control de los tiempos de fabricación de cada proveedor para ajustar el cronograma de entregas e instalaciones con la constructora.

El equipo de planificación de equipamiento debe ser el receptor de los planos

de instalaciones para su primera aprobación. Luego podrá transferirlos a arquitectura, ingeniería y la constructora para su control y ejecución. Si hubiera que realizar cambios en modelos o hubiera que suministrar accesorios adicionales para un ítem, será el equipo de planificación el que podrá determinar su necesidad y podrá validar el cambio evitando de este modo retrasos que podrían afectar a los tiempos de entrega y los de finalización de la obra.

Software de gestión documental específico para planificación de equipamiento

El volumen de documentación que debe gestionarse en un proyecto de equipamiento de un hospital requiere un control de la información y vinculación entre diversas aplicaciones tal, que hacen inviable una gestión de datos sólo con planillas Excel o documentos en Word y planos en Autocad aislados. Es necesario contar con herramientas que permitan gestionar toda esta información y permitan asegurar la fiabilidad de los datos y al mismo tiempo brindar al cliente una imagen lo más cercana posible a la que se encontrará cuando la obra (y el equipamiento) se encuentren terminados.

Hay aplicaciones de suscripción online en el mercado que permite desarrollar todo un proyecto de equipamiento completamente en la nube. Algunos gobiernos han decidido que todos sus proveedores deben usar dichas plataformas para ofertar. Sin embargo muchos usuarios desconfían de la colocación de sus datos en la nube y prefieren o bien soluciones cliente servidor o bien desarrollar sus propias soluciones.

Al mismo tiempo, la aparición del concepto de Modelización de Información

de/para Edificios (BIM) no ha hecho más que hacer más compleja esta gestión de información. Si bien en principio es posible identificar claramente cada elemento e incorporarlo con todos sus requerimientos de espacio, vinculación y servicios, al mismo tiempo implica un trabajo adicional previo y durante el proyecto para crear todas aquellas “familias” (los objetos de modelización) que no existieran aun y ajustar las existentes al proyecto. Esta afirmación no quiere decir que en el futuro vaya a ser más difícil trabajar en BIM sino que en el presente (o al menos en España) no todos los diseñadores ni los proveedores usan estas herramientas y por tanto su incorporación resulta mucho más trabajosa.

Algunas herramientas como Codebook permiten trabajar de manera indistinta con Archicad, Autocad o Revit permitiendo un control documental del proyecto muy superior al que se conseguiría si no se trabajara con dichas herramientas.

Conclusiones

- El equipo de Planificación de Equipamiento debe ser incorporado desde el comienzo de los proyectos hospitalarios.
- La Planificación de Equipamiento se realiza en equipo.
- El equipo de Planificación de Equipamiento aporta conocimiento especializado que permite mejorar la planificación, evitar inversiones innecesarias, reducir costes y tiempos de instalación.
- El uso de una metodología de trabajo rigurosa permite controlar y asegurar un presupuesto que se sitúa entre el 30-40% del valor del proyecto.
- La planificación de equipamiento requiere de herramientas informáticas avanzadas para su correcto desempeño.

- eléctricos y de iluminación
- de agua fría y caliente
- de vapor para esterilización, lavandería y cocina
- de gases médicos
- de ventilación, aire acondicionado, humedad
- de extracción de gases para campanas, cabinas, quirófanos
- de blindaje para equipos de radiología, radioterapia, braquiterapia
- de refuerzos de paredes y techos para el anclaje de equipos y mobiliario

Cuadro 2. Requerimientos de preinstalaciones.