

INDICE

	INTRODUCCION	2
1	DISEÑO DEL HOSPITAL	6
2	PROGRAMA MEDICO ARQUITECTONICO	7
3	CALCULO DE ESPACIOS FISICOS	12
4	ADMINISTRACION ENZENANZA CONSULTA EXTERNA	17
5	FARMACIA	41
6	RADIODIAGNOSTICO	45
7	LABORATORIO CLINICO	60
8	ANATOMIA PATOLOGICA	72
9	FISIOTERAPIA	77
10	URGENCIAS	84
11	CIRUGIA	89
12	OBSTETRICIA	107
13	ESTERILIZACION	116
14	CUIDADO INTENSIVO	119
15	HOSPITALIZACION	129
16	COCINA	141
17	LAVANDERIA	152
18	MAQUINAS Y MANTENIMIENTO	158
19	ALMACEN Y VESTIDORES	164
20	INSTALACIONES DE INGENIERIA	171
21	HOSPITALES MODULARES	188

GUIAS DE DISEÑO HOSPITALARIO PARA AMERICA LATINA

La publicación de Guías de Diseño Hospitalario para América Latina en su forma preliminar, es una respuesta al hecho constatado recientemente, por HSD, de la considerable ausencia de documentos en América Latina en el area de la planificación, organización y evaluación de hospitales.

El presente texto escrito por el Dr. Pablo Isaza y por el Arq. Carlos Santana es un esfuerzo para corregir esta situación.

Esperamos recibir de nuestros lectores, sugerencias, criticas y contribuciones para este documento con el fin de poder llevar a cabo su futura y definitiva publicación. Es nuestra intención tornar el area de administración de hospitales mas conocida, como también enriquecer el vacío que existe sobre el tema en nuestros países.

octubre, 1991

José María Paganini
Coordinador
Programa de Desarrollo de
Servicios de Salud, OPS/OMS

INTRODUCCION

El presente documento, como su propio título lo señala, es una guía para el diseño de hospitales en los Sistemas Locales de Salud (SILOS).

La XXII Conferencia Sanitaria Panamericana en su resolución XXI definió el desarrollo de los Sistemas de Salud como uno de los aspectos básicos en la estrategia de atención primaria hacia la meta de Salud para todos en el año 2000. Uno de los componentes más importantes en el desarrollo de los Sistemas Locales es aquel que tiene que ver con la infraestructura física, obras civiles y equipamiento. Es sabido que una adecuada distribución de espacio y facilidades contribuye a una mejor calidad de trabajo médico, de enfermería y disciplinas afines. Por otra parte el desarrollo de normas, estándares y procedimientos en lo que se refiere a infraestructura física, es una necesidad imperiosa en América Latina y el Caribe.

La razón de esta especificidad latinoamericana y el Caribe radica en el hecho de que las normas de diseño hospitalario de la mayoría de los países de nuestra área se han basado en publicaciones traducidas de países desarrollados y no son el resultado de estudios basados en necesidades y sistemas de operación locales. En países que no disponen de normas de diseño, ni de las especificaciones técnicas de operación de los establecimientos de salud; los diseñadores o arquitectos encargados de un diseño específico, son los que definen sus propias "normas" y especificaciones técnicas y muchas veces su diseño final no responde a las necesidades ni a los recursos disponibles en los niveles regionales y locales de atención.

Lo primero que debe ser constatado es la necesidad sentida de que los países de América Latina y El Caribe desarrollen normas de planeamiento, diseño y equipamiento de establecimientos de salud, pero no concebidos éstos como estándares rígidos, sino como modelos de referencia que puedan ser adaptados a las específicas circunstancias de las diferentes regiones o países.

Presentamos en esta introducción un primer esbozo de las características y utilidades que deben tener las normas y guías de diseño de hospitales en los Sistemas Locales de Salud.

Las normas y especificaciones técnicas sirven como pautas para señalar las necesidades funcionales y económicas de un centro de atención de salud: en ocasiones en que resulta difícil obtener asesoría técnica y profesionales con la pericia necesaria para llevar a cabo el diseño. Es asimismo, un instrumento de trabajo inapreciable para los arquitectos, ingenieros, médicos y trabajadores de la salud que tienen a su cargo el proceso de planificación, construcción y equipamiento y que generalmente encuentran en las normas y guías una fuente de información que les ayuda a evitar improvisaciones onerosas.

Las normas y guías de diseño pueden servir de pauta a las autoridades sanitarias encargadas de la planificación de un área (Sistemas Locales de Salud) y de la orientación de los servicios de salud individuales. Igualmente, las normas mínimas realistas y especificaciones técnicas viables proporcionan fuentes de referencia para que estas autoridades sanitarias, al igual que productores y usuarios, puedan evaluar la calidad de los servicios en las instalaciones existentes, con el fin de adaptarlas a un mejor uso.

Para que sean realmente útiles, las normas deben adecuarse a las necesidades según perfiles socio-epidemiológicos, factores condicionantes, el clima, los recursos humanos y al equipo disponible. "Cada país debe buscar sus propias soluciones, específicas, adecuadas a sus propias condiciones, y elaborar normas que incluso puedan variar de una parte del país a otra cuando existen grandes diferencias circunstanciales". (Criterios de Planificación y Diseño de Instalaciones de Atención de Salud a los Países en Desarrollo. Volumen 2, OPS/OMS). Por ello es necesario contar para la elaboración de normas y especificaciones técnicas, con gran cantidad de datos que hagan referencia a las necesidades, recursos disponibles y costumbres de cada país, información que debe tener en cuenta, entre otros, los siguientes puntos:

- Información de salud: políticas de salud y problemas de salud prevalecientes, perfiles epidemiológicos, cuadros de enfermedades más comunes, sistema de referencia y contrarreferencia, tasas de mortalidad, morbilidad y natalidad, tasas de consulta, tasas de hospitalización, niveles de atención y niveles de resolución, sistemas o modelos de atención a la población y demás información socio-económica que tome en cuenta no sólo las condiciones actuales sino las tendencias futuras.
- Información demográfica: tamaño de la población a la que se dará servicio y concentración o dispersión de los grupos poblacionales.
- Información geográfica: divisiones político-administrativas, regiones, clima, vías de comunicación, medios de transporte y barreras geográficas.
- Informaciones sobre sistemas de salud: red de servicios, niveles de atención, distribución espacial de los establecimientos mediante ejercicios de mapeo, capacidad resolutoria de los establecimientos, recursos humanos y posibilidades de funcionamiento.
- Información arquitectónica sobre los diseños más utilizados: planos, sistemas constructivos, áreas departamentales, necesidad de crecimiento y flexibilidad para el cambio.

- Información jurídica sobre la planificación, diseño y construcción, incluyendo los requisitos para dar fuerza legal al proceso de establecimiento de normas y su aplicación, revisión y actualización periódica.
- Información económica que permita evaluar las soluciones con disminución de costos y economías de escala al aplicar planos estándar.

Las normas de diseño hospitalario deben ser elaboradas por un grupo multidisciplinario integrado por arquitectos que coordinen los aspectos funcionales, arquitectónicos y de planificación, por médicos expertos en la planificación de servicios de salud, por ingenieros que determinen los conceptos y especificaciones técnicas de ingeniería. Además, se debe disponer de asesores profesionales en las diferentes especialidades: médicos, administradores, técnicos de salud, enfermeras especialistas, dietistas, etc., quienes darán asesoría específica con relación a su especialidad. La coordinación del grupo debe estar a cargo del médico o especialista en la planificación de instalaciones para la salud, experto en planificación y programación, quien tendría la responsabilidad del programa global y del calendario que se haya decidido.

La elaboración de normas de diseño debe ir precedida por una investigación y análisis de las soluciones arquitectónicas en uso mediante la observación sobre el terreno del funcionamiento, y por entrevistas con usuarios y operadores de los departamentos. Sólo esta observación objetiva de las condiciones locales, patrones culturales, factores ambientales y demás que influyen en la utilización y operación de las instalaciones de salud, permite evaluar las normas o patrones que deben conservarse, cuáles se deben desechar de anteriores experiencias internacionales en países de condiciones similares y cuáles pueden ser adaptadas a las necesidades locales. Otro factor a tener en cuenta es el uso de tecnologías apropiadas en cada región o país, teniendo en cuenta lo limitado de los recursos disponibles y las posibilidades de mantenimiento.

Por último, las normas de diseño deben ser elaboradas por medio de estudios gráficos que recojan las soluciones arquitectónicas en cada uno de los departamentos o unidades funcionales que componen el hospital. Estos estudios deben incluir: estudio médico-arquitectónico, lista de equipo fijo y móvil, de flujo de tráfico, e interrelaciones, y de locales necesarios donde se pueda apreciar el espacio mínimo requerido para el desarrollo de las actividades, de acuerdo a secuencias operativas. Los estudios gráficos deben ser entendidos como proyectos genéricos que ilustran los requisitos mínimos, y no constituyen plano tipo. Sin embargo, muy frecuentemente se copian sin ser previamente adaptados a las situaciones locales.

El presente trabajo, ofrece ejemplos de aproximación al diseño de hospitales generales con capacidad para 50, 100 y 200 camas, por medio de guías de los diferentes departamentos que lo componen. Se ha tomado este número de camas teniendo en cuenta que la mayoría de los hospitales de los países latinoamericanos están comprendidos dentro de esta capacidad, y por consiguiente el estudio de normas, estándares, módulos y demás herramientas de diseño hospitalario deben enfocarse a este tipo de instituciones. Los hospitales de capacidad mayor a 200 camas son de especialidad o de alta complejidad, y tienen en cada caso una solución particular y escapa al alcance de este documento que como se ha dicho está más referido a los Sistemas Locales de Salud.

Mucho se ha discutido en los diferentes foros y reuniones sobre el papel de los planos estandarizados, normas y herramientas similares. Sin embargo, existe un acuerdo al pensar que las discrepancias son más aparentes que reales, y hay consenso en que los estándares no deben ser rígidos y que los planos, tipo módulos, son útiles pero solamente como referencia.

Las actividades que se llevan a cabo en un hospital tienen incidencia directa en el diseño del mismo, y están condicionadas por procedimientos funcionales que se pretende dar a la nueva institución. Los departamentos de un hospital tienen una secuencia o flujo operativo general que es común a todo tipo de soluciones arquitectónicas; asimismo, las actividades se llevan a cabo en áreas muy definidas, con personal y equipo cuyas características generales son conocidas. Como consecuencia, en el estudio de las soluciones arquitectónicas que se presentan más adelante se han tenido en cuenta los siguientes elementos:

- a) Locales más comunes que comprenden los departamentos de hospitales de 50, 100 y 200 camas.
- b) Número de personas que intervienen en cada actividad.
- c) Equipo principal.
- d) Secuencia de las actividades y flujos operativos.
- e) Relaciones internas de los diferentes espacios.
- f) Relación con otros departamentos.
- g) Área de cada uno de los locales y total del departamento.

Es conveniente señalar que los diseños elaborados deben ser tomados como una guía que permita al arquitecto no especialista tomar algunos conceptos generales de datos mínimos para elaborar un diseño particular, teniendo en cuenta las características de operación y las especificaciones de funcionamiento que deben definirse en la etapa de planificación o estudio médico-

arquitectónico.

Es igualmente importante destacar la necesidad y obligación de que los Ministerios de Salud de los países, desarrollen normas, guías y estándares mínimos de diseño que sean tenidos en cuenta por los arquitectos, tanto del sector público como privado, cuando se les encomienda este tipo de trabajos. Aunque los estándares deben tener fuerza legal para que sea obligatorio su cumplimiento, éstos deben revisarse de tiempo en tiempo. Una evaluación constante y periódica de los diseños, permitirá tener actualizadas las normas, desechando aquellas que por el uso se han demostrado obsoletas. Asimismo, las normas deben cubrir aspectos constructivos y de materiales, como ya ha sido desarrollado por algunas instituciones, especialmente de la seguridad social.

El proceso de evaluación debe ser sistemático y evolutivo. Es decir, mediante el análisis operacional, las técnicas de simulación sencillas, (como estudios de tiempo y movimiento) y el análisis de funcionamiento de los modelos puestos en práctica, ha de posibilitar el mejoramiento en la calidad de los diseños y con ello la eficiencia del personal, la comodidad del paciente, la reducción de los costos de construcción y el funcionamiento, etc.

Finalmente es necesario anotar que cada día los países del continente utilizan más los mecanismos del crédito externo.

1. CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO DEL HOSPITAL

Cada vez que elaboramos el diseño de un hospital nos enfrentamos a la necesidad de definir la concepción del mismo, si este va a ser horizontal o vertical, cual va a ser el sistema constructivo y la interrelación de los diferentes departamentos, el aprovechamiento del terreno y, en fin, factores diversos que intervienen en cada situación.

Como no existe una respuesta única y sencilla para todos estos factores, se ha enfatizado en la necesidad de estudiar diferentes alternativas a nivel de esquema básico que permitan al arquitecto y al cliente evaluar, sin haber desarrollado diseños detallados, la concepción arquitectónica o plan maestro del hospital, y así poder seleccionar la alternativa más favorable para una determinada situación. Trataremos a continuación, en forma breve, de destacar los factores más importantes a tener en cuenta para el diseño de un hospital.

PROGRAMA MEDICO-ARQUITECTONICO Y EJEMPLOS DE CALCULOS DE ESPACIOS FISICOS

Es necesario que el arquitecto participe en el equipo encargado de la elaboración del Programa, donde se definen los objetivos, actividades, condiciones específicas de operación, áreas requeridas, personal y equipamiento de la nueva institución. Existen

guías metodológicas para el desarrollo del mismo que tienen en cuenta el manejo de indicadores de productividad y rendimiento para el cálculo de los servicios, personal y equipamiento en función del número de actividades a llevar a cabo.

En la formulación del proyecto de inversión hospitalaria interviene un equipo integrado por un médico especialista en administración hospitalaria, un arquitecto, un ingeniero, una enfermera, un administrador, un economista, etc. con el fin de tener un enfoque integral y presentar los datos básicos que permitan al equipo de arquitectos de diseño iniciar sus esquemas. Antes de iniciar el diseño es necesario realizar un análisis detallado de las áreas y características de la institución, con el fin de estar en condiciones de interpretar las necesidades desde el punto de vista médico.

PROGRAMA MEDICO-ARQUITECTONICO

El programa médico-arquitectónico se considera incluido dentro del proceso técnico en los proyectos de construcción de Hospitales. Se trata de crear espacios físicos a partir de los procedimientos necesarios para cumplir con las actividades finales. Corresponde a lo que en un proyecto económico se conoce como ordenamiento espacial, y se desarrolla en base a guías existentes derivadas de la experiencia de este tipo de proyectos. Se conoce también con el nombre de estudio de ambiente y es la fase en la que el trabajo del médico y el arquitecto debe ser más estrecho.

A continuación se definen los espacios mínimos (ambientes) de un hospital con capacidad de 100-200 camas, espacios que variarán en relación al tamaño y nivel de complejidad del establecimiento.

Se incluye el listado de ambientes solamente como ejemplo, ya que cada proyecto tiene su manejo individual adaptado a las características propias de la organización de salud del país (regionalización, niveles de atención, complejidad).

SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Sección de Registros Asistenciales

Area central de hospitalización, ingresos, egresos, trámite de documentos hospitalarios.

Area de remisión de pacientes, trámite de documentos, remisiones, incapacidades, etc.

Sección Documentación Científica

Area de Biblioteca e Investigación

Area de Auditorio

Dirección

Oficina del Director de la Unidad Médica

Area del Salón de Reuniones

Oficina de la Secretaría. Sala de Espera

Oficina de la Enfermera de la Unidad Médica

Oficina de Evaluación de Calidad

Oficina del Jefe

Oficina de la Secretaría. Sala de Espera

Oficina de la Salud Comunitaria

Oficina del Jefe

Area de Técnicos: Servicios Administrativos

Oficina de Secretaría

Sección de Registros Clínicos

Oficina Jefe

Oficina del auxiliar y la secretaria

Recepción Central

Area de asignación de población a equipos de salud
Local del archivo clínico.

Recepción Periférica

Areas de altas médicas, circulación y tránsito? de pacientes

Sección de Personal

Oficina de la delegación de personal. Trámite de novedades?

Sección Financiera

Oficina del Jefe

Area Auxiliar, secretaria, ventanilla de recibo y pago.

Grupo de Presupuesto

Oficina del jefe

Area auxiliar y secretaria

Grupo de Contabilidad, costos e inventario

Oficina del jefe

Oficina Kardex, Inventario

Area de auxiliares, administrativos y secretaria.

Sección de Recursos físicos

Oficina del jefe.

Oficina de la secretaria

Sección Servicios de Salud

Departamento de servicios médicos. Odontológicos generales.

Oficina del jefe

Oficina de la secretaria

Servicios Ambulatorios

Consultorios de medicina general

Consultorios médicos

Consultorios de otorrinolaringología

Consultorios de oftalmología

Consultorios de gineco-obstetricia

Consultorios de odontología general

Consultorio odontológico especializado

Area de depósito de material odontológico. Toma y revelado de placas radiográficas.

Sala de tarea múltiple

Servicio de Urgencia

Consultorio de urgencia

Area de recepción. Sala de espera

Consultorios. Inyectología. Curaciones

Salas de observación

Salas de hidratación, con servicio de ducha

Area de parqueo de camillas

Sección Servicios de Apoyo

Oficina del jefe

Oficina de la secretaria

Laboratorio de análisis clínicos y banco de sangre

Oficina del jefe y la secretaria

Area de laboratorio de análisis clínico

Servicios Farmacéuticos

Oficina del jefe y la secretaria

Oficina Kardixta

Area de farmacia stock de medicamentos. Ventanillas

Local Depósito

Servicio de Radiodiagnóstico

Oficina del jefe-secretaria

Area de laboratorio de radiodiagnóstico

Equipos de rayos X. Revelado. Depósito. Vestidores. Lectura

Equipos de Ultrasonido

Rehabilitación y Asistencia Social

Area de rehabilitación. Estructura aligerada. Gimnasio

Area de trabajo social. Zona de trabajo

Ayuda Terapéutica y Diagnóstico

Endoscopia

Area de servicio de endoscopia. Proctología. Gastroenterología.

Urología

Bronco-Neumonología

Patología. Morgue y necropsias

Area del patólogo

Local para morgue y necropsias

Servicios Generales

Grupos de almacén

Almacén General

Grupo de mantenimiento

Oficina del jefe y la secretaria

Area de talleres, técnicos y auxiliares

Area de calderas y bombas

Excluye área para depósitos de combustible y zona de garages.

Grupo de alimentos

Oficina de la dietista. Secretaria
Oficina del economato
Area de preparación, cocción y distribución
Area del depósito de alimentos de manejo
Area de preparación de dietas especiales
Area de lavado de vajillas y carros
Area de refrigeración. Carnes. Huevos. Frutas
Area de basuras y lavados de recipientes.
Area de Despensa diaria
Area del comedor de personal y espacio de servicios
Area de cafetería.

Grupo de Lavandería y Ropero

Area de oficinas de recibo. Entrega y refracción de ropa.

Hospitalización

Departamento de Clínicas Médicas y Quirúrgicas

Oficina Jefe
Oficina de la Secretaria
Camas Hospitalarias
Area para instalación de camas-hospitalarias según la siguiente
distribución por servicios:
Medicina Interna
Cirugía
Gineco-Obstetricia
Pediatria
Area para instalación de una batería de mesas de parto
Servicios quirúrgicos
Area para instalación de salas de cirugía y gineco-obstetricia
Ara para selección de ropa sucia
Area de lavado, planchado, etc.

EJEMPLOS DE PROCEDIMIENTOS PARA CALCULAR ESPACIOS FISICOS

A continuación se presentan algunos procedimientos para calcular espacios físicos en: consulta médica, hospitalización, y en el bloque quirúrgico.

Consulta Médica:

El espacio físico más importante en el servicio de consulta médica son los consultorios, que pueden calcularse mediante la siguiente fórmula.

Número de consultorios =	$\frac{\text{Número de consultas al año}}{250 \text{ días laborales} \times \text{rendimiento hora-médico} \times \text{horas diarias de funcionamiento del servicio de consulta externa}}$
--------------------------	---

Ejemplo:

Si el servicio de consulta externa de un hospital trabaja 12 horas diarias durante el año, y en este tiempo otorga 41.472 consultas médicas con un rendimiento hora-médico de 3, dicho hospital debe tener 5 consultorios, porque:

Número de consultorios:

$$\frac{41.472 \text{ consultas}}{250 \text{ días laborales} \times 3 \text{ (rendimiento hora-médico)} \times 12 \text{ (horas diarias funcionamiento del servicio de consulta externa)}}$$

Para el cálculo del número de consultorios por especialidad se aplica la misma fórmula.

Ejemplo:

El mismo servicio de consulta externa ofrece al año 5.272 consultas de oftalmología, con rendimiento de 2.5 consultas por hora-médico. En estas condiciones el número de consultorios necesarios para oftalmología es de 1, porque:

Número de consultorios oftalmología:

$$\frac{5.272}{(250 \times 2.5 \times 12)} = \frac{5.272}{7.500} = 1$$

Hospitalización:

En este servicio el número de camas es el indicador más importante para determinar los espacios físicos necesarios. Una forma para calcular el número de camas hospitalarias es el siguiente:

1. Se estima el número de posibles beneficiarios por el servicio en la zona de influencia del hospital.
2. Se define la tasa de hospitalización que corresponda para la región a la que pertenece el hospital, o se aplica una tasa normatizada a partir de promedios nacionales o locales.

Estos dos indicadores permiten conocer el número de hospitalizaciones que atenderá el hospital.

Supongamos que un hospital debe atender una población de 7.680 beneficiarios. Además se ha observado que la tasa de hospitalización de la región es de 120 hospitalizaciones por 1000 habitantes.

En este caso, se espera que el hospital atienda por cada año 922 hospitalizaciones, porque:

$$\text{Número de hospitalizaciones} = 7.680 \times 120 / 1000$$

$$\text{Número de hospitalizaciones} = 922$$

Una vez que se ha calculado el número de hospitalizaciones, se procede a calcular el número de camas censables, así:

Número de camas requeridas =	$\frac{\text{No. de hospitalizaciones} \times \text{Promedio días de estancia}}{365 \text{ días del año} \times \text{Porcentaje ocupacional}}$
---------------------------------	---

Supóngase que se requiere atender 921 hospitalizaciones; el promedio esperado de días de hospitalización es 7 y el porcentaje ocupacional propuesto es 80%. En este caso el número de camas para el año es 22, porque:

$$\text{Número de Camas} = \frac{(921 \times 7)}{(365 \times 0.80)} = 22$$

Bloque Quirúrgico

En este servicio se calcula el número de quirófanos requeridos. A continuación se presenta un procedimiento para estimarlos.

Para estimar el número de cirugías anuales, se utiliza la siguiente fórmula:

Número de cirugías por año =	$\frac{\text{Beneficiarios}}{\text{Tasa de cirugía observada}}$
---------------------------------	---

Supóngase que un hospital atiende 7.680 usuarios y en su contexto la tasa observada de cirugía es de 50 mil habitantes, en este caso, es probable que el hospital realice 384 cirugías por año, porque:

$$\text{número de cirugías por año} = 7.680 \times (50 / 1.000) = 384$$

En el mismo contexto, se ha observado que el tiempo promedio de duración de los actos quirúrgicos es de dos horas. Así, tenemos que en este hospital se requieren 768 horas efectivas de quirófano, porque:

Número de horas quirófano al año =	$\frac{\text{Número de actos quirúrgicos} \times \text{Tiempo}}{\text{Promedio de duración}}$
---------------------------------------	---

$$\text{Número de horas quirófano al año} = 384 \times 2 = 768$$

Si estas cirugías se realizan en un servicio de cirugía programada que labora 100 días al año se requerirán 1.2 quirófanos/año, porque:

$$\begin{aligned} 1 \text{ quirófano/día} &= 6 \text{ horas} \\ 1 \text{ quirófano/año} &= 600 \text{ horas} \end{aligned}$$

Número de quirófanos requeridos =	<u>Total horas-quirófanos requeridas</u> Horas-quirófanos año
--------------------------------------	--

No. de quirófanos requeridos = 768 horas / 600 horas = 1.2

Existen otras metodologías para calcular cargas de trabajo y su conversión a requerimientos físicos, igualmente válidas. Al aplicar cualquier metodología, conviene advertir que lo más importante es que previo a su aplicación es preciso confrontarla con la realidad del contexto al que pertenezca el hospital, buscar la opinión de expertos médicos, planificadores, administradores, enfermeras, técnicos, auxiliares y demás personal involucrado en el proyecto.

Consulta externa

Las cargas de trabajo de un servicio de consulta externa se expresan en número de consultas médicas. Con la siguiente información se puede estimar dicho volumen.

12 metros por consultorio
3 consultas por hora médico
6 horas diarias por médico en consulta externa
250 días de atención en consulta externa durante el año.
Así, el número de consultas médicas que se otorgan en un consultorio durante el año es:

Número de consultas por consultorio/año=	3 (consultas por hora-médico) x 6 (horas diarias de médico en consulta) x 250 (días de atención en consulta externa)
--	--

No. de consultas por consultorio/año = 3 x 6 x 250 = 4.500

Hospitalización

El número de egresos, que es la carga de trabajo del servicio de hospitalización, se estima mediante la siguiente fórmula:

Número de egresos/año =	$\frac{365 \text{ días-año} \times \text{porcentaje ocupacional}}{\text{Promedio de días de hospitalización}}$
-------------------------	--

Supóngase que un hospital tiene un porcentaje ocupacional de 80% y su promedio de días de hospitalización de 10.47 días. Bajo estas condiciones ofrecer 28 egresos anualmente, porque:

No. de egresos/año = $(365 \times 0.80) / 10.47 = 28$

Bloque quirúrgico

Para calcular el número de intervenciones quirúrgicas por sala de cirugía durante el año, se utiliza la siguiente fórmula:

Número de intervenciones =	$\frac{\text{Días laborables en el servicio de cirugía al año} \times \text{Número de horas de funcionamiento diario del servicio de cirugía}}{\text{Promedio de horas de duración del acto quirúrgico}}$
----------------------------	---

Supóngase que en un bloque quirúrgico funciona 250 días al año, durante 4 horas diarias, y que la duración promedio del acto quirúrgico es de dos horas. En este caso, el número de intervenciones por sala al año es de 500, porque:

No. de intervenciones sala-año = $(250 \times 4) / 2 = 500$

Lavandería

El número de kilogramos de ropa a procesar, es el indicador de la carga de trabajo en este servicio. Para calcularla se consideran los siguientes indicadores:

- Como dato base se fijan 18 kilogramos de ropa a procesar por cama censable/semana.
- Se consideran 5 días laborables por semana
- Se consideran 7 horas de trabajo por día
- Son en total 35 horas de trabajo por semana

Para calcular el número de kilogramos a procesar por hora, se utiliza la siguiente fórmula:

Kilogramos de ropa a procesar por hora =	$\frac{\text{Número de camas censables} \times \text{Kilogramo de ropa cama-censable por semana}}{35 \text{ horas de trabajo por semana}}$
--	--

Ejemplo:

Así, para calcular el número de kilogramos de ropa a procesar por hora en un hospital de 50 camas, se procede así:

Kilogramos de ropa a procesar por hora =	$\frac{50 \text{ camas} \times 18 \text{ kilogramas cama-semana}}{35 \text{ horas de trabajo por semana}}$
--	--

Sala de máquinas

Esta tarea específica debe ser tenida en cuenta únicamente para hospitales mayores de 75 camas, ya que en este están ubicadas las calderas (equipos generadores de vapor), el tanque de agua caliente, los tanques de condensado, los tanques de combustibles y los equipos suavizadores de agua.

La selección de los equipos se hace con base en los consumos de vapor en las tareas de:

Lavandería
Servicio de alimentación y de lactancia
Esterilización central
Calentadores de agua.

Este equipo depende, como se dijo anteriormente, de los consumos específicos. La siguiente información se presenta a manera de ejemplo para hospitales de 100 y 200 camas.

Hospital de 100 camas

Area	Consumo vapor
Lavandería	800 libras por hora
Servicio de alimentación	500 libras por hora
Esterilización	500 libras por hora
Agua caliente	900 libras (depende de la temperatura de la ciudad)

Total de consumo de vapor 2.700 libras por hora = 28.26 BHP

Si BHP = 1 caballo de caldera = 34.5 libras de vapor por hora, la

selección del equipo sería:

Dos (2) calderas de 80 BHP 2.760 libras/vapor/hora
Dos (2) bombas de 18 galones/minutos
Un (1) tanque de condensado de 100 galones
Un (1) tanque diario de ACPM de 70 galones
Un (1) tanque diario de aceite de 200 galones
Un (1) tanque del almacenamiento de ACPM de 1000 galones
Un (1) tanque de almacenamiento de aceite de 1000 GI
Un (1) equipo suavizador de agua de 300 galones

Hospital de 200 camas

Area	Consumo de vapor
Lavandería	1.500 libras por hora
Servicio de Alimentación	600 libras por hora
Esterilización	700 libras por hora
Agua Caliente	1.500 libras por hora
Total consumo de vapor	4.300 libras por hora igual a 124.5 BHP

(1 BHP = 34.5 libras por hora)

La Selección del equipo sería:

Dos (2) calderas de 125 BHP = 4312.5 libras de vapor por hora
Dos (2) bombas de 22 galones/minuto
Un (1) tanque de condensado de 150 galones
Un (1) tanque de diario de ACPM de 100 galones
Un (1) tanque de almacenamiento de ACPM de 1200 galones
Un (1) tanque de almacenamiento de aceite de 3200 galones
Un (1) equipo suavizador de agua de 30 galones

Con toda la información anterior ya se hace posible proceder a calcular las áreas para los diferentes servicios del hospital. Se presentan a continuación consideraciones sobre las áreas de los servicios de lavandería, alimentación, esterilización y sala de máquinas.

El área de los servicios de lavandería, alimentación, esterilización y sala de máquinas está relacionado con el número de camas censables que tenga el hospital.

Por ejemplo, un hospital que tenga una capacidad instalada de 100 camas censables, debe tener por cada cama un metro con 30 centímetros de área en el servicio de lavandería.

El mismo hospital requiere dos metros de área en el servicio de alimentación por cada cama instalada, 90 centímetros en el servicio

de esterilización y un metro con 20 centímetros en la sala de máquinas.

SELECCION DEL TERRENO

La selección del terreno es de vital importancia, ya que condiciona en cierta forma el logro de un buen diseño. Se considera necesario tener en cuenta los siguientes requisitos mínimos:

Topografía:

El terreno debe ser preferiblemente plano y no presentar, en sus alrededores, problemas de olores, ruidos, cercanía de fábricas o cementerios y demás características no compatibles.

Accesibilidad:

El terreno debe estar localizado en un área central o próxima a la población beneficiaria, teniendo en cuenta el desarrollo urbano, y debe estar conectado por los ejes viales más importantes para vincular al hospital con instituciones de mayor o menor nivel para referencia y contrareferencia de pacientes. La accesibilidad debe tener en cuenta los sistemas de transporte público más usuales, así como la facilidad para el transporte de ambulancias, los problemas de tráfico, las congestiones, etc.

Area:

Se recomienda que el terreno tenga un área mínima entre 120-160 m² por cama para soluciones de tipo horizontal y de 80-100 m² por cama, para soluciones de tipo vertical. Es necesario que el terreno tenga forma regular ya que en forma irregular exige una mayor superficie y dificulta su aprovechamiento.

Servicios Públicos:

La disponibilidad de servicios públicos (agua, luz, y desagües para el alcantarillado), es requisito indispensable pues a veces se donan terrenos que no tienen servicios y su desarrollo implica costos muy elevados. Se estima que el costo del terreno no debe ser superior al 10% del costo de la inversión.

La Solución Arquitectónica

La concepción del hospital y su implantación en el terreno obedece a criterios de tipo arquitectónico que tienen en cuenta los siguientes elementos: flujo de pacientes, personal, suministros, zonificación e interrelaciones entre los diferentes servicios, solución horizontal o vertical, hospital compacto o con cuerpos independientes, circulaciones internas y externas, etc.

Accesos:

Se requieren, en principio, accesos para pacientes ambulatorios y pacientes hospitalizados, acceso para el personal y acceso a los servicios generales y urgencias. Todos estos determinan las circulaciones internas y las interrelaciones. Algunos servicios, como Medicina Física y Rehabilitación, pueden tener acceso independiente de acuerdo al programa de necesidades, pero es

conveniente considerar que cada uno de ellos incrementa el número de personal de vigilancia y dificulta el control, por lo que estos deberán ser reducidos a los mínimos indispensables. Los accesos tienen en cuenta los flujos de personal, pacientes y suministros y son el equivalente al sistema circulatorio del cuerpo humano.

Solución horizontal vs. solución vertical:

En cada caso y en función del terreno disponible, de la reglamentación y normas urbanísticas, y de las ventajas y desventajas de las diferentes soluciones, se desarrollarán alternativas que consideren además sistemas constructivos locales y factibilidad de ejecución.

Zonificación e interrelaciones

La zonificación del hospital es la localización de unos departamentos con respecto a los otros y va ligado a las interrelaciones que se deseen lograr. Para definir estas interrelaciones se ha utilizado una herramienta llamada "Matriz de Interrelaciones", con la cual se determina, mediante consenso de los miembros del equipo de planificación, la mayor o menor necesidad de vinculación de un servicio con otro. Es posible asignar puntajes con indicadores para dar mayor exactitud.

Circulaciones internas y generales

Este punto va ligado con el anterior, se deben considerar la circulación de pacientes ambulatorios y pacientes hospitalizados, de personal y suministros, de las áreas de espera, etc., para evitar hasta donde sea posible los cruces de circulación y la mezcla de tipo de pacientes. El tamaño de las circulaciones (ancho) debe ser tal que permita el tránsito de pacientes y personal en ambos sentidos. Igualmente es necesario tener en cuenta el transporte de tipo vertical por ascensores y escaleras principales y de emergencia. Es necesario vigilar la longitud de las circulaciones, para que ésta no sea excesiva por las implicaciones que tienen en cuanto a personal, suministros (especialmente de cocina) y costos. Las circulaciones no deben sobrepasar un 25% del área total, incluyendo circulaciones internas, circulaciones de intercomunicación y muros.

Características de flexibilidad y crecimiento:

Es necesario considerar como un objetivo específico la obtención de un máximo de flexibilidad para la redistribución de espacios para el crecimiento, tanto a nivel de los departamentos, como para todo el hospital en su conjunto.

La flexibilidad y el crecimiento varían de un departamento a otro: los departamentos técnicos o servicios intermedios y servicios generales crecen a través del cambio parcial o total. La hospitalización no cambia cuando crece, pues ella lo hace a través

de repetición, siguiendo más o menos la misma organización. Otros departamentos, como Consulta Externa, crecen por incremento, sin cambio interno.

Una construcción hospitalaria que asegure el crecimiento y el cambio tendrá la posibilidad de contar con una mayor vida útil y podrá adaptar nuevas tecnologías que disminuyan el riesgo de convertirse en obsoleta.

Pero, cómo incorporar los criterios de flexibilidad y crecimiento en el diseño? Para dar respuesta a esto hay que tener en cuenta aspectos estructurales de la instalación y construcción, con el fin de facilitar que los cambios puedan llevarse a cabo. Así la luz estructural (módulos) debe ser lo más grande posible, sin llegar a tener un costo exagerado; es decir, a mayor luz estructural mayor flexibilidad. Las instalaciones deben estudiarse por medio de ductos horizontales y verticales que faciliten su mantenimiento y posible cambio, teniendo en cuenta que la vida útil de las instalaciones es de aproximadamente 10 años y la vida útil del edificio es mucho mayor. Eventualmente, y en hospitales con gran tecnología puede estudiarse la posibilidad de tener un entrepiso técnico en el cual localizar las instalaciones de agua, electricidad, vapor, gas y demás fluidos. El sistema constructivo del edificio debe ser lo menos rígido posible con cancelerías que puedan cambiarse para un uso probablemente diferente. Planear instalaciones flexibles exige un poco más de tiempo y cuidado, y probablemente un ligero sobre-costeo que resulta ínfimo al repartirlo a lo largo de la vida del edificio.

Las instalaciones mecánicas y técnicas:

El estudio de los sistemas de ingeniería afecta el diseño, por lo cual, es necesario estudiar cuidadosamente las siguientes instalaciones:

- Estructura y cimentación: Características de resistencia del terreno, tipo de cimentación que se recomienda, el diseño del módulo estructural y módulo de diseño. La experiencia en proyectos hospitalarios nos dice que los módulos estructurales más utilizados son de 7.20, 6.60 a 6 m y el módulo de diseño más utilizado es el de 1.20 con submúltiplos de 0.60 y 0.30, sin embargo, la decisión sobre el tamaño de estos módulos depende de cada caso en particular, tomando en cuenta el tamaño del hospital, la solución del diseño, la necesidad de crecimiento y cambio, etc.
- Aire Acondicionado: Dependiendo del clima será o no necesario instalar aire acondicionado, que puede ser mediante sistema central o mediante unidades para cada cuerpo del edificio. Se considera conveniente instalar aire acondicionado en Quirófanos, Salas de Partos,

Pediatría, Laboratorios y Rayos X. En servicios generales es necesario colocar sistemas de extracción e inyección de aire para crear un medio ambiente más propicio para el desarrollo de las actividades.

- Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas: se propone que las distribuciones vayan horizontalmente a través del cielo raso, y que la distribución vertical sea por medio de ductos cuya ubicación sea bien estudiada para dar la máxima flexibilidad arquitectónica y para permitir un fácil mantenimiento de las instalaciones.

EQUIPAMIENTO

El rubro de equipamiento se incluye generalmente en la etapa del estudio técnico. Para el presente documento se ha preferido plantearlo en un capítulo aparte, dado que esta actividad se considera altamente especializada. De su buen manejo depende en mucho el éxito del proyecto.

El equipamiento de un hospital se divide en tres grandes grupos:

1. Conformación del equipo de trabajo

Dado que en la elaboración de listados de equipamiento para su posterior adquisición se incluyen diversas áreas de especialidad y disciplinas, el equipo de trabajo debe estar conformado, por lo menos, por el siguiente personal: un médico experto tanto en selección de equipo como en trabajo de esta naturaleza con grupos de especialistas; una enfermera con similar experiencia, y un auxiliar de estadística formado en el manejo de listados, tarjetas y costos.

2. Elaboración por espacios físicos de listados de equipamiento

Estos listados se hacen sobre los planos del hospital, especialmente para muebles y enseres (camas, mesas de noche, escalerillas, etc.).

3. Elaboración de listados de equipamiento e instrumental médico quirúrgico por especialidad.

Este trabajo debe ser realizado con los especialistas que posteriormente van a trabajar en cada servicio.

4. Consolidación y codificación de los listados de equipamiento

Se refiere tanto al médico-quirúrgico como al de muebles y enseres.

5. Especificaciones y descripciones

Con los listados preliminares de equipamiento se realiza la descripción y especificación de cada uno de los elementos llegando al máximo detalle. Esta mecánica permite posteriormente, en la etapa de compras, licitación y adjudicación, una fácil determinación de los equipos a adquirir.

Ejemplos para muebles y enseres son los siguientes:

3 estantes metálicos, tipo semicerrados con 6 entrepaños y ángulos perforados para ajuste a la altura de los entrepaños, en lámina Clod-Rolled, con cerrojo para láminas laterales, dimensión 2.10x0.91x0.45 m.

12 porta historia clinicas, en aluminio con tarjetero de 0.23 m. x 0.31 m. articulación de la tapa con bisagra, ajuste por resorte.

Ejemplo de equipo médico:

Placa Burns para hueso de 3 pulgadas, 4 agujeros
Placa Burns para hueso 3 1/2 pulgadas, 6 agujeros
Placa Egger para hueso de 3 x 3/8 pulgadas.

En caso de tratarse de un equipo mayor, las especificaciones deben tener las siguientes características:

Equipos de Rayos X de 500 M.A., 125 MVP mesa motórica hasta 15 grados Trendelenburg de 6 pulgadas y sistema de T.V., soporte cíclico para el segundo tubo, con frenos electro-magnéticos, Bucky automático, colimadores y cables de alta tensión.

Tomógrafo control y generador de RX de alta potencia 800 M.A., 150 KV, tomógrafo Universal inclinable con movimiento para tomografía lineal. Elíptica circular e higo cicloidal, adecuado para RX de Bucky que permita la ejecución de cortes delgados.

Como se puede apreciar, la descripción de los equipos e instrumental es de gran importancia y bajo ninguna circunstancia deben estar ausentes en esta tarea, los médicos y profesionales que van a ser responsables del manejo de los equipos. Esta labor no debe ser entregada a técnicos no médicos ni a agentes representantes de casas vendedoras en todas sus especialidades, ya que se puede incurrir en el grave error de adquirir equipo que no corresponda a las necesidades reales de los servicios a prestar.

Además, en este apartado se establece un programa de compras que armonice la construcción con la entrega de los equipos. Así, se evita el equipo almacenado en riesgo de deterioro o el caso contrario, construcciones vacías a la espera de equipo.

El programa de compras debe estimar los tiempos de aperturas de licitaciones, cierre, adjudicación, contratos, recepción de

equipos, pruebas de funcionamiento y apertura de tarjetas de mantenimiento.

Finalmente, se requiere llamar la atención sobre el mantenimiento del equipo adquirido. Se debe establecer el programa nacional y el programa por establecimiento, para evitar el deterioro prematuro de los elementos.