



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción
Coordinación de Estudios de Postgrado
IX Maestría en Desarrollo Experimental de la Construcción

La Vulnerabilidad Funcional Arquitectónica de los Establecimientos Hospitalarios

Caso de estudio: Hospital Universitario de Caracas

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Universidad Central de
Venezuela para optar al Grado Académico de Magister Scientiarum en
Desarrollo Tecnológico de la Construcción

Tutora: Cedrés de Bello, Sonia

Autor: León M., Karla V.

Caracas, septiembre 2013



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción
Coordinación de Estudios de Postgrado
IX Maestría en Desarrollo Experimental de la Construcción

La Vulnerabilidad Funcional Arquitectónica de los Establecimientos Hospitalarios

Caso de estudio: Hospital Universitario de Caracas

Tutora: Cedrés de Bello, Sonia

Autor: León M., Karla V.

Caracas, septiembre 2013

FECHA DE ETREGA: 06 de septiembre de 2013

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE GRADO DE
LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Yo, Karla Valentina León Mata, cédula de identidad N° 16.224.657, autora del trabajo de tesis, **LA VULNERABILIDAD FUNCIONAL ARQUITECTÓNICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS HOSPITALARIOS. Caso de estudio: Hospital Universitario de Caracas**, presentado para optar al Grado Académico de Magister Scientiarum en Desarrollo Tecnológico de la Construcción, a través de este medio autorizo al Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción o a la Comisión de Estudios de Postgrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCV, para que difunda y publique la versión electrónica de este trabajo o tesis, a través de los servicios de información que ofrece la institución, sólo con fines de docencia e investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria. 01-10-1993)

Si autorizo

Arq. Karla V. León M.

C.I. N° 16.224.657

e-mail: karlavalentina@gmail.com

En Caracas, a los seis (6) días del mes de septiembre de 2013

Nota: En caso de no autorizarse el Instituto o Comisión de Estudios de Postgrado, publicará: la referencia bibliográfica, tabla de contenido (Índice) y un resumen descriptivo, palabras claves y se indicará que el autor decidió no autorizar el acceso al documento a texto completo.

La cesión de derechos de difusión electrónica, no es cesión de los derechos de autor, porque este es intransferible.

Dedicatoria

La vida está llena de momentos preciosos
Los momentos son más felices cuando la familia y amigos están cerca
Dedico mi trabajo y mi vida a esos momentos gloriosos
Llenos de éxitos y amor

Agradecimientos

Detrás de cada trabajo hay un apoyo incondicional de muchas personas e Instituciones que confían en nuestras capacidades y desempeños. Agradezco primero y principal a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo que siendo mi fuente de ingreso principal ha aceptado mi dedicación prácticamente exclusiva por un semestre a éste trabajo (especialmente al Director Gustavo Izaguirre); al Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción por generar conocimientos y aportar a mi vida gratos momentos y evolución profesional y académica; a mis padres que soportaron todos los momentos en la elaboración del trabajo (incluyendo momentos de bloqueo, frustración, mal humor y de logros, finales de capítulos entre otros) y que además leyeron y aportaron conocimientos (como médicos cirujanos) durante la elaboración del trabajo; a mis amistades por seguir a mi lado aun cuando por más de un año los he tenido olvidados por la tesis; a la comunidad tanguera de Venezuela por ser mi fuente de alivio y de distracción durante este período; y finalmente a las personas que sin ellas no hubiese podido llegar a la satisfacción encontrada con este trabajo: Oficina de Seguridad Integral del Hospital Universitario de Caracas, la tutora del trabajo Sonia Cedrés, Victor Madriz, Milena Camejo y Carlos Curiel. Gracias totales.

INDICE GENERAL

TABLA DE CONTENIDO	PAG.
Copia del veredicto	
Formulario de autorización	
Dedicatoria	
Agradecimientos	
Resumen	
INTRODUCCIÓN	1
a. El Problema	3
b. Objetivos	9
c. Justificación	10
d. Metodología de la investigación	12
CAPITULO 1: LA VULNERABILIDAD FUNCIONAL ARQUITECTÓNICA	15
1.1 Conceptos básicos	15
1.2 Métodos de evaluación	20
1.3 Supuestos generales, variables e indicadores	27
CAPITULO 2: CRITERIOS A EVALUAR	30
2.1 Accesibilidad	34
2.1.1 Circulación externa	35
2.1.2 Circulación interna	38
2.1.3 Vías de escape	41
2.1.4 Señalización	45
2.2 Relaciones Funcionales	47
2.2.1 Relaciones entre espacios	48
2.2.2 Relaciones entre materiales	54
2.2.3 Relaciones entre usuarios	58

2.3 Higiene	62
2.3.1 Control de asepsia	62
2.3.2 Barreras físicas	67
2.3.3 Mantenimiento	73
2.4 Seguridad	77
2.4.1 Previsión de servicios	77
2.4.2 Flexibilidad	85
2.4.3 Riesgos	88
CAPITULO 3: CASO DE ESTUDIO: EL Hospital Universitario de Caracas	94
3.1 Descripción general	94
3.2 Accesibilidad	105
3.3 Relaciones Funcionales	126
3.4 Higiene	147
3.5 Seguridad	157
CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS	170
4.1 Accesibilidad	170
4.2 Relaciones Funcionales	183
4.3 Higiene	192
4.4 Seguridad	201
4.5 La Vulnerabilidad Funcional Arquitectónica del HUC	212
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	214
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	224
ANEXOS	232
Entrevistas e instrumento	
ANEXOS DIGITALES	
Levantamiento Fotográfico	
Levantamiento Planimétrico	
Herramienta respondida	

INDICE DE FIGURAS

TABLA DE CONTENIDO	PAG.
Cuadro 1: Variables, dimensiones, ítems e indicadores de la investigación	28
Cuadro 2: Relación entre servicios y unidades funcionales	51
Cuadro 3: Resumen de las relaciones entre los materiales	57
Cuadro 4: Resumen de las relaciones entre los usuarios	61
Cuadro 5: Resumen de la previsión de servicios	84
Cuadro 6: Matriz para la clasificación y evaluación de riesgos	91
Cuadro 7: Evaluación de la accesibilidad	170
Cuadro 8: Evaluación de circulación externa	172
Cuadro 9: Evaluación de circulación interna	176
Cuadro 10: Evaluación de vías de escape	179
Cuadro 11: Evaluación de la señalización	182
Cuadro 12: Evaluación de relaciones funcionales	183
Cuadro 13: Evaluación de relaciones entre espacios	185
Cuadro 14: Evaluación de relaciones entre materiales	188
Cuadro 15: Evaluación de relaciones entre usuarios	190
Cuadro 16: Evaluación de higiene	192
Cuadro 17: Evaluación de control de asepsia	194
Cuadro 18: Evaluación de barreras físicas	197
Cuadro 19: Evaluación de mantenimiento	200
Cuadro 20: Evaluación de la seguridad	201
Cuadro 21: Evaluación de la previsión de servicios	204
Cuadro 22: Evaluación de flexibilidad	207
Cuadro 23: Evaluación de riesgos	210
Cuadro 24: La vulnerabilidad funcional arquitectónica	215

Gráfico 1: Camas hospitalarias por 10.000 habitantes. Venezuela 1964-2010	4
Gráfico 2: Camas hospitalarias arquitectónicas. Venezuela año 2011	4
Gráfico 3: Camas hospitalarias funcionales del sector público Venezuela 2000 - 2010	5
Gráfico 4: Camas de cuidados intensivos disponibles y requeridas. Venezuela 2011	5
Gráfico 5: La vulnerabilidad hospitalaria	11
Gráfico 6: Los componentes básicos del modelo de evaluación	24
Gráfico 7: Recorrido de pacientes	31
Gráfico 8: Recorrido del público	59
Gráfico 9: Recorrido del paciente	60
Gráfico 10: Evaluación de la accesibilidad	171
Gráfico 11: Evaluación de circulación externa	173
Gráfico 12: Evaluación de circulación interna	176
Gráfico 13: Evaluación de vías de escape	180
Gráfico 14: Evaluación de la señalización	182
Gráfico 15: Evaluación de relaciones funcionales	184
Gráfico 16: Evaluación de relaciones entre espacios	187
Gráfico 17: Evaluación de relaciones entre materiales	189
Gráfico 18: Evaluación de relaciones entre usuarios	191
Gráfico 19: Evaluación de higiene	193
Gráfico 20: Evaluación de control de asepsia	195
Gráfico 21: Evaluación de barreras físicas	197
Gráfico 22: Evaluación de mantenimiento	200
Gráfico 23: Evaluación de la seguridad	201
Gráfico 24: Evaluación de la previsión de servicios	205
Gráfico 25: Evaluación de flexibilidad	208
Gráfico 26: Evaluación de riesgos	213
Gráfico 27: La vulnerabilidad funcional arquitectónica del HUC	212

Imagen 1: Aceras	36
Imagen 2: Señalética urbana	37
Imagen 3: Zonas de seguridad	38
Imagen 4: Inclinación de rampas	40
Imagen 5: Corte esquemático indicando secciones de escape	44
Imagen 6: Señales direccionales	46
Imagen 7: Relaciones entre áreas funcionales	54
Imagen 8: Confort térmico	64
Imagen 9: Ubicación de espacios según consideraciones ambientales	65
Imagen 10: Zonificación de espacios en quirófanos	72
Imagen 11: Diseño de sistemas modulares con previsión de expansiones	88
Imagen 12: Fachada del Hospital Universitario de Caracas	97
Imagen 13: Aceras de acceso al Hospital Universitario de Caracas	107
Imagen 14: Estacionamientos de médicos y personal	107
Imagen 15: Dificultades para personas con movilidad reducida	109
Imagen 16: Acceso de emergencia y médicos	110
Imagen 17: Accesos al Hospital Universitario de Caracas	111
Imagen 18: Pasillos del Hospital Universitario de Caracas	113
Imagen 19: Rampa y escaleras del Hospital Universitario de Caracas	114
Imagen 20: Vestíbulos	115
Imagen 21: Salas sanitarias	116
Imagen 22: Primera sección de vías de escape	119
Imagen 23: Rampa Noroeste clausurada en varios pisos	120
Imagen 24: Zonas de seguridad	122
Imagen 25: Señalización orientadora	123
Imagen 26: Señalización direccional	124
Imagen 27: Señalización funcional	125
Imagen 28: Administración y salón de seminarios	130
Imagen 29: Salas de hospitalización	131
Imagen 30: Economato del Hospital Universitario de Caracas	138
Imagen 31: Cocina y almacén	139

Imagen 32: Material estéril y faenas limpias	140
Imagen 33: Lencería y lavandería	142
Imagen 34: Relación directa entre usuarios	144
Imagen 35: Deterioro de fachada	147
Imagen 36: Ventilación en el HUC	148
Imagen 37: Diseño de áreas	149
Imagen 38: Acabados en pasillos	150
Imagen 39: Mantenimiento (patologías)	155
Imagen 40: Manejo de desechos del Hospital	157
Imagen 41: Calidad de aguas blancas	160
Imagen 42: Termos y filtro (sótano del HUC, al lado de la morgue)	160
Imagen 43: Planta eléctrica	162
Imagen 44: Equipos de aire acondicionado de ventana	162
Imagen 45: Sistema de extinción de incendios (fuera de funcionamiento)	163
Imagen 46: Conflicto en la circulación externa	175
Imagen 47: Conflicto en la circulación interna	177
Imagen 48: Condiciones del economato	190
Imagen 49: Visual y relación directa de público con áreas privadas	191
Imagen 50: Mantenimiento en fachada, ascensor y escaleras	199
Imagen 51: Manejo de desechos	200
Plano 1: Área influencia de instituciones de salud pública en Caracas	6
Plano 2: Ubicación del Hospital Universitario de Caracas en la Ciudad Universitaria de Caracas	96
Plano 3: Planimetría original y actualizada (distribución espacial)	99
Plano 4: Accesibilidad a la Ciudad Universitaria de Caracas	106
Plano 5: Estacionamientos del HUC	108
Plano 6: Accesos al Hospital Universitario de Caracas	112
Plano 7: Escaleras y rampas del Hospital Universitario de Caracas	114
Plano 8: Ascensores del HUC	117
Plano 9: Primera sección en Pisos 4 y 5	119

Plano 10: Segunda sección de vías de escape.....	120
Plano 11: Tercera sección de vías de escape.....	121
Plano 12: Áreas críticas y circulaciones	127
Plano 13: Corte esquemático (Este-Oeste) de unidades funcionales	129
Plano 14: Organización interna de un servicio	131
Plano 15: Consultorios	132
Plano 16: Relación de emergencia con quirófanos y unidades de diagnóstico	133
Plano 17: Emergencia por áreas funcionales en 2004	133
Plano 18: Distribución descentralizada de diagnóstico y tratamiento	135
Plano 19: Distribución de servicios en planta tipo	136
Plano 20: Recorrido de suministros limpio, sucio y de alimentos	143
Plano 21: Circulación pública, privada y restringida Piso 1,4 y 6	145
Plano 22: Áreas críticas en Piso 1	152
Plano 23: Barreras físicas en diferentes espacios del HUC	154
Plano 24: Ubicación de tanques de agua	159
Plano 25: Áreas flexibles	165
Plano 26: Ubicación de riesgos	167
Plano 27: Áreas de conflicto en la circulación externa	175
Plano 28: Áreas de conflicto en la circulación interna	178
Plano 29: Relaciones críticas y quirófanos aislados	187
Plano 30: Conflictos de riesgos en el HUC	211
Plano 31: Propuesta para reubicación de acceso de pacientes	216
Plano 32: Propuesta para zonas de seguridad internas	217
Plano 33: Propuesta de utilización de pasillos externos como privados	218
Plano 34: Propuesta de ubicación de quirófanos y circulaciones	222

Universidad Central de Venezuela
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Centro de estudios de Postgrado
Maestría en Desarrollo experimental de la Construcción

La Vulnerabilidad Funcional Arquitectónica de los Establecimientos Hospitalarios. Caso de estudio: Hospital Universitario de Caracas

Autora: Karla V. León M.

Tutora: Sonia Cedrés de Bello

Fecha: Septiembre 2013

RESUMEN:

Esta investigación tiene como objeto diagnosticar la vulnerabilidad existente, tanto en el funcionamiento cotidiano como en caso de una eventualidad extraordinaria, del Hospital Universitario de Caracas por medio de características arquitectónicas enfocadas en la accesibilidad, relaciones funcionales, higiene y seguridad. A través de estos criterios se determinan las condiciones arquitectónicas que interfieren en el funcionamiento, y se plantean posibles soluciones para mitigar su vulnerabilidad. Este diagnóstico es una aproximación realizada por primera vez con apoyo del personal del hospital y es basado en la observación y comparación respecto a criterios establecidos por las normativas locales y diversos autores. Aplicando entrevistas se realizó la recolección de datos de funcionamiento y sobre los servicios del hospital. Por medio de una herramienta de evaluación se facilitó la observación de cada uno de los ítems. El análisis de estos resultados presenta las condiciones críticas encontradas, su ubicación, posible causa y recomendaciones para su mejora, concluyendo que el Hospital Universitario de Caracas es un establecimiento muy vulnerable en su funcionamiento debido a las condiciones de deterioro y modificaciones que ha sufrido en el transcurso de los años que ha afectado su accesibilidad, relaciones funcionales, higiene y seguridad.

Palabras claves: Vulnerabilidad, Funcionalidad, Arquitectura Hospitalaria, Hospital Universitario de Caracas.

Central University of Venezuela
Faculty of Architecture and Urbanism
Center for Postgraduate Studies
Master in Experimental Development of the Construction

The Functional Architectural Vulnerability of Hospitalary Establishments. Study Case:
Universitary Hospital of Caracas.

Author: Karla V. León M.

Tutor: Sonia Cedrés de Bello

Date: Septiembre 2013

ABSTRACT:

This research is intended to diagnose the existing vulnerability, in the daily operations and in extraordinary events as well, of the Hospital Universitario de Caracas throughout architectural features focused on accessibility, functional relations, health and safety. This will determine the architectural conditions that interfere in the operations of his functions, so as to establish possible solutions in order to reduce its vulnerability. This diagnosis is an approach first performed with support from the hospital staff, being completely subjective based on observation and comparison against the criteria set in local regulations and various authors. Interviews were conducted to recollect data of functioning and services of the hospital and through an evaluation tool that facilitated the observation of each item. The analysis of the results show the critical conditions found, its locations, possible cause and recommendations for it's improvement, concluding that the University Hospital of Caracas is a very vulnerable facility in his daily performance due to the conditions of deterioration and modifications that has suffered in the course of the years that affects its accessibility, functional relations, hygiene and safety.

Keywords: Vulnerability, Functionality, Hospital Architecture, University Hospital of Caracas

INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación titulada “La Vulnerabilidad Funcional Arquitectónica de los Establecimientos Hospitalarios” surge a partir de la necesidad de responder ante las condiciones arquitectónicas de los hospitales públicos en Venezuela, que se han visto en la necesidad de ser modificados arquitectónicamente en su interior para responder a las nuevas necesidades sociales y tecnológicas, causando muchas veces un detrimento en su funcionamiento. La selección del Hospital Universitario de Caracas (HUC) como caso de estudio surge a partir de su ubicación, siendo favorable por la cercanía al área de trabajo y porque significa un aporte a la casa de estudios, por otro lado el HUC resulta interesante a estudiar por ser un hospital complejo tipo IV de referencia nacional y sirve de modelo para la evaluación de otros hospitales.

Se presenta el término Vulnerabilidad Funcional Arquitectónica, que surge a partir de la indagación sobre la Vulnerabilidad Funcional y la Funcionalidad Arquitectónica de los hospitales, comprendiendo que para que un hospital funcione adecuadamente tienen que existir ciertas condiciones y relaciones espaciales específicas y que para reducir la vulnerabilidad funcional hay que evaluar las condiciones organizacionales y arquitectónicas de la edificación. Como en ambos casos se plantean situaciones que no están directamente relacionadas con la práctica profesional de la arquitectura, por lo que se reduce y acota el estudio únicamente de los aspectos arquitectónicos espaciales.

Surgiendo una investigación que puede servir de complemento a la documentación elaborada por la OPS, generando el conocimiento de la condición arquitectónica funcional del hospital en su día a día, para que el primer paso sea mitigar o reducir la vulnerabilidad cotidiana y luego realizar una evaluación de la vulnerabilidad ante un evento, permitiendo entonces que la edificación responda correctamente no sólo en sus funciones diarias sino también en casos de un evento extraordinario y obtengamos un hospital seguro.

El trabajo está dividido en tres capítulos, en el primero se determinan antecedentes referentes a: La conceptualización de los diversos términos a ser utilizados y la contextualización de los términos en el ámbito del trabajo. También hace referencia a los métodos de evaluación de vulnerabilidad de diversos autores y organismos, que sirvieron de referencia para la elaboración del instrumento aplicado.

En el segundo se definen y describen los criterios de evaluación de los aspectos arquitectónicos, espaciales y funcionales que pueden aportar a la reducción de la vulnerabilidad de edificaciones hospitalarias. En primer lugar se determinan parámetros generales de hospitales seguros, luego se establecen los criterios básicos de accesibilidad, relaciones funcionales, higiene y seguridad.

En el tercer capítulo se describe organizadamente el caso de estudio, presentando la documentación planimétrica y fotográfica que sustentan el diagnóstico elaborado. Para finalmente en el capítulo cuarto presentar el análisis sobre las observaciones realizadas, comparando la situación encontrada respecto a los criterios, analizando situaciones críticas, estableciendo su ubicación, características y posible causa, resultando un grado de vulnerabilidad sobre cada aspecto a evaluar del hospital, indicando finalmente la vulnerabilidad funcional arquitectónica presente.

Las conclusiones y recomendaciones expresan acciones a tomar para reducir la vulnerabilidad del caso de estudio, estableciendo prioridades y fases para la elaboración de las modificaciones que pueden mitigar las condiciones críticas encontradas en cada ítem evaluado con la finalidad de contar con un Hospital Universitario Seguro.

a. El problema

Venezuela es un país con una superficie de 916.446 km² con una población de 26.008.481 habitantes para el año 2004, es decir, una densidad demográfica de 28,4 hab./km². Sus condiciones económicas son de bajo crecimiento, con episodios inflacionarios y recesivos recurrentes, los niveles de pobreza alcanzan el 49,1%. Para el año 2001 estuvo en 10° lugar en índice de pobreza humana entre los países en desarrollo, esto debería establecer responsabilidades sobre el estado respecto a la salud, educación y superación de estas personas¹.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en su artículo 83, indica que la salud es un derecho social fundamental, parte integral del derecho a la vida, y una obligación del estado. El sistema de salud está dividido en subsectores, el público (financiado por el estado) y el privado, y por múltiples actores que cumplen las funciones de regulación, financiamiento, aseguramiento y provisión de servicios. El 65% de la población está asegurada, siendo el 57% asegurado por el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales con 33 hospitales para el 2007. Cuenta con una red ambulatoria que atiende al 80% de la población, aun así amplios estratos de la población carecen de acceso a la salud o tienen acceso muy restringido. Cuenta con 300 hospitales públicos y 457 hospitales privados, encontrándose más del 50% en el Distrito Capital y en los estados más desarrollados. Esto indica una inequidad en la cobertura de este servicio según José Oletta (2012).

Según la OMS² el promedio de camas en países en desarrollo debe ser de 30 camas por 10.000 habitantes. En Venezuela este índice de camas ha venido

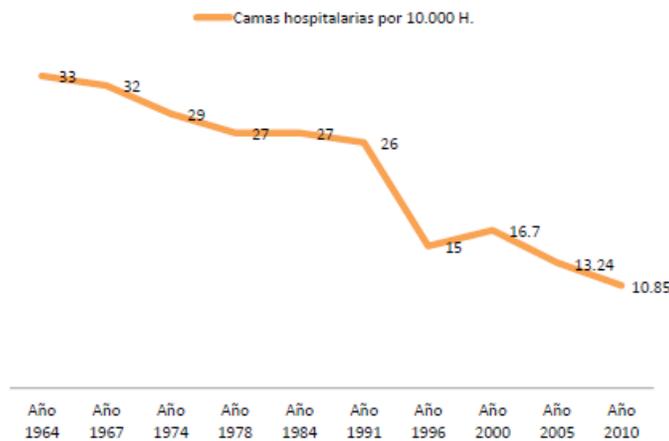
¹ Datos extraídos de la página web de la OPS. www.paho.org, datos sobre Venezuela. El día 25 de octubre de 2011.

² Datos extraídos del blog del profesor Maiquí Flores, Gerente Hospitalario, en su artículo "Estándares para la Planificación y Evaluación de los Hospitales. Venezuela." <http://maiquiflores.over-blog.es/article-estandares-para-la-planificacion-y-evaluacion-de-hospitales-venezuela-2010-54362145.html>, Julio 2010. Revisado el día 12 de marzo 2013.

decreciendo considerablemente a partir de finales de la década de los 90, debido al crecimiento de la población sin aumento de la oferta de servicios hospitalarios.

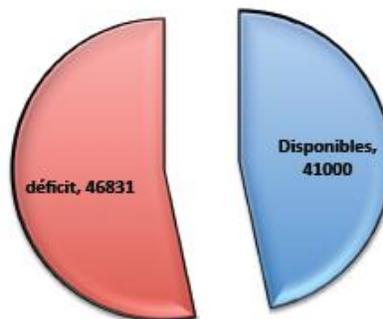
En el siguiente cuadro se podrá observar la disminución del índice de camas por habitantes hasta el 2010, esto quiere decir que la densidad de población ha aumentado y no ha habido construcción de nuevos hospitales. Encontrando entonces en el segundo gráfico un déficit de más del 50% en la disponibilidad de camas.

Gráfico 1: Camas hospitalarias por 10.000 hab. Venezuela, 1964-2010



Fuente: Oletta, José (2012)

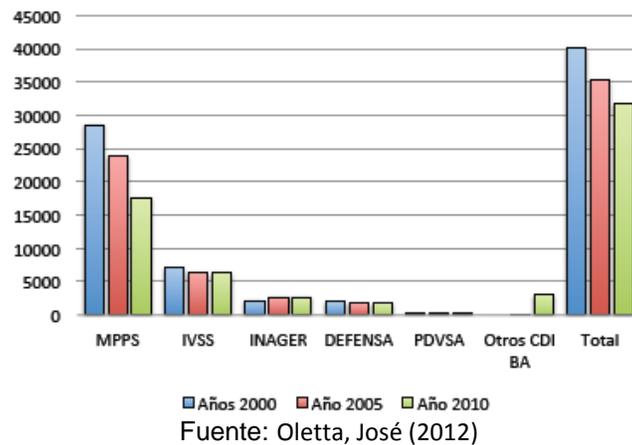
Gráfico 2: Camas hospitalarias arquitectónicas, Venezuela. Año 2011



Fuente: Oletta, José (2012).

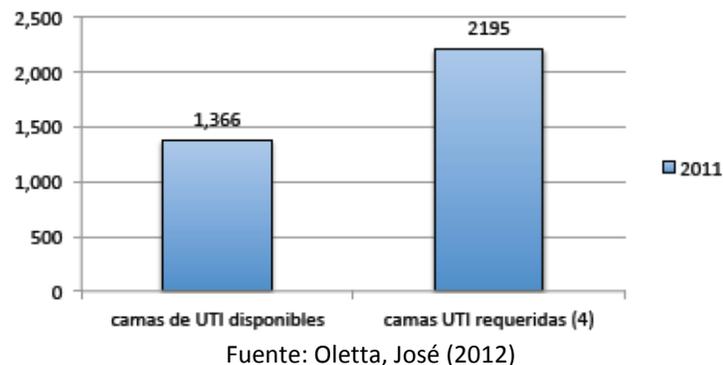
En el sector público la atención hospitalaria se da a través de instituciones como: el Ministerio del Poder Popular para la Salud, el Seguro Social, Misiones de Salud, INAGER, el Ministerio de Defensa, Hospitales de PDVSA y Centros de Diagnóstico Integral. En el siguiente gráfico se observa la disminución de camas hospitalarias funcionales desde el 2000 hasta el 2010 en el sector público.

Gráfico 3: Camas hospitalarias funcionales del sector público. Venezuela 2000-2010



Las camas de Cuidados Intensivos poseen la misma o mayor importancia que las camas hospitalarias, en el siguiente cuadro se observa el déficit en la cantidad de camas de cuidados intensivos en el país.

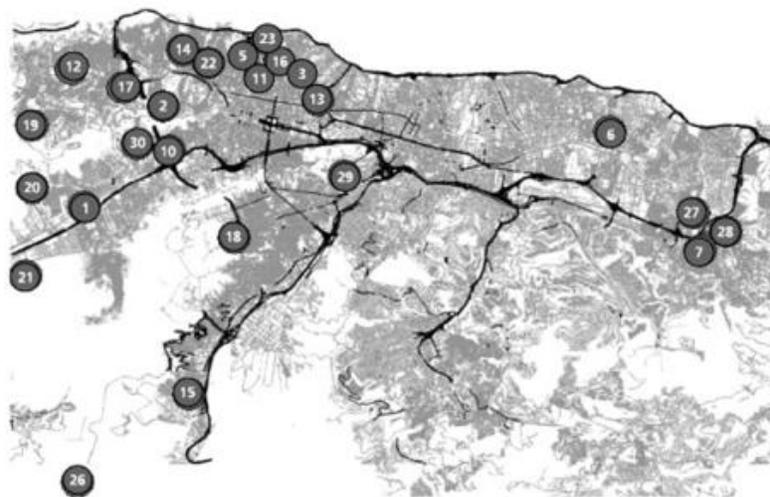
Gráfico 4: Camas de Cuidados Intensivos, disponibles y requeridas. Venezuela 2011



Aunado al déficit de camas la OPS³ menciona que Venezuela no cuenta con una organización central, local ni regional para hacerle frente a una situación de desastre, teniendo fallas sísmicas en el territorio nacional y sobre todo en los centros poblados. Indica que no existen planes de contingencia en la mayoría de los centros de salud. En Venezuela los hospitales no están garantizados para funcionar en una situación de emergencia extrema. El ministerio de salud⁴ indica que según estudio realizado utilizando el sistema de evaluación que proporciona la OPS para determinar las vulnerabilidades estructurales, no estructurales y funcionales se detectó que la mayor falla de los hospitales públicos nacionales es la falta del área funcional organizativa.

En el siguiente plano se podrá observar claramente la deficiencia en la planificación hospitalaria en Caracas, donde se muestran claramente que la concentración de la mayor cantidad de instituciones de salud se encuentran al Oeste de la ciudad.

Plano 1: Hospitales en el Área Metropolitana de Caracas



Fuente: Cedrés, Sonia (2006)

³ Datos extraídos de la página web de la OPS. www.paho.org, datos sobre Venezuela. El día 25 de octubre de 2011.

⁴ Según entrevista realizada a informante del Ministerio del Poder Popular para la Salud en el área de arquitectura de hospitales.

Adicionalmente en Venezuela existen deficiencias en el mantenimiento de los hospitales públicos, evidenciado por medio de diversos artículos publicados en la prensa nacional, entre ellos se señalan, el más reciente publicado en El Universal el día 3 de diciembre del 2011, titulado “Muere paciente del Vargas al caer en un hueco dentro del hospital” donde indica que el centro de salud presenta diversas fallas en su infraestructura, siendo una de ellas la presencia de huecos entre los pasillos de la sala de hospitalización y los jardines, donde los pacientes suelen hacer recorridos para recuperarse. Se encuentran situaciones similares en diversas instituciones de salud las cuales en su mayoría superan los 30 años de construidos debido a las labores insuficientes de mantenimiento.

Estos hospitales que poseen antigüedad ofreciendo sus servicios han presentado la tendencia de crecimiento para adecuarse a las nuevas tecnologías y las necesidades emergentes, estas remodelaciones se han realizado en ocasiones por especialistas, en otras por el personal de la institución por falta de recursos y en la mayoría de los casos sin planificación previa ni reconocimiento del diseño o las funciones del esquema original. Este crecimiento ha sido hacia el interior de las edificaciones aumentando así su capacidad, densidad y servicios. Esta condición aumenta la vulnerabilidad de las instituciones y afecta al funcionamiento de la edificación al alterar los conceptos básicos del diseño original, tales como circulaciones y relaciones entre servicios.

La problemática hospitalaria nacional en el ámbito arquitectónico resulta de la siguiente forma: desde hace más de 10 años que no existe un hospital nuevo en el país; mantenimiento limitado en los hospitales existentes; déficit en cantidad de camas hospitalarias y de cuidado intensivo; remodelaciones y ampliaciones no planificadas dentro de la edificación; inexistencia de un plan de contingencia; alta vulnerabilidad en el funcionamiento de los hospitales.

El funcionamiento de los Hospitales en Venezuela se da aún a pesar de todas las condiciones desfavorables que contienen, se presta un servicio de salud por debajo de las capacidades reales de la edificación, no se da garantía de la eficiencia en el funcionamiento, ni se garantiza que en todo momento pueda responder a las necesidades locales. Por ejemplo el caso de estudio de este trabajo el Hospital Universitario de Caracas, es un hospital de funcionamiento y financiamiento público, donde se atienden personas del interior del país debido a la carencia de instituciones de salud con atención especializada en varias localidades nacionales y a su vez por la condición académica que hace que este hospital sea de referencia nacional.

Desde los años 50's han habido innumerables avances tecnológicos que han motivado a los directores a realizar modificaciones en el interior de la edificación que responden no sólo a estas condiciones tecnológicas sino también a condiciones sociales y a las nuevas necesidades, este hospital posee diversas condiciones de vulnerabilidad en su funcionamiento a simple vista, como por ejemplo: ubicación de tanques de agua en los techos para suplir al servicio de diálisis ubicado en el último piso; cercanía del servicio de quimioterapia al área de suministro y almacén de alimentos estableciendo una relación inadecuada entre ambos; lejanía del servicio de emergencia respecto al área quirúrgica; remodelación de sótanos (espacio diseñado originalmente para ser restringido al público general) ubicando el servicio de radioterapia en el mismo corredor de los servicios generales y la morgue; ocupación de áreas de espera para nuevos usos; condiciones de desorientación por falta de señalización o sistema de señalización que no corresponde con la situación actual; y finalmente diversas remodelaciones de servicios en los que han ubicado quirófanos en áreas inadecuadas respecto al control de asepsia y que adicionalmente obstruyen las vías de escape.

c. Justificación

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS, 2004) dice que las edificaciones hospitalarias son instalaciones públicas de importancia clave debido a que juegan un papel importante y significativo en la atención de desastres y en la sociedad, por lo cual, requieren consideraciones especiales desde el momento de su concepción en relación con la prevención y mitigación de riesgos. Los hospitales son altamente vulnerables debido a: *su complejidad*⁵, cumpliendo funciones como el alojamiento masivo de personas junto con sus provisiones alimenticias, incluyendo actividades de oficina, laboratorios y almacenes; *Índice de ocupación*⁶, poseen una densidad de población muy alta las 24 horas del día; *Suministros críticos*, tales como los medicamentos, material quirúrgico y equipos médicos son esenciales para la supervivencia del paciente y cruciales para el tratamiento; *Instalaciones básicas*, los hospitales dependen de los servicios públicos, sin electricidad, agua, gases clínicos, red de vapor, oxígeno, combustibles, recolección de basura o comunicaciones, no puede funcionar; *Materiales peligrosos*, el manejo de productos tóxicos así como medicamentos y químicos es peligroso; *Artículos pesados*, los equipos de rayos x, generadores alternos y autoclaves son equipos muy pesados que en caso de un sismo podrían causar agravios si no están debidamente anclados.

⁵ Se considera que la complejidad de un hospital se deriva principalmente en restituir y mantener la salud de los pacientes, que algunas veces están entre la vida y la muerte, evitando las contaminaciones intrahospitalarias.

⁶ La definición de índice de ocupación según las estadísticas médicas está relacionada con el número de camas funcionales y el número de camas ocupadas en un tiempo dado.

Gráfico 5: La Vulnerabilidad Hospitalaria



Es preciso reducir la vulnerabilidad cotidiana, conocer, administrar y apropiarse⁷ de los riesgos presentes para poder mejorar el funcionamiento del hospital y ayudar en la utilización completa de la capacidad de las edificaciones existentes aportando en la prestación de los servicios y cubriendo las necesidades existentes. Se debe disminuir la vulnerabilidad en edificaciones hospitalarias en condiciones normales y que se cumplan con lineamientos establecidos por instancias regulatorias nacionales e internacionales, tales como:

- El aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante desastres, planteada en la Conferencia Mundial Sobre la Reducción de los Desastres, por medio de la reducción de riesgos subyacentes promoviendo el objetivo de “hospitales a salvo de desastres” según establece el Marco de Acción de Hyogo (EIRD, 2005). Cuando un hospital responde en su arquitectura al funcionamiento de la edificación, no sólo reduce su vulnerabilidad funcional sino que también responde a los criterios de “Hospital Seguro”.
- La OPS/OMS (2007) promueve estimular el intercambio de informes que pueden ser valiosos para mejorar la sanidad y combatir las enfermedades del hombre. Al plantear una herramienta de evaluación se establecen criterios comunes a todos los hospitales que pueden servir de aporte al conocimiento e intercambio de

⁷ Apropiarse de un riesgo: indica la posibilidad de asumir los daños que implica poseer un riesgo en una edificación y tener la posibilidad de actuar y subsanar el daño de forma inmediata.

experiencias en el área arquitectónica para mejorar la infraestructura y diseño y aportar a la salud.

- Apoyar a la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en su artículo 83 antes mencionado, donde indica que la salud es un derecho social fundamental, parte integral del derecho a la vida, y una obligación del estado. Si un hospital en sus condiciones regulares no ejerce en plenitud sus funciones y se reconoce que hay un déficit en el área de salud pública de Venezuela, se hace necesario promover métodos para mejorar las infraestructuras existentes aumentando su nivel de funcionamiento cubriendo así su capacidad máxima.

La OPS/OMS (1993) indica que los nuevos hospitales han mostrado ser vulnerables debido a defectos en la distribución funcional de sus espacios para la atención masiva de heridos, muchas instalaciones fallan por omisiones de detalles sencillos de resolver en el diseño, por ello es necesario que la administración de los hospitales realice estudios de vulnerabilidad, de esa manera podrá atender las posibles fallas funcionales antes de la ocurrencia de un desastre.

Es menester del arquitecto garantizar el adecuado y eficiente funcionamiento de la edificación de salud que esté diseñando o en la cual esté interviniendo para alguna remodelación y/o ampliación, al trabajar con instituciones de salud se debe considerar sobre todo que es un espacio donde la vida de las personas está en riesgo.

d. Metodología de la investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) esta investigación se clasifica como: *cuantitativa, secuencial y probatoria* donde de una teoría se definen variables y se desarrolla un plan para probarlas, analizarlas y establecer conclusiones; *no experimental*, en la que se observan fenómenos como se dan en su contexto, sin modificar variables para posteriormente analizarlos; *transaccional o transversal*, en el cual se recolectan datos, en un tiempo único para analizar la incidencia de las variables

sobre un objeto en un momento dado; *exploratoria*, porque tiene como propósito comenzar a conocer un conjunto de variables en una comunidad, se trata de una exploración inicial dada en un momento específico para tener una visión del problema y sus resultados son exclusivamente válidos para el tiempo y lugar en que se efectuaron.

Para alcanzar el objetivo de esta investigación se definieron los criterios de evaluación de la vulnerabilidad funcional arquitectónica, los cuales son: accesibilidad, relaciones funcionales, higiene y seguridad, basados en normativas locales e internacionales y guías de diseño de hospitales, que indican un “deber ser”. Se utilizó un instrumento de evaluación diseñado en base a los métodos de evaluación estudiados en la revisión bibliográfica (Anexo 1). Una vez conocido el caso de estudio, el Hospital Universitario de Caracas, su historia, su arquitectura, su evolución, obteniendo planimetría, levantamiento fotográfico, entrevistas, se procedió a utilizar el instrumento de evaluación como método de diagnóstico organizado de los aspectos del hospital, estas observaciones se realizaron entre el año 2011 y 2013. El evaluador respondió de acuerdo a su conocimiento sobre los criterios a valorar y sus observaciones respecto a las condiciones del hospital. Determinando las condiciones aceptables, tolerables, moderadas o inaceptables de los ítems, para finalmente determinar el grado de aceptabilidad de las condiciones arquitectónicas de la funcionalidad del hospital.

Caso de estudio: Se seleccionó el Hospital Universitario de Caracas, ubicado en el campus universitario lo que implica un aporte a la casa de estudio y en segundo lugar porque es el hospital de mayor recurrencia y más grande del país, por lo que se considera en este trabajo que si la evaluación funciona sobre este hospital, debe funcionar para recopilar la información de los demás hospitales a nivel nacional.

Participantes: El personal del Hospital Universitario de Caracas ha sido receptivo y abierto respecto a cada aspecto de esta tesis, por tanto hemos contado con la participación de: las oficinas de estadísticas, aportando conocimiento sobre la densidad

de población del hospital; la oficina de seguridad integral, que ha aportado conocimiento sobre todas las instalaciones del hospital indicando capacidad y demanda, han aportado en detectar situaciones de riesgo y conflicto y un equipo de trabajo para la aplicación del instrumento; la dirección del hospital ha ayudado con sus conocimientos sobre la gerencia del hospital e información sobre las dificultades encontradas a lo largo del tiempo al igual que información limitada sobre las ampliaciones y remodelaciones que se han realizado en el mismo; y por último los jefes de servicios que han aportado conocimiento sobre las condiciones actuales de las áreas de trabajo, las ampliaciones y remodelaciones que han surgido en las secciones respectivas. Se han escogido los jefes de departamentos como informantes claves ya que poseen mayor información sobre la operación de los servicios y la situación actual del hospital.

Recolección de datos: Primero se realizaron las entrevistas a los participantes antes mencionados donde se recopilan datos y observaciones, por medio de preguntas abiertas, esto sirve para tener una visión más crítica sobre la situación a evaluar. Se utilizó el instrumento de evaluación para conocer la vulnerabilidad de los hospitales y contenido teórico específicamente, constituido por un listado de criterios o variables con varias opciones de respuesta siempre en condiciones pareadas para obtener respuestas por encima o por debajo del medio. La medición se realiza por escala de diferencial semántico que consiste en una serie de adjetivos extremos que califican al objeto presentando varias opciones intermedias para seleccionar la medida que refleja con mayor certeza la realidad. Este instrumento es para ser utilizado por un evaluador externo, con entrenamiento previo. Los resultados se presentan por medio de cuadros y gráficos de barras que determinan la condición general encontrada por cantidad de respuestas positivas y/o negativas en cada uno de las variables y finalmente un gráfico resumen indicando la condición general del Hospital. Con estos resultados el análisis va dirigido al área que se detecta con mayor vulnerabilidad, buscando enfocar las recomendaciones en tareas concretas que pueden ser factibles para mejorar las condiciones del HUC.

CAPITULO 1 LA VULNERABILIDAD FUNCIONAL ARQUITECTÓNICA

Este capítulo esta subdividido en tres partes, en la primera se busca comprender los conceptos básicos vinculados con el trabajo, donde se define en primer lugar la vulnerabilidad desde el punto de vista sísmico para luego plantear la vulnerabilidad desde una amenaza y un riesgo producidos a diario en el hospital. Luego de comprendido en término de Vulnerabilidad se conceptualiza la Funcionalidad desde el principio de Hospitales Seguros, culminando con la caracterización de la Vulnerabilidad Funcional Arquitectónica; la segunda parte culmina la conceptualización con la síntesis de los supuestos generales, variables e indicadores que arroja el estudio de los conceptos y que definen la utilización del instrumento de evaluación; la tercera parte busca reflejar los aportes que proporcionan los métodos de evaluación existentes sobre temas relacionados al estudio, se describen los métodos estudiados para luego sintetizar los aportes.

1.1 CONCEPTOS BÁSICOS

Hospital Seguro: En la segunda conferencia mundial en Kobe (Japón) se propuso un plan de acción que subraya la necesidad de integrar la planificación de la reducción de riesgos de desastres en el sector salud, promover la meta de hospitales seguros frente a desastres, asegurar que todos los hospitales nuevos se construyan con un nivel de confiabilidad e implementar medidas de mitigación para reforzar los establecimientos de salud existentes. Se entiende por hospital seguro a un establecimiento de salud cuyos servicios permanecen accesibles y funcionando a su máxima capacidad instalada y en su misma infraestructura, inmediatamente después de un fenómeno destructivo de gran intensidad; esto implica la estabilidad de la estructura, la disponibilidad permanente de los servicios básicos y la organización al interior de la unidad de salud.

Funcionalidad: La OPS/OMS (2003) establece que un hospital debe continuar con el tratamiento de los pacientes y para lograrlo debe: existir una organización del personal y la dotación de servicios debe cumplir con la capacidad máxima de suministro; deben haber consideraciones en el diseño con el fin de proveer seguridad y preservar ciertas áreas del hospital, tales como el departamento de emergencias, las instalaciones de diagnóstico, salas de operación, farmacia, áreas de almacenamiento de alimentos y medicinas y servicios de registro y reserva, junto con todas las áreas de apoyo indispensables para que éstas funcionen.

La OPS/OMS (2004) indica que los servicios de un establecimiento de salud se clasifican de la siguiente forma: *Servicios críticos por el desempeño de funciones vitales o esenciales*, son aquellos servicios que deben funcionar para atender las necesidades vitales de salud; *Servicios críticos por el contenido de materiales peligrosos o dañinos*, son aquellos espacios que pueden ocasionar incendio, explosión o contaminación del aire o de las aguas debido al contenido de material tóxico y/o inflamable; *Servicios críticos cuya falla puede causar caos entre pacientes y/o funcionarios*, corresponde a los servicios cuyo daño en su contenido puede causar alarma o confusión; *Servicios y sistemas especiales*, los que sin ser críticos presentan contenidos de difícil reemplazo o de alto costo de reposición; *Otros servicios y sistemas*, son aquellos que podrían presentar fallas menores, susceptibles de reparación rápida. Los servicios deben poseer protección de acuerdo a su grado de importancia en el funcionamiento de la edificación, ya que éstos son los espacios que generan beneficio a la sociedad en caso de un desastre.

Bambaren (2008) dice que un edificio para hospital lo componen cinco unidades funcionales, que responden a las necesidades y servicios que se requiere, se recomienda que el plan funcional se organice tomando en cuenta a estos servicios:

- Servicio de hospitalización: es el área hotelera del edificio que funciona y posee las dimensiones y servicios complementarios de acuerdo a las normativas locales, por lo general posee áreas de cuidados intensivos e intermedios y habitaciones separadas

según tipo de atención médica (medicina, cirugía, ginecología, obstetricia, neonatología y pediatría).

- Servicio ambulatorio: corresponde al área donde acuden los pacientes externos para control de su salud y enfermedades crónicas, prevención de enfermedades y alivio a sus dolencias para el control de las mismas, éste por lo general posee áreas de consulta externa, emergencia y/o servicio de atención 24 horas.

- Servicios centrales de diagnóstico y tratamiento: es el área donde el paciente va a realizarse exámenes necesarios para generar un diagnóstico o bien intervenciones invasivas o no invasivas que sirven de tratamiento a sus afecciones, éste por lo general lo componen las áreas de anatomía patológica, centro quirúrgico, centro obstétrico, central de esterilización, diálisis, farmacia, imagenología, radiología, laboratorio, medicina terapéutica y rehabilitación.

- Servicio administrativo: esta área es el gobierno del edificio tanto en el aspecto científico como en el financiero y organizativo, sus espacios responden a funciones de administración, educación, informática, prevención de riesgos, mantenimiento, admisión y documentación clínica.

- Servicios generales: es el apoyo básico para el funcionamiento del hospital y el bienestar de sus usuarios, éste posee los almacenes de suministro y de prevención, gestión de residuos, ingeniería clínica, lavandería, limpieza, dietética y facilidades hospitalarias (cafetería, estacionamientos, helipuerto, mortuorio, vestuarios, etc.)

La cantidad, dimensión y nivel de complejidad de estos servicios dependerá del nivel de atención que desea proveer la edificación, éstos servicios deben estar organizados de forma tal que contribuyan a la eficiencia en la gestión hospitalaria, como por ejemplo, minimizando las distancias entre los servicios dependientes agrupando la unidades con funciones y requerimientos similares y agilizando la circulación de materiales, insumos, alimentos y desechos. El diseño de toda edificación hospitalaria debe ser flexible y poseer capacidad de expansión, contar con un ambiente terapéutico, higiénico, accesible, controlado, seguro y amigable con el medio ambiente.

Según Cedrés (1999), la funcionalidad está referida a organizar los espacios a fin de proveer máxima eficiencia funcional. Esto puede ser alcanzado principalmente en la planificación de las circulaciones (en este trabajo denominado recorridos), minimizando encuentros en la circulación de pacientes y del personal, haciendo las circulaciones directas con un sistema claro de orientación y de flujo continuo evitando situaciones de embudo y obstrucciones de las vías. Se deben programar áreas a fin de usarlas a un alto nivel de ocupación y a la vez evitando largos períodos de espera y áreas recargadas de pacientes. Los espacios y las actividades deben organizarse de manera de evitar largas distancias y recorridos para los pacientes y el personal, lo cual reduce el tiempo de traslado de un lugar a otro y se traduce en eficiencia. En definitiva la funcionalidad se determina según la organización arquitectónica espacial, accesibilidad y todos los aspectos que aporten a la eficiencia en la prestación del servicio.

Vulnerabilidad: Según la OPS/OMS (2004), en “Los Fundamentos para la Mitigación de Desastres” se define la vulnerabilidad según los acuerdos establecidos entre la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para Casos de Desastre (UNDPRO, actualmente OCHOA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Este concepto viene determinado en función de una Amenaza y un Riesgo, por tanto se deben comprender estos términos y su ámbito para poder definir la Vulnerabilidad.

La amenaza o peligro es la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso, durante cierto período de tiempo en un sitio dado. Es el factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural o tecnológico que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente.

Riesgo específico es el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un evento particular y como una función de la amenaza y la vulnerabilidad. Es el nivel de destrucción o pérdida esperada obtenida de la combinación de la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas.

Elementos expuestos a riesgo, la población, edificaciones, las obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta en un área determinada.

Riesgo total, es el número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica, debidas a la ocurrencia de un evento desastroso, es decir, el producto del riesgo específico y los elementos bajo riesgo.

En este ámbito se entiende la vulnerabilidad como la predisposición intrínseca de un elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas y, por tanto, su evaluación contribuye en forma fundamental al conocimiento del riesgo mediante interacciones del elemento susceptible con el ambiente peligroso.

La OPS ha tomado estos conceptos como definitivos para la elaboración de sus documentos y evaluaciones, considera tres (3) tipos de vulnerabilidades: *la vulnerabilidad estructural* que está relacionada con: el sistema estructural, materiales y tipología constructiva; *la vulnerabilidad no estructural* que está relacionada con: servicios básicos (agua, saneamiento, drenaje pluvial, instalaciones y sistemas eléctricos, comunicaciones, gases medicinales y sistema contra incendios), equipamiento (ubicación, tamaño y protección del equipo) y elementos arquitectónicos (puertas y ventanas, mobiliario, techos y cubiertas, cielorrasos, paredes, divisiones, tabiques y pisos); y *la vulnerabilidad funcional* que está relacionada con: planes de emergencia y contingencia, la organización y preparación interna del personal para

atender a desastres, sistema de señalización y alarma, preparación a nivel de previsión de servicios e insumos para casos de emergencias, disponibilidad de circulaciones y relaciones funcionales y disponibilidad de recursos. La Real Academia Española⁸ define la vulnerabilidad en calidad de vulnerable como, aquello que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente. En consecuencia es aquel ente que no tiene la fortaleza necesaria para resistir las amenazas o daños del ambiente.

La acepción que se utiliza en el siguiente trabajo respecto a la **vulnerabilidad funcional arquitectónica** viene determinada de la siguiente manera: es aquella condición de la edificación hospitalaria que puede crear algún daño en su funcionamiento debido a características del diseño arquitectónico. Algunas decisiones arquitectónicas planteadas en las instituciones de salud pueden poner en riesgo la accesibilidad (accesibilidad externa e interna, vías de escape y señalización), higiene (control de asepsia, barreras físicas y mantenimiento), las relaciones funcionales (entre usuarios, materiales y espacios), y la seguridad (safety, relacionada con la previsión de servicios, flexibilidad y control de riesgos). El edificio entonces sería vulnerable respecto a estos cuatro aspectos, si no se aplican las normativas y los parámetros de hospital seguro planteado por la OPS.

1.2 MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Bajo este título se describirán los diversos métodos de evaluación de vulnerabilidad y eficiencia en el diseño hospitalario que se han revisado para la elaboración de este trabajo, se destacan los conceptos adquiridos y su aplicación para la elaboración del instrumento de evaluación. Principalmente están los sistemas de evaluación utilizados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se estudian métodos de evaluación pos ocupación que corresponden a edificaciones ya en uso y se estudian métodos de evaluación del diseño de los hospitales o de su funcionamiento.

⁸ Real Academia Española, <http://www.rae.es/rae.html>. Visitada en el mes de marzo del 2013

La OPS plantea diversos métodos de evaluación de la vulnerabilidad. El principal es: *Índice de seguridad hospitalaria, formulario para la evaluación de hospitales seguros OPS/OMS (2008)*, acompañado con una guía del evaluador, en el que se recopila en primer lugar una información general del establecimiento de salud para luego indicar una lista de verificación de hospitales seguros respecto a los aspectos relacionados con la ubicación geográfica (ayuda a identificar la amenazas probables en la zona), seguridad estructural (relacionada con los antecedentes de daños estructurales, calidad de la tipología estructural y de los materiales), seguridad no-estructural (evaluación del sistema eléctrico, telecomunicaciones, aprovisionamiento de agua, depósitos de combustible, gases medicinales, sistemas de acondicionamiento del aire, mobiliario y equipamiento y elementos arquitectónicos) y seguridad en base a la capacidad funcional (relacionado con la organización para desastres, plan para mantenimiento de servicios vitales y disponibilidad de atención después de un desastre), esta herramienta es extensa y muy precisa respecto a las condiciones de cada ítem a evaluar, le acompaña un programa que indica la vulnerabilidad general en un gráfico tipo torta de porcentajes, la escala de valores que utiliza es según el nivel de amenaza, no existe, es baja, media o alta y por grado de seguridad, bajo, medio o alto.

Este índice certifica si el hospital es o no seguro ante desastres, de esta herramienta se aplica la configuración de la primera sección sobre los datos generales del hospital, comprendiendo que para cualquier evaluación que se realice sobre la edificación que sea es necesario conocerla y comprenderla si se pretende transformarla. Entonces, la primera parte de la herramienta planteada en este trabajo se basa en el mismo esquema de la primera parte de la evaluación de la OPS, consta de una serie de preguntas que ayudan a conocer los datos básicos del hospital. De aquí la idea de la realización de un levantamiento fotográfico y planimétrico del hospital antes de comenzar la evaluación ya que ayuda a comprender la realidad y luego las entrevistas a informantes claves que ayudan a ver la situación desde otra perspectiva que es la del usuario. Se plantea a la vez la descripción y evaluación de los aspectos relacionados con la arquitectura tales como la existencia de espacios para alojar los

servicios, la calidad de la construcción y acabados en áreas críticas y las relaciones espaciales de los distintos departamentos donde se prestan los servicios médicos, generales o administrativos.

Evaluación de daños y análisis de necesidades de salud en situaciones de desastres de la OPS (2010), acompañado con un manual de evaluación, en él se recopila en primer lugar información general, efectos en la salud, daños en la red de servicios de salud, daños en la instalación de salud, vigilancia epidemiológica, evaluación de sistema de agua, control de calidad del agua, identificación de albergues, identificación de pacientes, verificación de sistema de logística y evaluación sanitaria en el albergue. Identificando claramente la situación después de un evento natural que ha causado daños.

Este sistema de evaluación resulta muy complejo y extenso, se utiliza para evaluaciones después de la ocurrencia del desastre, para efectos de este trabajo permite reconocer los elementos que deben estar en funcionamiento después de un desastre ayudando a mantener énfasis sobre estos elementos durante la planificación de remodelaciones, ampliaciones o diseños de hospitales.

Lista de Verificación de Hospitales Seguros editado por la OPS/OMS (2010), es una lista similar al índice de seguridad hospitalaria ya que se evalúa de acuerdo a nivel de seguridad, detectando en su primera parte si existe riesgo geológico, hidrometeorológico, sociales, sanitario-ecológicos, químico-tecnológicos o por propiedades geotécnicas del suelo, indicando si es bajo, medio o alto. En la segunda parte se detectan grados de seguridad respecto a, columnas, vigas, losas y otros elementos estructurales. Luego se evalúa el grado de seguridad de los elementos no estructurales (sistema eléctrico, previsión de agua, depósito de combustible, gases medicinales, sistema de ventilación, mobiliario, equipos médicos y elementos arquitectónicos). En la tercera parte se evalúa la capacidad funcional, detectando su

nivel de organización del personal y el grado de implementación del plan hospitalario para casos de desastres.

Este documento refuerza los conocimientos adquiridos por medio del Índice de Seguridad Hospitalaria, aclarando los criterios de evaluación utilizados por la OPS y generando una preocupación por la situación en el funcionamiento cotidiano de los hospitales y cómo la arquitectura puede apoyar o mejorar el funcionamiento del hospital, buscando atender las vulnerabilidades del hospital en la cotidianeidad para que en casos de emergencia haya mayor probabilidad de persistencia de la funcionalidad.

Guevara, Álvarez y Dupouy (1999), publican sobre la funcionalidad del programa médico arquitectónico en la remodelación de hospitales en las zonas sísmicas de Venezuela y en este documento se establecen parámetros para la realización de evaluaciones de la vulnerabilidad funcional enfocado a casos de sismos, en el que indica la importancia de la identificación de variables de contexto, formulación y definición de patrones de evaluación, revisión del programa médico arquitectónico del hospital, revisión de actividades en áreas críticas, realización de entrevistas, para la formulación de un análisis, evaluación y recomendaciones. Utilizan una escala de valores cualitativa determinada por tres categorías, bueno, regular o malo. Los parámetros de evaluación que se plantean son: funcionalidad general del hospital para la atención de emergencias, funcionalidad del hospital respecto al exterior (servicios de infraestructura, accesos, vulnerabilidad sísmica de edificios adyacente y eficiencia en la red de salud), funcionalidad interna del hospital (servicios indispensables, relación entre ambientes indispensables y flexibilidad de transformación), eficiencia del sistema de evacuación y desalojo (circulaciones y señalización). En este documento se plantean teóricamente estos parámetros más no se definen criterios para la evaluación de cada uno de ellos ni se presenta una herramienta que permita elaborarlos.

De este trabajo hemos seleccionado, entre otros, los parámetros de evaluación planteados, tomando en cuenta que estos aspectos son relativos a la condición arquitectónica de la edificación, pero consideramos que la escala de valores de bueno, regular o malo no es la más adecuada, ya que las evaluaciones van a tender a una valoración media que no permite distinguir si es bueno o malo, en cambio si se utiliza una escala de valoración que no permitan la valoración media, se obliga a determinar si la calidad es eficiente o deficiente.

Guevara, Jones-Parra y Cardona (1996), establecen un método para la evaluación cualitativa de la vulnerabilidad sísmica de los aspectos no-estructurales en las edificaciones médicos asistenciales en zonas urbanas de Venezuela, donde establecen que, se deben definir los componentes no estructurales, la configuración de la edificación y los aspectos arquitectónicos que influyen en la vulnerabilidad planteados por la OPS, la evaluación se realiza respecto a tres tipos de variables, la de diseño que identifican al objeto, las de contexto que son los aspectos que afectan al objeto y las de evaluación que son las características que determinan el comportamiento. El proceso de evaluación es el siguiente: se determinan los aspectos relevantes a evaluar, se establecen las relaciones entre los aspectos y se le asignan pesos y valores para permitir la asignación de una calificación. Estableciendo un modelo según el gráfico 6, donde se determina el valor del comportamiento global.

Gráfico 6: Los Componentes Básicos del Modelo de Evaluación

Nivel 0	Nivel 1	P	V	P-V	Nivel 2	P	V	P-V
Comportamiento Global	Subaspecto 1	Peso (respecto a un 100%)	Valor (Regular, Bueno, Malo)	Peso-Valor (puntaje total)	Subaspecto 1.1	<input type="checkbox"/>	++	<input type="checkbox"/>
					Subaspecto 1.2	<input type="checkbox"/>	++	<input type="checkbox"/>
					Subaspecto 1.3	<input type="checkbox"/>	++	<input type="checkbox"/>
	Subaspecto 2				Subaspecto 2.1	<input type="checkbox"/>	++	<input type="checkbox"/>
					Subaspecto 2.2	<input type="checkbox"/>	++	<input type="checkbox"/>
					Subaspecto 2.3	<input type="checkbox"/>	++	<input type="checkbox"/>
	Subaspecto 3				Subaspecto 3.1	<input type="checkbox"/>	++	<input type="checkbox"/>
					Subaspecto 3.2	<input type="checkbox"/>	++	<input type="checkbox"/>

Fuente: GUEVARA, Teresa, JONES-PARRA, Berta y CARDONA, O. (1996)

De este planteamiento hemos seleccionado la organización basada en aspectos y subaspectos, otorgándole un valor y un peso a cada característica, en nuestro instrumento planteado se establece el mismo peso a todos los aspectos, considerando en principio que cada uno de ellos tiene la misma importancia para el funcionamiento de la edificación, los valores se expresan en cuatro (4) grados de valoración, Aceptable, Tolerable, Moderado e Inaceptable, donde finalmente se arroja el comportamiento de la edificación respecto a los aspectos arquitectónicos.

La guía de evaluación post ocupacional realizada por HEFCE (2006) es una herramienta que se aplica sobre las edificaciones una vez puestas en funcionamiento, de manera tal que se pueda determinar sus aciertos y errores. Presenta cuadros de desarrollo donde el evaluador determina subjetivamente su observación respecto a: desempeño de actividades, tamaño de espacios, acabados, puertas, ventanas, iluminación, ventilación, previsiones y mobiliario. Con este tipo de evaluaciones se puede determinar la calidad de todos los aspectos de la edificación desde su construcción, gerencia, hasta la percepción de los usuarios y demás características para producir un aprendizaje y detectar fallas. En este método se realiza una evaluación extensa por medio de diversas técnicas: caminar y observar, consta en hacer una observación profunda para luego describir las características detectadas según un listado de criterios; observación y hoja de evaluación, por medio de esta hoja se realiza una observación guiada. Entrevistas, se realizan para obtener información adicional no observable; enfoques grupales, ayudan a detectar problemáticas detectadas por los usuarios de las edificaciones; talleres, ayudan al evaluador a detectar ideas y situaciones que se han presentado durante el período de ocupación del edificio; cuestionarios, ayudan a establecer estadísticas sobre el funcionamiento, construcción y demás aspectos de la edificación según la evaluación de una población identificada.

Este documento aporta a nuestro instrumento sus límites y tipología de evaluación, se detecta que es imprescindible realizar una observación por medio del

conocimiento de la edificación, entendiendo y manejando su planimetría y tomando fotografías de las situaciones relevantes detectadas, posteriormente se consideran entrevistas abiertas y cerradas donde se pueden hacer conversaciones grupales para comprender el funcionamiento del hospital en el día a día según la perspectiva del usuario para finalmente aplicar el instrumento de evaluación que es tipo hoja de valoración por medio de la observación, aunque en algunas partes sea necesario tener acceso a información y datos específicos sobre el hospital.

Estos métodos de evaluación antes mencionados han sido utilizados y analizados por diversos profesionales en el sector salud y han arrojado resultados interesantes sobre la situación hospitalaria encontrando que en Venezuela existe una alta vulnerabilidad sobre todo en los aspectos relacionados a vulnerabilidad no estructural y de organización para desastres, observando también una cobertura aceptable respecto a la cantidad de camas existentes en la ciudad capital pero presentando un déficit en unidades de atención de emergencia y de terapia intensiva. Adicionalmente queda en evidencia que las edificaciones de salud pública no cuentan con una organización para casos de desastre, ni planes de contingencia ni organización en el comité hospitalario⁹.

Otros autores como Nelson Morales Soto (2008), Sato-Onuma, García Martínez y Prieto (2009) han realizado estudios de vulnerabilidad y han aportado algunos criterios adicionales a los de la OPS, determinando que es indispensable establecer una identificación completa del establecimiento que incluya: descripción general del hospital, donde se indica el nombre, año de construcción, organismo responsable de su gerencia y administración, tiempo en uso, arquitecto diseñador, contratista para la construcción, tipo de hospital, características relevantes de la historia, ubicación, descripción volumétrica del edificio, área del terreno, área de construcción, área de ubicación, total de pisos, relación con el contexto; descripción de la organización

⁹ Datos extraídos de la entrevista realizada a Informante N° E-01 del Ministerio del Poder Popular para la Salud. Oficina de Dirección de Hospitales.

funcional, jerarquía en la red de salud, descripción de la organización espacial, ampliaciones y remodelaciones, cantidad de personas y datos estadísticos; Aspectos específicos, sobre accesos, señalización, áreas críticas, relaciones funcionales, equipamiento, funcionamiento, suministros, recursos humanos, operatividad, organización, servicios generales, suministros críticos y áreas de expansión.

Del estudio de estos métodos de evaluación se determinaron los supuestos generales, variables e indicadores que dan orden a este trabajo.

1.3 SUPUESTOS GENERALES, VARIABLES E INDICADORES

Tal como se estableció en los objetivos uno de los propósitos de esta investigación es recolectar y analizar datos para evaluar (diagnosticar) la vulnerabilidad funcional arquitectónica del Hospital Universitario de Caracas, esto se realizó bajo el supuesto teórico de que las edificaciones hospitalarias deben responder a unas condiciones mínimas de accesibilidad, relaciones funcionales, higiene y seguridad. Se realiza esta suposición de acuerdo a la revisión de los antecedentes, de donde pudimos extraer que para que una edificación funcione adecuadamente según los conceptos básicos es necesario contar con un hospital seguro, flexible, accesible y con relaciones espaciales diseñadas de acuerdo a la prestación del servicio, considerando aspectos de humanización de los ambientes y de calidad en la experiencia vivencial del usuario (aspectos que no se están considerando, debido a que se acotó únicamente a los aspectos funcionales y no en la calidad del diseño de los ambientes).

Se considera prioritaria la evaluación del funcionamiento respecto a su diseño arquitectónico, de forma tal que se garantice la operatividad del servicio de salud en condiciones normales, para luego poder realizar cualquier otra evaluación referente a su estructura, elementos no estructurales o sus capacidades organizativas y de respuesta ante algún evento potencialmente desastroso (métodos de evaluación planteados por la OPS).

Cuadro 1: Variables, Dimensiones, Ítems e Indicadores de la Investigación.

VARIABLE	DIMENSIÓN	ITEM	INDICADORES
Accesibilidad	Circulación Externa	Pasos peatonales	Criterios Datos técnicos Observación Entrevistas Levantamiento Preguntas
		Aceras	
		Estacionamientos	
		Vías vehiculares	
		Espacios exteriores	
		Señalización Urbana	
	Circulación Interna	Accesos	
		Puertas	
		Pasillos	
		Escaleras y rampas	
		Vestíbulos públicos	
		Salas sanitarias	
		Ascensores	
	Vías de Escape	Segunda sección	
		Tercera sección	
Zonas de seguridad			
Señalización	Señal orientadora		
	Señal funcional		
	Señal direccional		
Relaciones Funcionales	Entre Espacios	Administración	
		Hospitalización	
		Diagnóstico	
		Tratamiento	
		Emergencia	
		Servicios Generales	
		Consulta Externa	
	Entre Materiales	Suministros	
		Alimentos	
		Material Estéril	
		Lencería	
		Medicamentos	
		Equipos	

		Material Séptico	<p> Criterios Datos técnicos Observación Entrevistas Levantamiento Preguntas </p>
	Entre Usuarios	Público	
		Pacientes	
		Médicos	
		Personal	
		Enfermeras	
		Cadáver	
		Técnico	
Higiene	Control de Asepsia	Ventilación/iluminación	
		Diseño de áreas	
		Diseño de acabados	
	Barreras Físicas	Áreas críticas	
		Presión de aire	
		Técnica aséptica	
	Mantenimiento	Mantenimientos	
Manejo de Desechos			
Seguridad	Previsión de Servicios	Aguas Blancas	
		Agua Caliente	
		Agua de Lluvia	
		Aguas Negras	
		Electricidad	
		Aire Acondicionado	
		Presurización	
		Gases Medicinales	
		Ventilación Forzada	
		Extinción de Incendios	
	Flexibilidad	Transformaciones	
		Adaptabilidad	
		Expansión/ampliación	
	Riesgos	Clasificación	
		Manejo de riesgo	
Estrategias arquitectónicas			

CAPITULO 2

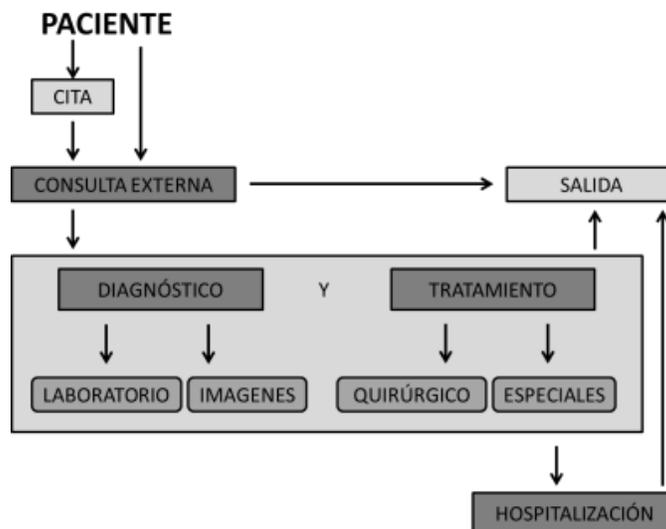
CRITERIOS A EVALUAR

La vulnerabilidad funcional arquitectónica está definida por los aspectos arquitectónicos, espaciales, organizacionales y constructivos que intervienen en el funcionamiento de los servicios básicos de un hospital. En este capítulo se definen y describen los criterios que determinan esa funcionalidad. Estos criterios están basados en las condiciones indicadas por la OPS, las norma venezolanas y guías de diseño hospitalario.

Los aspectos a los que la vulnerabilidad funcional arquitectónica hace referencia son aquellos que se corresponden directamente con el cumplimiento de las funciones de una edificación médico asistencial, en especial las hospitalarias, que no es más que proporcionar salud o curar a las personas, veamos el recorrido de un paciente dentro de una institución hospitalaria: para curar a una persona (paciente) el hospital ofrece principalmente un área de consulta y otra de diagnóstico y tratamiento, donde el paciente es atendido por orden de llegada o con previa cita, en esta consulta el médico general o especialista recoge los datos del paciente y conoce los síntomas generales, procede a realizar un examen médico preliminar que le permite arrojar un posible diagnóstico o un diagnóstico definitivo. El médico en esta consulta proporciona un tratamiento o remite al paciente a la realización de exámenes más profundos. En este momento el paciente se debe trasladar a las áreas que el hospital tiene determinadas para estudios y tratamiento. La profundización del diagnóstico se puede realizar por medio de exámenes de laboratorio (ejemplos: muestra de sangre, biopsias), exámenes de imagenología (ejemplos: rayos x, tomografía) o por exámenes especiales que responden directamente a las especialidades médicas (ejemplos: electrocardiograma, electroencefalograma). Los tratamientos puede ser médicos (farmacéuticos), quirúrgicos o especiales (ejemplos: Hemodiálisis, quimioterapia, rehidratación). Estos espacios deben tener una relación desde el área pública, de forma tal que el paciente realice un recorrido sencillo y directo desde su consulta al área donde debe elaborar un diagnóstico o directamente recibir un tratamiento. Los tratamientos en muchos casos

ameritan la permanencia del paciente por más de 24 horas, estos espacios de hospitalización requieren personal médico que los atienda y un personal de enfermería que los mantenga bajo observación hasta lograr su recuperación parcial o total.

Gráfico 7: Recorrido de pacientes



Por otro lado para realizar estos procedimientos es necesario un personal médico, paramédico, de enfermería y de profesiones afines a la medicina, estos profesionales son los que generan los diagnósticos o proporcionan los tratamientos, son los que tratan directamente con el paciente o con las muestras o exámenes de los pacientes. Los médicos en muchos casos realizan guardias en las que permanecen por más de 24 horas en el hospital, por tanto se les debe proporcionar espacios cómodos que permitan la concentración y el descanso del personal, alejados del movimiento masivo del hospital que es el área pública, donde circula el paciente o los visitantes. Ellos son los que habitarán la mayoría de los espacios del hospital y que habitan los espacios por tiempos prolongados.

Durante la consulta, el diagnóstico y tratamiento, el personal médico va a requerir diversos servicios, tales como, disposición de material limpio, de lencería, de alimentación y demás atenciones. Para que esto sea posible, se destina parte de la edificación a los servicios generales, donde se realizan actividades de esterilización, de limpieza, de suministro de materiales, de manejo de desechos y otras funciones necesarias para poder mantener los espacios en las condiciones determinadas y para atender al médico y al paciente en sus necesidades.

Paralelo a las funciones médicas y de servicios generales debe haber funciones administrativas que son las encargadas de controlar todas las actividades producidas en el hospital, actividades del personal, de pacientes y visitantes, de materiales y suministros, de desechos, de condiciones de los servicios principales, de condiciones de higiene y mantenimiento, de sistema tecnológico, de equipos y sobre todo de la economía del hospital. Para que esto sea posible la dirección del hospital es informada por medio de subdirecciones, cada una ubicada en el área que corresponde a su departamento, por ejemplo, la dirección tecnológica se ubicará en el área donde se ubique el data center y el personal de tecnología de la institución, la dirección de oncología se ubicará donde se realice el servicio de oncología, o bien se puede determinar un área para direcciones médicas y otra para direcciones técnicas. Dependiendo del diseño del hospital será la distribución de sus funciones administrativas.

Un hospital que proporcione todas estas atenciones debe contar con un programa médico arquitectónico bastante amplio, que contenga la mayor cantidad de servicios posibles. Estos espacios deben ser controlados de forma tal que cualquiera de las actividades realizadas puedan hacerse de forma eficiente y proporcionen vivencias lo más cómoda y gratificante posible, los recorridos también deben ser controlados de forma tal que los pacientes no se encuentren con las áreas destinadas al personal y que todos los usuarios puedan sentirse orientados durante su estadía.

Para proporcionar salud es importante tener control del entorno, ya que las condiciones físicas del medio que rodea al hospital está directamente relacionado con las condiciones de higiene y éstas con las posibles afecciones de los pacientes, por tanto, el terreno donde se ubique un hospital o establecimiento de salud debe ser seleccionado con mucho cuidado, considerando las áreas más higiénicas, el recorrido del viento, las entradas de luz, las condiciones del suelo y las condiciones del agua.

Como arquitectos debemos considerar en nuestros diseños no sólo este fin último del hospital sino que también debemos considerar hacerlo lo menos vulnerable posible, para evitar que con el paso de los años pueda tener deficiencias en las instalaciones debido a falta de mantenimiento, desactualización de equipos, surgimiento de nuevas necesidades y nuevos espacios, contaminaciones biológicas, condiciones de inseguridad entre otras. La intención no es sólo hacer diseños flexibles y poco vulnerables, sino también realizar intervenciones arquitectónicas planificadas que garanticen el hospital seguro y evitar hacer remodelaciones improvisadas que hacen más vulnerable a la edificación. Para ello se presentan los criterios más importantes de la vulnerabilidad funcional arquitectónica, que garantizan que los nuevos diseños y las remodelaciones que los cumplan obtengan un nivel de seguridad hospitalaria óptima respecto a su funcionamiento. Es importante añadir la importancia de los aspectos de confort ambiental, de funcionamiento de las instalaciones y equipos, de mantenimiento y de la estructura.

A continuación se desarrolla la definición de los criterios a evaluar contemplando sus diversas dimensiones e ítems relevantes a observar durante el proceso de evaluación, de forma tal que se haga una observación y un levantamiento estructurado y organizado. Estos criterios se definen y describen claramente, de manera que se pueda tener una idea general de cuáles son las condiciones ideales para que cada uno de estos aspectos signifique un aporte en la funcionalidad de la edificación en lugar de una vulnerabilidad adicional a las ya existentes. Es prudente mencionar que es importante la integración de las diversas disciplinas que intervienen en el proceso de

diseño de una edificación asistencial, sobre todo desde el punto de vista de la ingeniería clínica y de la ingeniería estructural, donde ambos influyen directamente sobre el diseño de la edificación.

2.1 ACCESIBILIDAD

Según Alvarez y Camisão (2007) la accesibilidad es la condición que cumple un ambiente, objeto o instrumento para que pueda ser utilizado por todas las personas en forma segura y de manera más equitativa, autónoma y cómoda posible. La normativa venezolana (COVENIN 2733:2004) la define como la condición de las edificaciones y su entorno urbano que garantiza y/o facilita a las personas su ingreso, el recorrido, su utilización y el egreso de las mismas en forma segura, autónoma y cómoda, a su vez define la accesibilidad arquitectónica y la accesibilidad urbana, donde el primero se refiere a las condiciones de las edificaciones con accesibilidad a todos los ambientes, sin obstáculos ni barreras y de manera cómoda, mientras que la accesibilidad urbana garantiza el desenvolvimiento seguro, autónomo y cómodo de las personas en ellos.

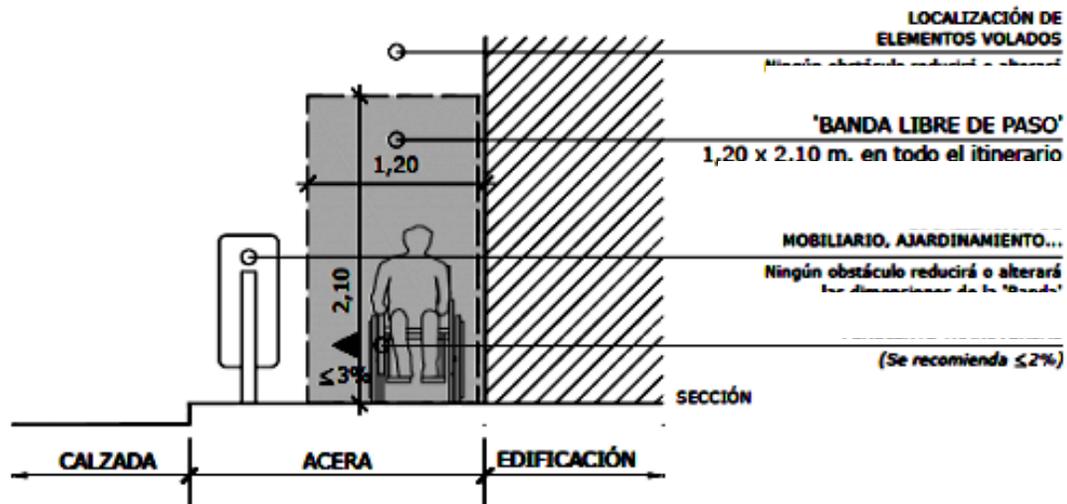
Citando a Prett (2002), En una edificación médico asistencial siendo ésta una edificación de uso público, es importante diseñar y construir para todos, incluyendo sobre todo a las personas con movilidad y/o comunicación reducida, en la etapa de diseño debemos aprovechar todas las oportunidades que tenemos para adoptar los criterios de diseño universal donde cada espacio tenga las dimensiones adecuadas para ser utilizado por personas con distintas habilidades, donde el medio físico es fácil de comprender y de usar y el diseño se acomoda a una amplia variedad de capacidades, donde se comunica la información necesaria al usuario para su orientación y con un mínimo de fatiga física.

2.1.1 CIRCULACIÓN EXTERNA: Todos los espacios exteriores deben tener condiciones de confort para las personas que se dirigen hacia el hospital o institución de salud más cercana, en este apartado se tratan las condiciones de los elementos que permiten una circulación continua y eficaz de los peatones y de los conductores. La normativa venezolana de accesibilidad (COVENIN 2733:2004) identifica las condiciones del entorno urbano para dar acceso a las personas a la edificación, estos elementos son:

Los pasos peatonales, es el área rayada en la calzada que indica que por ese lugar ocurre el tránsito de personas. La señalización del paso de peatones (paso de cebra) consiste en bandas paralelas a la acera pintadas sobre la calzada de 0,50 m de ancho. La pintura deberá resistir la intemperie, mantener el color, generalmente blanco, no ser deslizante con la lluvia y ser resistente al desgaste por el tráfico rodado, éstos deben ser continuos y llegar a la acera por medio de una rampa. Los pasos peatonales deben estar en todas las calzadas que deban ser cruzadas a lo largo del recorrido, desde cualquier medio de transporte público hasta la entrada de la edificación.

La acera, es el camino para peatones que se encuentra a los lados de la calzada, debe ser del ancho libre suficiente como para dejar pasar con comodidad a dos personas en silla de ruedas, de haber kioscos, recolectores de basura, jardinera y demás elementos de la vía pública deben estar fuera de este espacio que está destinado a la circulación continua del peatón, la calidad del pavimento debe ser tal que garantice la movilidad del viandante sin tropiezos, ésta no debe tener grietas, si tiene cambios de texturas deben estar colocados de forma tal que cumplan con las características específicas para que las personas invidentes puedan utilizarlo.

Imagen 1: Aceras



Fuente: <http://ecomovilidad.net/madrid/movilidad-peatonal-las-aceras>, página web visitada el 15/07/2013.

Los estacionamientos, son los espacios físicos donde se dejan los vehículos parados por un tiempo determinado cualquiera, éstos deben contar con espacios de aparcamiento para personas con movilidad reducida que deben estar cercanos a los accesos de la edificación y la cantidad corresponde al 10% del total de puestos de estacionamientos, los puestos deben ser de dimensiones tales que se pueda estacionar un carro al lado del otro y abrir las puertas totalmente.

Las vías vehiculares, son los espacios públicos definidos como calles o calzadas que están destinadas a la circulación de vehículos, pueden estar ubicados tanto como para transitar en la vialidad urbana como en estacionamientos, en el caso de estacionamientos, éstas deben tener dimensiones tales que un carro pueda salir con comodidad del puesto de estacionamiento y tomar la vía principal, la entrada y salida del estacionamiento no debe obstruir ninguna otra entrada o salida en caso de dificultades en su acceso.

Los espacios exteriores, estos espacios son los encontrados a lo largo del recorrido que son de uso y disfrute del peatón, desde cualquier medio de transporte público hasta la edificación deben existir bancos para descanso, barandas en rampas o desniveles de más de 3 escalones, aceras con dimensiones agradables tanto para el transeúnte común como para la persona que tiene dificultades, deben haber cambios en los pavimentos para indicar a los invidentes los cambios de nivel así como también deben haber sistemas sonoros que indiquen el momento de cruce de vías vehiculares a invidentes. Es posible conseguir kioskos, vegetación y demás elementos urbanos que puedan prestar servicio o hacer el recorrido más agradable.

La señalización de la ruta, según Contreras (2007) es el sistema de información que sirve para orientarnos en nuestro tránsito por el entramado físico que compone nuestra sociedad, las carreteras, estaciones de metro, tren y autobús, los aeropuertos, calles, grandes almacenes, etc. Todo debe estar lleno de señales que sirven para indicar ubicación, dirección a tomar para llegar al lugar deseado, la ubicación de paradas de autobús, taxi, metro y estacionamiento, la entrada del hospital, estas señales deben ser claras y sencillas de interpretar.

Imagen 2: Señalética Urbana



Fuente: http://www.oni.escuelas.edu.ar/2003/BUENOS_AIRES/179/se%C3%B1alesdeinformacion.htm, página web visitada el 16/07/2013.

En las áreas exteriores debe haber un área identificada como zona de seguridad, para que en caso de emergencias las personas que se encuentren desalojando la edificación puedan llegar ahí sin dificultad.

Imagen 3: Zona de Seguridad



Fuente: http://www.lascondes.cl/las_condes_al_dia/noticias_detalle/816/las-condes-capacita-a-vecinos-para-reaccionar-ante-emergencias, página web visitada el 17/07/2013.

2.1.2 CIRCULACIÓN INTERNA: Según COVENIN 2733-04, es el movimiento de las personas que se genera en el interior del hospital, esta circulación debe ser directa, la normativa venezolana indica ciertas condiciones que deben tener las edificaciones para dar acceso a las personas con movilidad reducida. En esta sección se introduce el término de accesibilidad que se refiere directamente al recorrido y la capacidad de desplazarse a lo largo del edificio. Estos recorridos constan de diversas partes, los accesos, puertas, pasillos, escaleras, vestíbulos, salas sanitarias, ascensores y demás áreas públicas que puedan ser de uso por personas. Todas estas partes deben poseer las condiciones adecuadas para que cualquier persona las pueda utilizar, en tal sentido se indica lo siguiente:

Los accesos, son las áreas que dan entrada a la edificación, en los hospitales de gran complejidad deben existir al menos tres (3) accesos, uno para personal, otro para pacientes y otro de emergencia, es ideal tener un cuarto acceso para los servicios que esté separada, la entrada de suministros de la salida de desechos. Éstos deben ser fáciles de ubicar y de llegar. Deben estar ubicados de forma tal que no se causen interferencias ni cruces entre ellos, en zonas no inundables y con condiciones ambientales higiénicas y saludables, su relación respecto al urbanismo debe ser coherente, dejando las zonas de mayor tráfico como acceso a pacientes y con zonas de seguridad cercanas.

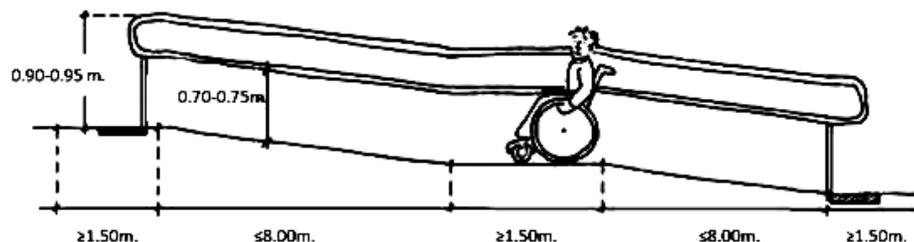
Las puertas, son los elementos que abren y cierran, ellos permiten que se abran los muros y se creen los accesos, éstas deben verse claramente y contar con un zócalo de protección, sus dimensiones deben ser cómodas y responder a la ubicación y al uso que obtendrán, una puerta de acceso a una edificación debe ser más grande que una puerta de acceso a una habitación de recuperación u hospitalización y ésta a su vez más grande que una que da acceso a una oficina o consultorio y ésta debe ser diferente a las de servicio. El ancho mínimo de una puerta en espacios públicos es de 90cm para dar paso a una silla de ruedas y no debe ser giratoria ya que pueden causar accidentes.

Los pasillos, es el espacio en un edificio destinado a la circulación y que comunica diferentes espacios, deben contar con un ancho libre lo suficientemente amplio como para poder girar 360° a una camilla con la persona que la lleva, si son pasillos secundarios donde no se prevé la movilización de camillas entonces el ancho mínimo es como para el paso cómodo de dos sillas de ruedas, los pavimentos deben ser continuos, las paredes deben tener zócalos y si es necesario un pasamanos o elemento de protección para el paso de camillas, deben estar iluminados y contener todas las señalizaciones.

Las escaleras y rampas, son los elementos que permiten la circulación vertical a través de los diferentes niveles de la edificación. No deben tener más de 14 escalones seguidos, éstos tener una altura menor a 17cm y un ancho cómodo para el pie entre 28 y 32 cm, los descansos deben tener el ancho de la escalera permitiendo el paso de dos personas con utensilios y los pasamanos deben estar a lo largo de todo el recorrido, tener altura para niños y para adultos, el pavimento antirresbalante y construida con materiales que tengan alta durabilidad en caso de incendios, la(s) escaleras o rampas de vía de escape deben estar a no más de 30 metros del área más desfavorable. Las rampas deben ser de fácil acceso y no presentar cambios de dirección en pendiente, con una inclinación máxima del 12% (ideal 8% que es igual a 5°), el ancho mínimo será

de 1m, el largo máximo es de 8m con descansos de un largo de 1,5m, la superficie debe ser antideslizante en seco y mojado, el color y textura debe ser diferente al inicio y fin de la rampa, la pendiente transversal no debe superar el 2%, cuando la rampa finaliza su recorrido frente a una puerta el espacio debe ser de mínimo 1,2m más la longitud del barrido de la puerta.

Imagen 4: Inclinación de rampa



Fuente: <http://pagina.iccm.es/social/aaccesibilidad/03urbanismo/pag051.htm>, página web visitada el 17/07/2013.

Los vestíbulos, son los espacios amplios que se encuentran en áreas de concentración de personas permitiendo el descanso, deben tener dimensiones tales que pueda entrar y salir cualquier persona con comodidad, si tienen puertas su barrido no debe obstruir el espacio libre, todos los elementos en estos espacios son de uso público y deben ser accesibles a cualquier persona, estos espacios son de reunión y dependiendo del área donde se encuentren en el hospital podrán tener mayor o menor actividad, en ellos los usuarios experimentan diversos tipos de sensaciones, en las salas de obstetricia generalmente se encontrarán familias felices, mientras que en las salas de oncología habrá una experiencia más lúgubre, el diseño de estos espacios puede contar con características especiales en cuanto a iluminación y ventilación natural, colores y consideraciones estéticas que proporcionen una estancia agradable.

Las salas sanitarias, son los espacios destinados al uso de inodoros y de aseo personal, ellas deben ser limpias y tener acabados que faciliten el aseo, debe contar con al menos una sala de baño con dimensiones tales que una persona con movilidad reducida la pueda utilizar cómodamente, los lavamanos deben estar colocados a una

altura adecuada y debe haber lavamanos para niños, el dispensador de jabón y papel, así como la papelera y los urinarios deben estar accesibles a todos, debe existir una sala sanitaria en cada sala de espera y vestíbulo público, al igual que deben existir salas sanitarias de uso privado de las enfermeras y médicos.

Los ascensores, son los medios mecánicos de comunicación entre niveles de la edificación, junto con las escaleras mecánicas, deben tener dimensiones cómodas según su uso y deben estar ubicados en un lugar visible y público, la cantidad de ascensores y las dimensiones del vestíbulo de espera responden a la densidad de población estimada en la edificación. Estos vestíbulos deben contar con una señalización que permitan la orientación de los usuarios.

2.1.3 VÍAS DE ESCAPE: Las vías de escape están definidas claramente en la norma venezolana (COVENIN 810:1998) como las vías libres y continuas que desde cualquier punto de una edificación conduce a un lugar seguro. Compuesto por tres secciones: la primera sección que es la ruta horizontal desde el punto más desfavorable de un nivel hasta la salida o segunda sección de escape; la segunda sección, es la sección vertical que interconecta los diferentes niveles de las edificaciones; la tercera sección es la ruta horizontal desde el pie de la escalera hasta el lugar seguro. En las edificaciones asistenciales debe haber por lo menos 2 salidas por nivel, siempre y cuando tengan menos de 30 metros de distancia desde la puerta de cualquier habitación hasta la salida, ubicadas lo más alejadas posibles. Se estima que en una edificación hospitalaria debe haber una densidad de población de:

- 1/12 personas por m² en áreas de habitaciones
- 1/24 personas por m² en áreas de consulta
- 1/0,28 personas por m² en sitios de espera
- 1/10 personas por m² en oficinas
- 1/100 personas por m² en áreas de servicios.

A su vez la edificación debe respetar ciertas consideraciones por ejemplo, la unión entre losas y fachadas debe impedir la propagación del fuego de una planta a la superior. Una de las fachadas debe tener acceso a los vehículos bomberiles para que las zonas de seguridad puedan tener atención externa y éstas deben estar máximo a 25m de altura (6 pisos aproximadamente), en fachada y presurizadas.

La primera sección, está compuesta por espacios privados, pasillos y puertas de vías de escape, los espacios privados deben tener puertas que abren hacia adentro, de forma tal que al abrirla no obstruya el pasillo de escape, en cada nivel debe haber un área presurizada que será la zona de seguridad interna de la edificación que deben estar ubicadas de forma tal que los bomberos puedan llegar a ellas desde las ventanas, deben contar con materiales no combustibles, condiciones estructurales favorables y un sistema de seguridad para las personas con movilidad reducida. El pasillo debe poseer un sistema de iluminación de emergencia fija y portátil y tener a la vista los elementos de protección tales como extintores, señales de alarma, señalización y demás elementos que puedan ayudar a la persona en el momento de la emergencia, los pasillos deben ser continuos y libre de obstáculos en caso de haber desniveles estos se salvarán con rampas que no excedan el 5% de pendiente y con pasamanos a los lados si el desnivel sobrepasa los 50cm de altura, cuando la vía atraviese espacios abiertos o salas de espera, debe mantenerse un trazado expedito y reforzarse los señalamientos. En caso de uso de plafón según la norma COVENIN 1082-76 en hospitales que tengan hasta 1000m² de superficie estos deben ser Clase A con un rango de propagación de la llama entre 0 y 25, o Clase B con un rango de propagación de llama entre 26 y 75; cuando el plafón sea mayor a 1000m² de superficie sólo podrá utilizar plafón Clase A, según la OPS el plafón debe tener un anclaje que permita su soporte en caso de sismo. El giro de las puertas de vías de escape debe ser en el sentido de la evacuación, permitir la apertura manual bajo cualquier condición y tener un sistema de retorno automático.

La segunda sección, es en sentido vertical, está compuesta por los tramos de escaleras o rampas, éstas deben ser continuas hasta el nivel principal de salida sin desviarse, estar libres de obstáculos y se debe llegar a ellas de forma directa, no permitiéndose a través de ella el acceso a ningún tipo de servicios, ni acceder a la misma a través de éstos, deben estar construidas en materiales resistentes al fuego e igualmente su cerramiento. El ancho mínimo de la escalera debe ser de 1,20m y variará dependiendo del flujo de personas que las utilizará, con una pendiente comprendida entre 30 y 35 grados con respecto a la horizontal, según Norma COVENIN 2245-90.

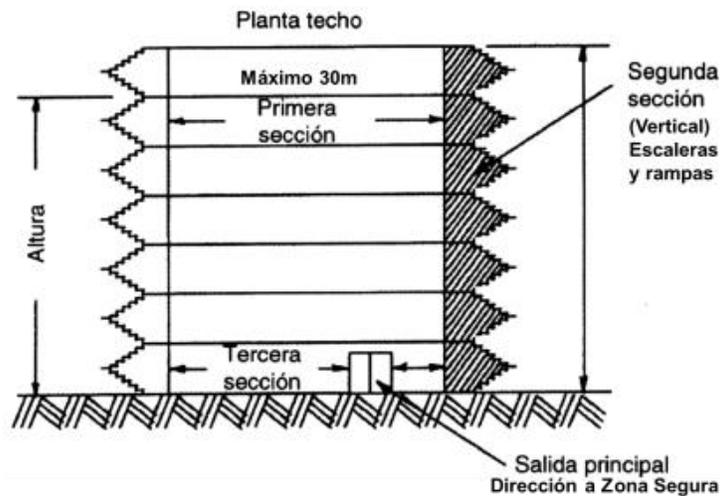
Los descansos deben formar un ángulo de 90° o 180°¹⁰ entre tramos y deben tener sus dimensiones iguales a éstos. La medida de la huella y contrahuella especificada debe ser constante. Los tramos no deben tener más de 12 escalones según Norma COVENIN 2245-90 continuos sin descanso (aunque la Norma COVENIN 810:1998 indica que son 15 escalones). Los pasamanos deben ser de un material resistente al fuego ubicados a ambos lados de la escalera, sobresaliendo de la pared de forma tal que la mano pueda tener un agarre completo y seguro. Los extremos de los pasamanos deben tener puntas redondeadas, las barandas y pasamanos deben ofrecer la mayor seguridad con una altura de 1m. Las escaleras que no tengan ventilación natural cruzada deben ser presurizadas, considerando ventilación natural cruzada a la corriente de aire natural horizontal que barre en cada nivel la parte central de la escalera comprendida entre el desarrollo de los escalones (ojo de la escalera).

En caso de uso de rampas su pavimento será de material antirresbalante y dotado de pasamanos a ambos lados, debe poseer un vestíbulo de independencia coincidente con el sector de incendio con espacio suficiente para alojar una camilla. Los ascensores deben estar condicionados como vestíbulos de independencia, con puertas con brazos hidráulicos de cierre automáticos y no se deben considerar como medios de escape junto con las escaleras mecánicas.

¹⁰ Se considera que las escaleras pueden tener descansos también continuando el recorrido de la escalera con 0°.

La tercera sección, está compuesto al igual que la primera sección por áreas privadas de planta baja, pasillos y puertas de salida de la edificación. Las áreas privadas de planta baja deben estar a menos de 30 metros de una salida, los pasillos deben ser más amplios que los pasillos de los niveles superiores ya que la densidad que se maneja en los niveles de acceso son superiores, las puertas de salida de la edificación deben estar ubicadas en un lugar visible, señalizadas y dirigir hacia la zona de seguridad en el exterior de la edificación. Las zonas de seguridad en el exterior de las edificaciones son zonas que no poseen estructuras aledañas tales como jardines, estacionamientos o patios, éstos sirven para resguardar a las personas durante la ocurrencia de una emergencia masiva.

Imagen 5: Corte esquemático indicando las secciones de escape



Fuente: COVENIN 810:1998

2.1.4 LA SEÑALIZACIÓN: es el lenguaje de comunicación destinado a transmitir al usuario de las edificaciones las advertencias, prohibiciones, obligaciones, informaciones, orientaciones, indicaciones para el uso de las distintas partes de la misma. En la normativa venezolana (COVENIN 3298:2001) encontramos que toda señalización debe recurrir simultáneamente a diferentes formas de comunicación a efectos de asegurar su percepción por todas las personas, entre ellos están: *Señales visuales*, fáciles de ver y leer, deben estar bien iluminadas o ser luminosas, claramente definidas en su forma, color y grafismos, con textos claros y precisos, con letras en relieve, ubicadas en las paredes a la altura de los ojos, elaboradas con materiales resistentes a las condiciones a las que serán sometidas y fáciles de cambiar, limpiar y reparar. Las señales luminosas deben contrastar y ser intermitentes, utilizando los colores de acuerdo al uso, verde para seguridad, amarillo peligro, rojo de emergencia, y el azul de información; *Señales audibles*, son aquellas que se perciben por medio del sonido deben ser emitidas de manera distinguible e interpretable con niveles de sonido de 15dB a 120dB, ubicados a una altura superior a la de una persona, las señales de alarma deben ser fácilmente perceptibles en forma visual y auditiva simultáneamente; *Señales táctiles*, son aquellas que se perciben por medio del tacto, deben estar ubicadas a una altura cómoda para el brazo, en relieve, no lacerante y de dimensiones abarcables por dedos, pies o bastón, las señales táctiles en pared, baranda o pavimento que indiquen proximidad a un desnivel deben realizarse mediante un cambio de textura a todo lo ancho del desnivel o del recorrido con una longitud superior a 0.60m. Los materiales deben ser resistentes a las condiciones a las que serán sometidas y deben ser fáciles de cambiar, limpiar y reparar. Cuando se requiera orientación especial para ciegos, ésta debe estar sobre las líneas de referencia que acompañan a los recorridos o sobre los pasamanos.

Las señales orientadoras, son aquellas señales que ayudan a comprender la ubicación en la que se encuentra e indica áreas generales, localizadas en lugares accesibles y confortables. En los hospitales son importantes unos esquemas gráficos (croquis, planos, modelos) del hospital que permitan al usuario conocer la distribución

espacial en forma rápida y sencilla, entender dónde está ubicado y cómo realizar el recorrido para dirigirse a donde desea ir.

Las señales direccionales, son las que indican el camino a tomar para llegar de un punto a otro de la edificación e identifica cada área, deben constituir una secuencia lógica desde el punto de partida hasta los diferentes puntos de destino.

Imagen 6: Señales direccionales

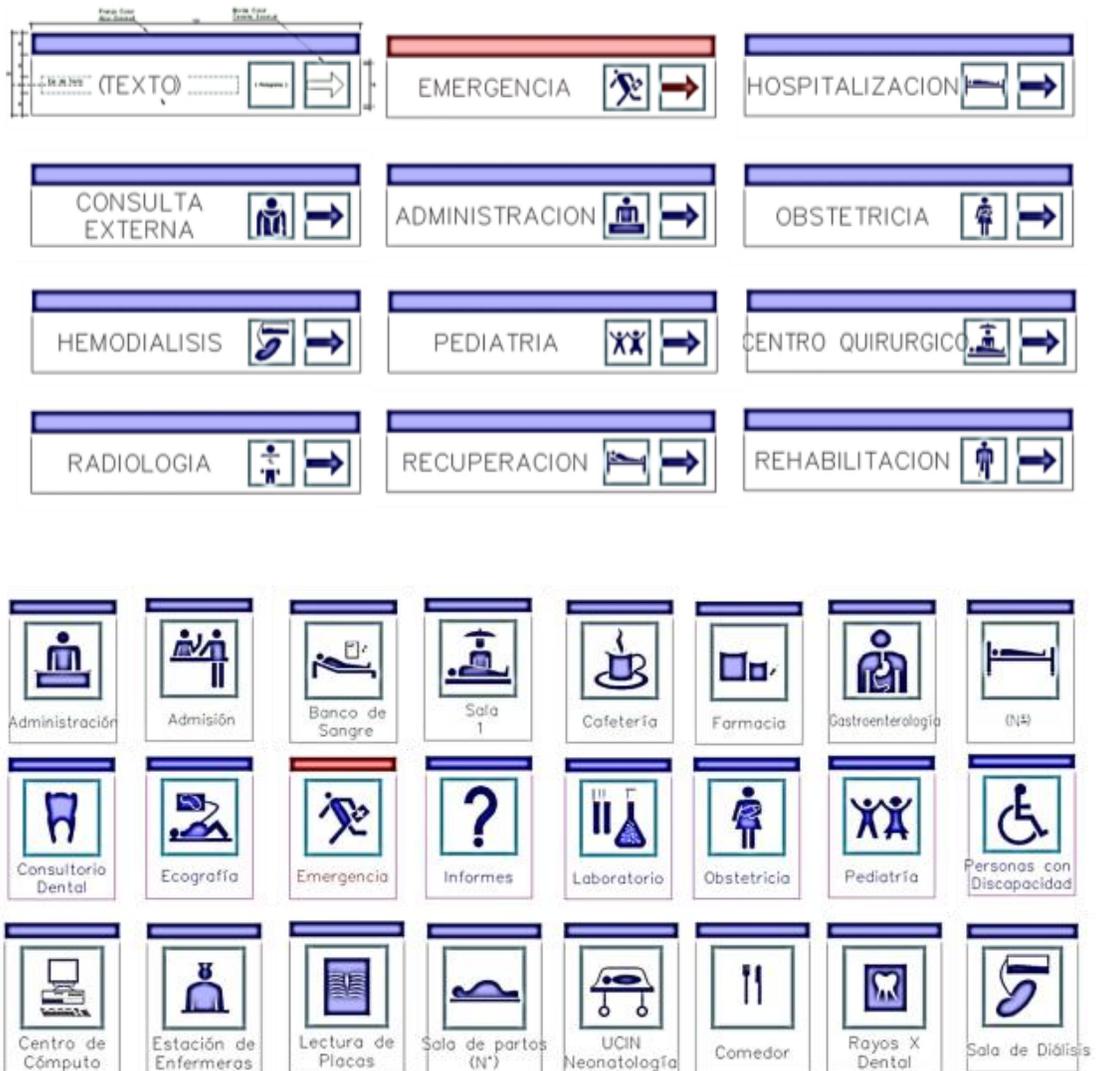


Imagen 6 (cont).



Fuente: ES SALUD (2008)

Las señales funcionales, son las que identifican aspectos funcionales como lo son las vías de escape, zonas de seguridad, riesgos y sistemas de orientación por medio de cambio de colores según área, éstas deben brindar una explicación clara de las funciones a las que hacen referencia. En el caso de las vías de escape debe haber una señalización clara desde cualquier parte de la edificación sobre la ruta de escape, en el caso de riesgos, éstos deben estar adecuadamente identificados así como las zonas de seguridad. Estas señales sirven para hacer más fácil el recorrido por la edificación.

2.2 RELACIONES FUNCIONALES

Hay una diversidad de documentos que mencionan la cercanía y dependencia que deben existir entre los diferentes servicios de un hospital, pues bien si pensamos en el recorrido que realiza cada persona que ingresa al hospital y su movimiento en el interior del mismo, se encontrarán fácilmente las relaciones entre espacios. Entonces, es importante pensar en recorridos en función de la ubicación de los espacios, de los usuarios y de los materiales que en él transitan; es decir, ¿qué relación de distancia y comunicación debe existir entre la administración, la hospitalización, el área de

diagnóstico, el área de tratamiento, la emergencia, los servicios generales y la consulta externa?; o bien, ¿qué tan largo y eficiente es el recorrido de un paciente, de un visitante, de un médico, del personal, de las enfermeras, del cadáver y de los técnicos durante su permanencia en el establecimiento?; por otro lado el recorrido de los materiales, tanto el limpio como el sucio, alimentos, equipos, medicinas, lencería, material estéril y suministros generales, todos esos servicios que no deben estar a la vista del público general (paciente y/o visitante). Entonces, cada uno debe tener su área y recorrido definido junto con sus relaciones o separaciones¹¹.

2.2.1 RELACIONES ENTRE ESPACIOS: Esto se refiere a la distancia que debe existir entre los espacios funcionales de un hospital, por ejemplo, la entrada principal para pacientes debe tener un hall de acceso, los ascensores a la vista y un módulo de información, a su vez este ascensor debe dirigir directamente al servicio que se desea, bien sea consulta externa y/o diagnóstico. Es importante que el arquitecto que diseñará, remodelará o trabajará en la ampliación de una edificación médico asistencial comprenda las tareas que se realizarán en cada una de estas áreas y comprenda las relaciones que existen entre servicios médicos y los espacios que necesita cada servicio para funcionar. Egozcue (2008) lo ejemplifica de la siguiente forma, indica que debe hacerse cuidadosamente la planificación del programa arquitectónico, ya que algún desacierto puede contribuir al desarrollo de errores arquitectónicos difícilmente reversibles debido a la complejidad de las actividades y relaciones que integra una edificación de este tipo.

Bambaren y Alatrística (2008) indican que para que una edificación hospitalaria funcione adecuadamente debe contar con un sistema racional de localización y organización del programa médico arquitectónico. Para esto es necesario comprender

¹¹ La bibliografía revisada para determinar estas relaciones funcionales son: Egozcue (2008), Bambarén (2008), la normativa nacional pertinente que será mencionada posteriormente y documentos de la OPS que serán referenciados en cada caso.

que en un hospital existen fundamentalmente tres sistemas de operación hospitalaria: *Cuidados al Paciente* (consulta externa, hospitalización, tratamiento y emergencia), hospitalización, diagnóstico, cirugía, emergencia, atención primaria, atención materna y rehabilitación; *Servicios al Paciente* (administración), admisión hospitalaria, registros médicos, administración, sistema de información; *Servicios de Apoyo* (diagnóstico y servicios generales), laboratorio, radiología, farmacia, nutrición, sistema logístico, planta de energía y educación.

En base a los servicios el hospital se organizará en unidades, las cuales son el conjunto de áreas, espacios y edificaciones integradas entre sí. Estos servicios se pueden organizar de la siguiente forma: *Servicios Asistenciales* (consulta y hospitalización), médicos, quirúrgicos, gineco-obstétricos, neonatales y pediátricos; *Servicios Centrales* (diagnóstico, tratamiento y emergencia), diagnóstico por imagen, emergencia, laboratorio, farmacia, rehabilitación, esterilización, medicina preventiva, cuidados especiales, diálisis y telemedicina; y *Servicios Generales* (servicios generales y administración), administración, logística, ingeniería clínica, admisión, registros médicos y facilidades para el personal, visitantes, estudiantes y pacientes.

También pueden entenderse según unidades funcionales clasificados de la siguiente manera: *Unidad de hospitalización*, cuidados intensivos e intermedios y hospitalización; *Unidad ambulatoria*, consulta externa y gabinetes de diagnóstico y tratamiento, emergencias y hospital de día; *Unidad de diagnóstico y tratamiento*, anatomía patológica, centro quirúrgico, centro obstétrico, central de esterilización, diálisis, farmacia, imagenología, laboratorio, medicina transfusional, medicina hiperbárica, oncología y rehabilitación; *Soporte asistencial*, administración, admisión, documentación clínica, educación, informática, prevención de riesgos; y *Servicios generales*, facilidades hospitalarias, cafetería, estacionamientos, helipuerto, mortuario, vestuarios, gestión de residuos, ingeniería clínica, lavandería, limpieza y dietética.

Llegando a la conclusión de que las unidades funcionales principales son: Administración, donde se realizan todas las operaciones administrativas, oficinas y gestión de cada parte del hospital, comprende adicionalmente las aulas de clases y área informática; Hospitalización, área de cuidado y atención al paciente que se encuentra en recuperación o en período de observación; Diagnóstico, área destinada a todos los trabajos de diagnóstico, bien sea por imagen o muestras; Tratamiento, es el área destinada a aplicar tratamiento a las enfermedades, bien sea de forma invasiva, quirúrgica o por medio de terapias o medicamentos; Emergencia, es el área donde se reciben los casos urgentes; Servicios Generales, son las áreas de servicio que prestan apoyo al funcionamiento del hospital tales como los almacenes, la cocina, lavandería, depósitos y demás áreas de apoyo; Consulta Externa, es el área donde el médico realiza la primera evaluación, entrevista al paciente y controles sucesivos.

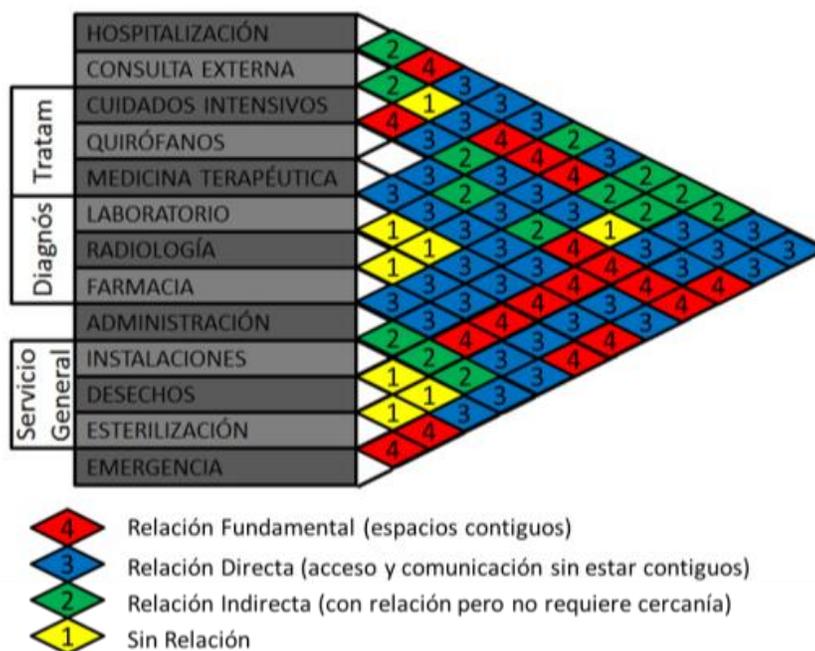
La OPS/OMS (2004) advierte que un edificio para hospital puede resultar crítico si en el diseño no se considera el funcionamiento y distribución de las relaciones entre las áreas funcionales, un hospital puede ser víctima de un “colapso funcional” como consecuencia de esta situación.

Según las normas venezolanas¹²: La emergencia debe tener relación directa de cercanía con la terapia intensiva y el área quirúrgica; las unidades de hemodiálisis deben estar en lo posible en el nivel de acceso y cercanas a la unidad de cuidados intensivos; la anatomía patológica debe tener acceso diferenciado y un recorrido libre hasta el exterior para cadáveres; los servicios de bioanálisis deben tener relación directa con consulta externa y emergencia; los quirófanos en relación con emergencia y medicina crítica y contar con un recorrido preferencial entre ellos; ginecología y obstetricia deben estar relacionados directamente con los servicios neonatales y quirófanos y tener acceso directo desde la emergencia y facilidad en la relación con laboratorio clínico, central de suministros y esterilización.

¹² MASAS 36.090 (1996), MSAS 37.715 (1996), MSDS 36.788 (1999), MSAS 37.144 (2001), MSAS 36.574 (1998), MSDS 3.226 (2004) y MSDS 38.685 (2007).

Las vinculaciones espaciales que deben existir para la complementación, integración o independencia de las unidades las hemos clasificado en: Fundamental, son servicios que requieren estar contiguos; Directa, son servicios funcionales que tienen actividades complementarias por ello deben contar con un fácil acceso y comunicación¹³ sin estar contiguos; Indirecta, servicios que realizan tareas relacionadas pero no requieren cercanía; Sin relación, son aquellos que no tienen tareas en común.

Cuadro 2: Relaciones entre servicios y unidades funcionales



Resumen de la revisión bibliográfica.

Realizando un diseño que responda a las relaciones espaciales puede hacer que su funcionamiento sea racional respecto a los servicios que se prestan.

El área administrativa, debe tener relación con todas las áreas del hospital ya que es la encargada de suministrar recursos humanos y económicos al hospital en

¹³ Nota: considerar que las relaciones entre los espacios se pueden dar por medio de una cercanía física (un espacio al lado del otro) o por medio de una relación de comunicación directa (pasillos, ascensores, y recorridos independientes para comunicar dos espacios que pueden relacionarse en un momento preciso).

todas sus áreas, por tanto debe haber si bien no una relación espacial directa mas sí una relación comunicacional directa, de forma tal que cada paciente, material o empleado que entre al hospital quede registrado en alguna base de datos, al igual que los egresos. La dirección, estadística, caja, historias médicas, admisión, entre otros.

La hospitalización, genera relación directa con el área de quirófanos, emergencia o terapia intensiva, el área de tratamiento y diagnóstico no tienen necesariamente una relación directa aunque pueden haber pacientes internos recibiendo tratamiento, generalmente no tiene relación con el área pública del hospital, ni con el área de consultas. Los servicios generales deben tener acceso fácil al área de hospitalización de forma tal que haya un control del material estéril, de la lencería, de la alimentación de pacientes, en general el servicio de hotelería.

El área de diagnóstico, debe estar relacionada directamente con el área de emergencia y de quirófanos o de otros tratamiento especiales ya que son áreas de riesgo que al estar localizadas en las mismas zonas funcionales se hacen más controlables, su relación con el área de hospitalización y con los servicios generales no es directa pero si importante ya que debe estar provista de servicios específicos, finalmente un paciente recién atendido en consulta puede tener necesidad de realizarse algunos exámenes para generar un diagnóstico más preciso, por tanto tendrá la necesidad de dirigirse a estas áreas y su relación debe ser directa.

El área de tratamiento, debe tener relación directa con el área de emergencia, ya que si llega un caso complejo debe tener acceso directo a un área de quirófano o de rehidratación, mientras que el área de hospitalización debe estar cercano para que los pacientes internos no tengan que recorrer tanta área del hospital para llegar, la relación con el área de diagnóstico no es obligatoria en todas las áreas de tratamiento, pero en el caso del área quirúrgica si es muy importante, estos deben estar provistos de ciertos servicios específicos por tanto debe tener un área de servicios que lo apoye y por otro

lado el área de consulta no tiene que estar relacionada ya que no es común que un paciente que vaya a consulta amerite tratamiento inmediato.

El área de emergencia, debe estar relacionada con diversas áreas ya que los casos que llegan a ella pueden ser de diversas índoles, primero y principal en la entrada de emergencia debe haber un punto de control administrativo para luego tener relación directa con un área de triaje o en casos de atención inmediata a un área de trauma-shock, toda esta unidad debe estar relacionada con el área de radiología y laboratorio, en caso de necesitar diagnósticos extensos, con quirófanos y terapia intensiva, un centro de rehidratación y de recuperación, para luego poder ser trasladada de manera directa y sencilla al área de hospitalización. Como todas las áreas complejas del hospital los servicios generales deben estar presentes pero no directamente relacionados, trabajados de forma muy cuidadosa para que sea de fácil acceso pero sin relación directa. En la emergencia debe haber depósito de lencería, materiales, suministros estériles, medicinas, cuarto de aseo y faenas.

Los servicios generales, prestan servicio directo al área de hospitalización, por otro lado su relación con los servicios críticos debe ser fácil pero no directamente relacionada, existen relaciones importantes como la del área de esterilización al área quirúrgica.

La consulta externa, va directamente vinculada con la administración ya que tiene un movimiento continuo durante todo el día de personas que entran y salen, por tanto el control debe ser estricto, de forma tal que el manejo de historias o de datos importantes de cada paciente esté controlado. Su relación con el área de diagnóstico es directa y debe ser de fácil ubicación, pues la consulta requiere exámenes de laboratorio e imagen. Con los demás servicios no debe tener relación directa.

Imagen 7: Relaciones entre áreas funcionales



2.2.2 RELACIONES ENTRE MATERIALES: Celso Bambaren, indica que un diseño eficiente asegurará el rápido y eficaz movimiento y comunicación de materiales, insumos y personal entre las unidades del hospital, así como condiciones de bioseguridad y de seguridad en la operación de los servicios. El desplazamiento de los pacientes, del personal, los visitantes y los materiales y suministros no deben cruzarse, por esto se han definido siete (7) modalidades de flujos que son:

- Circulación de paciente ambulatorios e internados;
- Circulación de personal y recursos humanos en proceso de formación, capacitación o especialización;
- Circulación de visitantes;
- Circulación de materiales y suministros;
- Circulación de ropa y materiales sucios;
- Circulación para la salida de cadáveres;
- Circulación de desechos y material reciclado.

Los recorridos de personas, insumos y materiales deben cumplir las siguientes recomendaciones: desplazarse por recorridos simples y claramente definidos; los pacientes ambulatorios no deben acceder a zonas de pacientes internos durante su

desplazamiento a los servicios de apoyo; las rutas de los visitantes deben ser simples y directas hacia las zonas de internamiento sin ingresar a otras áreas del hospital; las circulaciones de los desechos, material séptico y reciclados deben estar separadas de las correspondientes a la comida y material limpio y separadas de las rutas de los pacientes y visitantes; deben haber ascensores de uso exclusivo para los insumos, comida y material de mantenimiento y limpieza; el tránsito de cadáveres debe estar fuera de la vista de pacientes y visitantes; deben haber accesos diferenciados según tipo de usuario, (acceso al ambulatorio y emergencias, a unidades de rehabilitación y servicios especializados, acceso del recurso humano en formación, de visitantes a administración y hospitalización, a servicios generales y acceso por medio de helicóptero), se debe proteger la circulación especialmente en las áreas quirúrgicas, obstétricas, cuidados intensivos, emergencia y neonatología. Para asegurar que el diseño contribuya a la eficiencia en la gestión hospitalaria se recomienda, minimizar las distancias de los recorridos considerando las relaciones funcionales, fácil supervisión por parte de la enfermera a los pacientes hospitalizados, agrupamiento de las unidades con funciones y requerimientos similares que pueden compartir ambientes y espacios y finalmente inclusión de espacios multipropósitos para contribuir con la flexibilidad del diseño

El suministro, es todo el material médico quirúrgico que entra al hospital desde el exterior y que se utiliza en la práctica médica (guantes, gasas, pinzas, inyectadoras, etc.), este material debe ingresar de forma segura por un espacio limpio que garantice la esterilidad y la integridad de cada una de las piezas. Éste se almacena en un espacio seguro, donde pueda ser trasladado en el momento necesario al área de esterilización o directamente al uso. Los almacenes de suministros deben estar ubicados en una zona de control del personal y cercano al medio de circulación correspondiente a los servicios.

Alimentos, son todos los suministros alimenticios que ingresan al hospital (carnes, vegetales, frutas, hierbas, etc) y son almacenados de forma adecuada de acuerdo a su tipología, respondiendo a un orden nutricional y dietético. Los alimentos deben mantenerse en espacios higiénicos con acabados fácilmente lavables y poco corrosibles, éstos deben ser almacenados en un espacio cercano al acceso de suministro y con relación directa a la cocina, el espacio de almacenamiento debe contener neveras y congeladores.

Material Estéril, es todo el material que forma parte del instrumental del hospital que puede ser reutilizado luego de un proceso de esterilización (pinzas, utensilios quirúrgicos, etc.), no debe estar en contacto con el material séptico ni con los alimentos almacenados o procesados, puede estar almacenado junto con los suministros médicos y bajo las mismas condiciones. El material estéril generalmente tiene un recorrido directo desde la central de esterilización hacia el área de tratamiento, de lo contrario su recorrido será desde la central de esterilización hacia las faenas limpias ubicadas en cada uno de los servicios según el diseño.

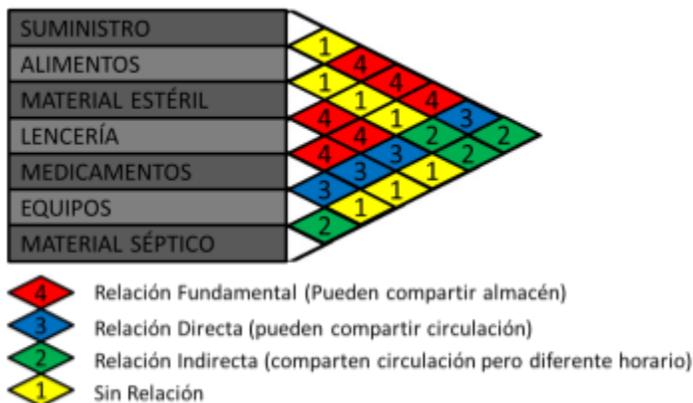
Lencería, es el material de tela que se utiliza para cubrir las camas en las habitaciones, la lencería tiene un recorrido cíclico en el que sale de la lavandería y es distribuida principalmente en el área de hospitalización mientras que a su vez la sucia es almacenada para pasar por el proceso de lavado, planchado y si es necesario hasta reparación de costura. La lencería limpia debe estar almacenada separada de la sucia.

Medicamentos, es todo el material farmacéutico útil para las intervenciones médicas y el tratamiento del paciente, este material generalmente proviene de la farmacia o de suministros externos, ellos son almacenados en las faenas y tienen un gabinete por separado, los medicamentos son tratados como material estéril y su manipulación debe ser cuidadosa.

Equipos, es toda la maquinaria utilizada en los espacios médicos, ellos prestan apoyo durante el diagnóstico y/o tratamiento del paciente. El almacenamiento de los equipos se realiza por separado, aunque los equipos que son pesados, permanecen en los espacios, estos depósitos se encuentran en espacios controlados por personal autorizado.

Material séptico, es todo material utilizado y que presenta condiciones insalubres, algún material séptico se almacena de la forma adecuada y se clasifica como desecho, mientras que otro es reusado, se almacena de la forma adecuada para proceder a su limpieza y esterilización. El material séptico debe tener un recorrido separado del material aséptico, debe ser manipulado cuidadosamente y clasificado de acuerdo al tipo de desecho, común, biológico y/o orgánico, tóxico y/o infecciosos, parcialmente peligrosos y los especiales. Se producen desechos en todo el hospital y son almacenados en las faenas sucias para luego ser trasladados a las áreas destinadas a la disposición final y su clasificación según tipo de desecho. Éstos deben estar almacenados bajo temperaturas determinadas, y los depósitos deben tener características específicas para cumplir con los requerimientos establecidos en la normativa (MSAS N° 4418, 1992).

Cuadro 3: Resumen de las relaciones entre los materiales



2.2.3 RELACIONES ENTRE USUARIOS: son las características de la circulación y actividad que deben existir entre cada uno de los participantes en las operaciones de un hospital para que éste funcione adecuadamente, se ha mencionado que en el hospital existen diversas funciones y para cada una un tipo de usuario, está la función de oficina (administrativa), hospedaje (hospitalización), atención (consulta externa), servicio de apoyo (servicios) y servicio médico especializado (diagnóstico y tratamiento), en este caso se han determinado siete (7) usuarios fundamentales que se deben considerar, éstos son:

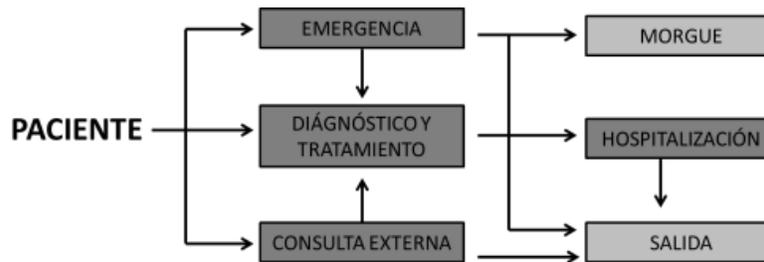
El público, son las personas que entran al hospital haciendo compañía a las personas que buscan atención médica o de visita a las personas que están internas en el hospital recibiendo algún tipo de tratamiento o simplemente recuperándose. La densidad del público no es muy extensa, por tanto recibe las mismas atenciones diseñadas para el paciente, un acceso identificado y generoso que los dirige a la zona central de distribución de áreas (primer vestíbulo), donde se debe encontrar un punto de información y una señalización orientadora, para que éstos puedan determinar su recorrido por el hospital, que puede ser hacia el área de consulta externa, diagnóstico, tratamiento y/o hospitalización. En estas áreas se debe llegar a un espacio de espera que debe prestar servicios básicos para la permanencia cómoda del usuario. Es recomendable contar con ventilación e iluminación natural en éstas áreas y tener visuales interesantes o actividades de apoyo que sean de distracción para el que espera. También es recomendable considerar un espacio para el acompañante en las habitaciones de hospitalización. Este recorrido debe ser directo y controlado para evitar congestión de otras áreas, alejándose de los recorridos de usuarios internos.

Gráfico 8: Recorrido del público



El paciente, es el usuario del edificio que va a recibir atención médica de cualquier tipo, es el personaje principal de la edificación, sin él no hay labores en un hospital. El paciente es el que tiene los recorridos más complejos en la edificación, forma parte de la mayor densidad de población en el interior del edificio y es el más vulnerable ya que por lo general presenta alguna dolencia física, mental y/o emocional. El recorrido que realiza puede comenzar desde la emergencia, consulta externa, diagnóstico y tratamiento. El paciente que ingresa por emergencia generalmente debe permanecer hasta recobrar su estabilidad, por tanto pasa a una sala de recuperación y en casos graves a algún área de tratamiento para luego ser internado en hospitalización. El que ingresa por consulta externa generalmente se dirige luego a la realización de algún examen para después recibir tratamiento si es necesario, en ocasiones puede terminar en hospitalización. Los que ingresan directamente a diagnóstico pueden no volver o pueden culminar realizándose algún tratamiento que amerite estadía. Hay un índice de mortalidad en los hospitales que hay que considerar, y por ello desde las salas de emergencia, tratamiento y hospitalización debe haber relaciones con la morgue, ya que en ellos ocurren la mayor cantidad de decesos. Los pacientes tienen contacto directo con la mayor cantidad de personal del hospital más no debe compartir sus recorridos, el recorrido que realiza un paciente debe estar desligado de los recorridos de los profesionales que trabajan en él.

Gráfico 9: Recorrido del paciente



Los médicos, se refiere al personal profesional en el área de la medicina general o especializada que trabaja en el hospital y atiende a los pacientes de diagnóstico, tratamiento y consulta externa, en el caso de la emergencia y la hospitalización los médicos hacen guardias por lo que son necesarias áreas para su descanso, reuniones y espera, su recorrido se realiza o bien dirigiéndose directamente al servicio al que presta atención al paciente o a la unidad de diagnóstico, tratamiento o consulta externa. Los médicos tienen relación directa con las enfermeras, el personal y los técnicos, es recomendable que exista una circulación de uso interno para tener mayor privacidad y contar con un medio de circulación más expedito y menos congestionado que puede ser compartido con enfermeras y el personal.

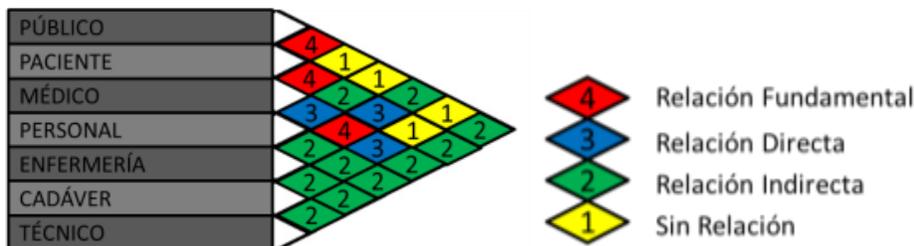
El personal, se refiere a todas las personas que trabajan en el interior del hospital, existe el personal que presta servicio en las unidades de diagnóstico, tratamiento, administración y servicios generales que permanecen en el hospital durante su jornada de trabajo. La circulación del personal por el hospital es muy baja menos en el caso del personal encargado de los servicios generales, pueden utilizar la circulación pública o privada ya que su horario está definido y no coincide con las horas pico del hospital, en el caso de los servicios generales se pueden utilizar circulaciones específicas para la atención de los servicios tales como alimentación, desechos, traslado de equipos pesados que no deben coincidir ni relacionarse con la circulación pública y de pacientes. Esta circulación puede coincidir con la circulación de los técnicos y de cadáver.

La enfermería, son las encargadas(os) de asistir al paciente y al médico en su práctica. Debe haber personal de enfermería en el hospital a toda hora y son los que realizan la circulación por el hospital, es el que más contacto posee con todas las áreas de servicio a la práctica médica. Este personal cuenta con un área de vestuario y descanso que puede coincidir con el vestuario del personal, aunque lo ideal es separarlo según tarea a elaborar en el hospital o por servicio.

El cadáver, es el paciente que ha perdido la vida durante su estadía en el hospital, generalmente ocurre en la emergencia, durante la aplicación de algún tratamiento especializado (terapia intensiva, quirófano, etc.) o en la hospitalización. Estas tres áreas funcionales deben tener una circulación alterna que comunique directamente con la morgue y de ahí a la salida del cadáver para ser trasladado, también debe haber una circulación separada de ésta para los familiares del difunto.

El técnico, es el personal que ingresa al hospital para realizar tareas específicas con relación a algún equipo, es el empleado técnico y obrero. Éste puede utilizar las circulaciones públicas y privadas dependiendo del equipo a reparar y comparten espacios con todos ya que realizan las labores de mantenimiento. Es imprescindible que este trabajo no obstruya las circulaciones, ya que las tareas a realizar en el hospital no pueden detenerse por la avería o reparación de algún equipo. El hospital debe contar con espacios adecuados para que los técnicos puedan realizar su trabajo, vestuarios y sanitarios.

Cuadro 4: Resumen de las relaciones entre los usuarios



2.3 HIGIENE

Las condiciones generales de higiene se dan debido al control de la limpieza, se ha determinado que la ventilación es parte fundamental para la eliminación de partículas en el ambiente que producen la contaminación biológica o su eliminación, el cuidado con la calidad del agua, el manejo de desechos, el manejo de alimentos, la esterilización de los equipos y materiales médicos, el cuidado con la higiene de los acabados, manejo de la lencería, todos estos son potenciales fuentes bacteriológicas, por tanto si existe un cuidado en el manejo y control de estos elementos se reducen considerablemente las infecciones nosocomiales. Por otro lado una de las estrategias para el control de higiene es separar las áreas estériles de las áreas comunes e intensificando los cambios de aire por hora en las áreas donde se requiere mayor asepsia (barreras físicas), por otro lado se utilizan materiales que resulten fáciles de limpiar y que no acumulen partículas, para ello se utilizan a su vez esquinas redondeadas también denominadas “medias cañas”. Según la normativa venezolana para elaboración de proyecto, construcción reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones (MSAS N4044, 1988) toda edificación deberá ser mantenida y operada en forma permanente de manera que se garanticen en todo momento las condiciones de higiene y seguridad. El mantenimiento resulta una parte fundamental para la continuidad de la higiene a lo largo de la vida útil de una edificación para que esto sea posible deben haber espacios destinados a equipos de limpieza y un área destinada a la gerencia del mantenimiento de la edificación.

2.3.1 CONTROL DE ASEPSIA: Bicalho (2008), MSAS 4044 (1988), Bambaren y Alatrística (2008) y Buela (2006), mencionan características importantes en la arquitectura que promueven la higiene en la edificación, en esta sección se consideran todos estos autores para llegar a las siguientes conclusiones:

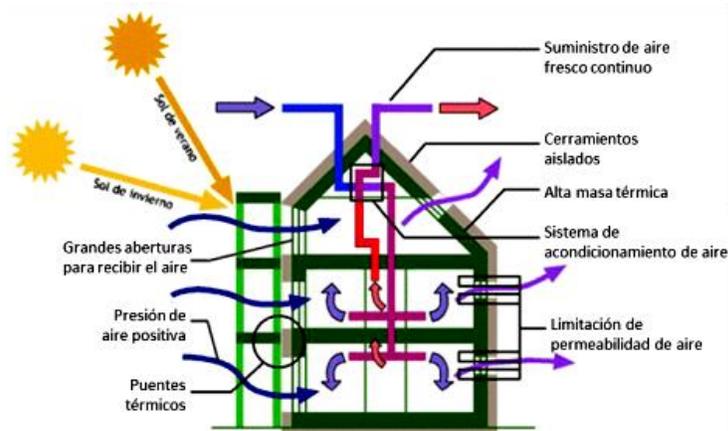
El diseño de la ventilación e iluminación natural y mecánica es fundamental para el confort ambiental, se deben diseñar las aberturas hacia el exterior de manera tal que se generen corrientes de aire que proporcionen temperaturas agradables, La iluminación y ventilación natural se realiza por medio de ventanas de dimensiones y ubicaciones adecuadas que permitan el flujo continuo del viento y permitan la entrada de luz sin deslumbramiento. Se garantiza que un espacio está adecuadamente ventilado e iluminado cuando el área libre de la ventana sea como mínimo el 10% de la superficie del piso del local, también se pueden utilizar bloques huecos para la ventilación e iluminación de salas, comedores, cocinas, baños, corredores, pasillos, lavaderos, depósitos, oficinas y espacios similares exceptuando los destinados a dormitorios.

Las definiciones más importantes para la comprensión de los sistemas de tratamiento de aire son:

- *cantidad de flujo de aire*, es el volumen de aire en el local y con el número de veces que se cambiará este volumen de aire por unidad de tiempo y las líneas de laminaridad o fenómeno de turbulencia en el aire, deben existir más de 20 renovaciones por hora y se incrementa hasta alcanzar las 600 renovaciones por hora que es el caso del flujo laminar (sistema utilizados en quirófanos). La cantidad de flujo de aire permite crear diferenciales de presiones pudiendo entonces diseñar las corrientes de aire dentro de la edificación.
- *presiones diferenciales*, relacionadas con el sentido de circulación de aire durante un breve lapso de tiempo en donde dos locales contiguos permanecen comunicados por medio de una apertura, el sentido de circulación de aire se define de acuerdo a la calidad de aire esperada en cada uno de los locales que componen el área limpia, para lograr presiones diferenciales y corrientes de aire se debe conocer la dirección del viento externo y aplicar estrategias de diseño con las dimensiones de las ventanas, que permiten que este aire entre a la edificación con mayores o menores corrientes de aire.

- *calidad de filtrado*, se refiere a la eficiencia final de los elementos filtrantes y su forma de interposición en el sistema de aire, estos elementos son para el filtrado del aire mecánico, la estrategias para garantizar la pureza del aire natural son respecto a la ubicación de fuentes contaminantes y de flujos de aire.
- *tratamiento térmico*, son las características térmicas requeridas, como, valores de temperatura y humedad porcentual relativa, éste depende del confort humano, el confort térmico se consigue en un ambiente con una humedad relativa baja y una temperatura de 22°C, se debe considerar las fuentes de calor que existen en el ambiente, tales como cuerpos humanos, equipos médicos, motores y demás equipos mecánicos que producen calor.

Imagen 8: Confort Climático



Fuente: <http://www.casasrestauradas.com/disenio-de-una-vivienda-sostenible-introduccion/> y <http://www.portalinmobiliario.com/diario/noticia.asp?NoticiaID=14272>, página web visitada el 17/07/2013.

La ventilación o la renovación de aire constituyen el elemento básico de control y reducción de la contaminación bacteriológica del aire, se considera como la única acción verdaderamente eficaz, por ello es necesario garantizar la cantidad de cambios de aire por hora necesarios según espacio para mantener el aire limpio evitando turbulencias (retorno de aire contaminado). El diseño debe ser tal que la ventilación natural y mecánica tenga una dirección que no arrastre partículas contaminadas desde un ambiente al otro, sobre todo en las áreas contenedoras de material contaminante o

pacientes contaminados, en esto influye la ubicación y orientación del edificio, es importante considerar las corrientes de aire para comprender la ubicación de los espacios sépticos y asépticos, públicos y privados, ventilados naturalmente y ventilados artificialmente. La cantidad de aire que entra en los ambiente debe ser tal que permita el cambio de aire sin generar corrientes de aire muy fuertes.

Imagen 9: Ubicación de espacios según consideraciones ambientales



Fuente: Sosa y Siem (2004)

Los aires acondicionados deben ser tratados con filtros para asegurar la asepsia, dar confort a las personas y optimizar el funcionamiento del equipamiento, éstos deben poder ser manipulados y mantenidos. Las salas sanitarias pueden ser ventiladas artificialmente por medio de un sistema de extracción de aire instalado en fachada o en el techo, por tanto las puertas deben permitir la entrada de aire fresco. Las cocinas se pueden ventilar por medio de un sistemas de campanas de aspiración provistas de filtro y ventiladores y conectados a conductos de extracción que garanticen un mínimo de 30 cambios de aire por hora para la rápida remoción del calor, vapor, humo y olores producidos durante la preparación de alimentos para evitar molestias a terceros, sobre las planchas de asar, las parrilleras, marmitas y otros equipos similares.

Las luminarias y equipamiento debe estar diseñado de forma tal que evite la acumulación del polvo o desprendimiento de partículas.

El diseño de las áreas para promover la higiene, se refiere a las consideraciones de diseño que se deben establecer para mejorar y producir la limpieza y desinfección de los usuarios, materiales y espacios dentro del hospital.

Se ha comprobado que las manos son la principal fuente de transmisión de agentes potencialmente contaminantes, los usuarios de un hospital tendrían una protección más segura si hubiese una rutina de lavado de manos antes y después del ingreso a los cuartos, o antes y después de la atención al paciente. Los lavamanos deberían encontrarse en las habitaciones, consultorios y en las áreas críticas, debe haber baños para uso de pacientes, visitantes y de personal médico accesibles.

La lencería, el material descartable, los desechos hospitalarios, los desechos generales, el material reutilizable, los alimentos, debe tener un tratamiento adecuado para que no haya riesgo de contaminación biológica. Por tanto deben haber espacios por servicio o por habitación para la colocación en bolsas de la ropa del paciente, por separado los desechos sólidos y en un recipiente las agujas y otros objetos punzo-cortantes. Las salas de lavandería, cocina, esterilización y demás donde se maneja material limpio y sucio deben contar con una separación física entre el material sucio y el limpio, en el caso de los quirófanos se realiza una barrera física para el control de la contaminación. Los espacios donde se produzcan olores desagradables tales como cocinas, baños y otros deben estar bien ventilados extrayendo el aire directamente hacia el exterior y separados de las áreas de tratamiento de material limpio o espacios asépticos.

Diseño de acabados, en la generalidad de la edificación los pavimentos deben ser de materiales resistentes, impermeables, lavables y no deleznable, antideslizantes, de polivinilo, granito o losetas, no deben ser encerados para evitar resbalones y deben cumplir con un sistema de escurrimiento y drenaje, se prohíbe el uso de pisos de tierra o de cualquier otro material que no tenga las características anteriormente citadas, los acabados de piso deben ser lisos sin ángulos de 90° en las

intersecciones con las paredes. Los colores utilizados deben ser agradables para los usuarios considerando que son espacios de permanencia para personas vulnerables psicológica y físicamente.

En quirófanos se deben colocar superficies totalmente lisas y de fácil limpieza, resistente a agentes químicos, como por ejemplo los pisos de vinyl sin juntas o granito, y usando cantos curvos o medias cañas para facilitar la limpieza, se recomienda tener los accesos restringidos con puertas de control y que garanticen la asepsia del lugar con corredores de doble circulación, una limpia en el área interna y una externa para el material sucio.

En las salas sanitarias, cocinas las paredes deben ser de acabado impermeable, liso, resistente, fácilmente lavable y capaz de soportar la abrasión de los productos destinados a la limpieza y garantizar su perfecta adherencia y durabilidad.

2.3.2 BARRERAS FÍSICAS: en los hospitales existen espacios que deben estar esterilizados ya que no debe entrar ninguna partícula contaminante, por otro lado existen espacios que contienen material altamente contaminante que deben ser aislados de los demás. Por ellos es necesario conocer las estrategias de diseño para aislar cada uno de los casos.

Todo debe comenzar con el estudio de la localización del hospital ya que éste influye en las condiciones asépticas de la instalación, es imprescindible que un hospital esté localizado alejado no solo del ruido de la ciudad sino también de la polución generalizada del ambiente, malos olores y en zonas saneadas. En los hospitales es común encontrar pacientes o personas que han adquirido infecciones nosocomiales, por medio de: el agua, la ropa, los residuos, los alimentos, el aire acondicionado, equipo no esterilizado, destilador de agua, entre otros. Por ellos la importancia del diseño de las barreras físicas.

Áreas críticas, se consideran áreas críticas todas las áreas que contienen material peligroso o contaminante y las que deben estar aisladas de cualquier partícula contaminante. Según Flavio, De Almeida y Karman (1995) son aquellas donde existe alto riesgo de infección hospitalaria (tales como, laboratorios, cocina, esterilización, medicina terapéutica, imagenología y lavandería) o lugares donde se encuentran pacientes con el sistema inmunológico deprimido (tales como quirófanos, unidad de terapia intensiva, emergencia), pudiendo añadir cuartos de desechos, faenas y sanitarios, debido a su posible contenido de material contaminante, en este apartado se clasificaron según esterilidad o contenido.

- Los quirófanos, son espacios que ameritan un control de asepsia riguroso y que cuenta con estrategias de diseño por medio de barreras físicas que garantizan la esterilidad del espacio.
- Laboratorios, medicina terapéutica, unidad de terapia intensiva, emergencia e imagenología; son áreas que cuentan con un manejo de material delicado que debe considerar espacios de antesala evitando el contacto directo de estos espacios con el público general, disminuyendo la probabilidad de contaminación.
- Cocina, esterilización y lavandería; son espacios destinados a la limpieza y producción de servicio alimenticio, material estéril y lencería respectivamente, por tanto debe contar con una cantidad de espacios destinados a la recepción de material sucio, desinfección o limpieza, preparación y salida o depósito de material limpio. Estas relaciones deben ser estratégicamente diseñadas para disminuir la probabilidad de contaminación del material limpio con el sucio.
- Cuartos de desechos, faenas y sanitarios; estos espacios deben contar con una ventilación que extraiga el aire y en caso de la faena limpia que aisle el aire.

Presión de aire, en la mayoría de las áreas críticas se utilizan medios de ventilación mecánicos, ya que permiten generar los cambios de aire por hora y las corrientes de aire deseadas, bien sea mayor número de cambios de aire por hora para el empuje del aire de un espacio a otro, o la extracción de aire para la succión y remoción del aire contenido en el espacio. Hay áreas que pueden estar ventiladas naturalmente tales como, cocinas, sanitarios, cuarto de desechos generales, laboratorios, farmacia, entre otros, siempre y cuando la circulación del aire tenga un recorrido que no perjudique a las personas que se encuentran en las áreas interna o externas de la edificación, éstas áreas deben estar ubicadas estratégicamente si se desean ventilar naturalmente.

En los quirófanos las presiones de aire deben ser positivas expulsando aire al exterior garantizando que no haya filtración de aire contaminado al interior del espacio quirúrgico y este aire debe estar acondicionado a temperaturas bajas para garantizar la ausencia de bacterias, el MSPS (2009) sugiere el uso de flujo laminar de aire como medida adyuvante para reducir el riesgo de infección nosocomial. Todos los quirófanos deben tener un proceso de desinfección después y antes de cada operación para evitar contaminación por acumulación de residuos en el aire, paredes y pisos.

En el resto de los espacios médicos se deben aplicar técnicas de presiones de aire de acuerdo a la atención médica que se va a prestar en él, si la atención requiere esterilidad porque hay probabilidad de infección al paciente o al usuario, el espacio debe poseer una presión de aire positiva al igual que en los quirófanos, ahora bien, si el espacio posee atención médica a personas con infecciones contagiosas, este aire debe ser extraído de forma segura al exterior de la edificación, esto ocurre en áreas de laboratorios, radiología, medicina terapéutica, áreas de aislamiento por enfermedades infecto contagiosas y similares.

El área de esterilización, debe contar con área de presión positiva donde se encuentra el material esterilizado y extracción de aire en la recepción del material y en

el proceso de esterilización, en las áreas de sanitarios, cocina y lavandería se puede contar únicamente con extracción de aire. Las áreas de faenas limpias deben tener presión positiva con aire acondicionado y los cuartos de desechos deben estar acondicionados según tipo de desecho, cuando son contaminantes, o presenten material potencialmente peligroso, éste debe ser almacenado en un espacio con temperaturas muy bajas y cuando el desecho es general debe ubicarse en un espacio con una ventilación natural garantizada.

Técnica aséptica, son los espacios que se utilizan para separar físicamente a las áreas asépticas. Marcos, Fiorentini, Almeida y Karman (1995) indican que las barreras físicas se aplican para evitar contaminación desde el ambiente hacia la persona.

En las áreas restringidas se dividen los espacios de acuerdo a la calidad de esterilización del aire, las áreas que ameritan mayor control en la calidad del aire son, esterilización, suite quirúrgica, cuidados intermedios e intensivos y medicina terapéutica, teniendo que estar ubicados en zonas donde se encuentren totalmente aislados y con una garantía de separación de los ambientes públicos.

En la suite quirúrgica esto se logra haciendo una separación física por medio de áreas de vestidores, cambios de camilla, antes de ingresar al pasillo aséptico donde circulan las enfermeras y se ingresa a la suite quirúrgica para luego llegar al quirófano que debe estar estéril. La Norma Peruana (2001) sobre técnicas para proyectos de unidades quirúrgicas y cirugía ambulatoria establece la siguiente clasificación ambiental¹⁴:

- Zona no restringida, también denominada zona negra, es el contacto del centro quirúrgico con las otras unidades del hospital, en esta zona se realizan

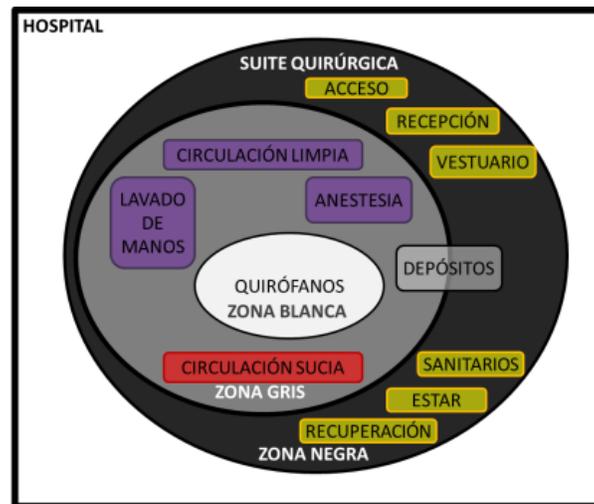
¹⁴ Nota: Esta clasificación fue establecida por el Medical Research Council en Inglaterra en el año 1962, es el principio de zonificación que dictamina que el espacio debe ser dividido en cuatro (4) zonas, de acuerdo a sus niveles de limpieza: estéril, protegida, limpia y sucia.

actividades que requieren mucha limpieza pero no necesariamente condiciones de asepsia.

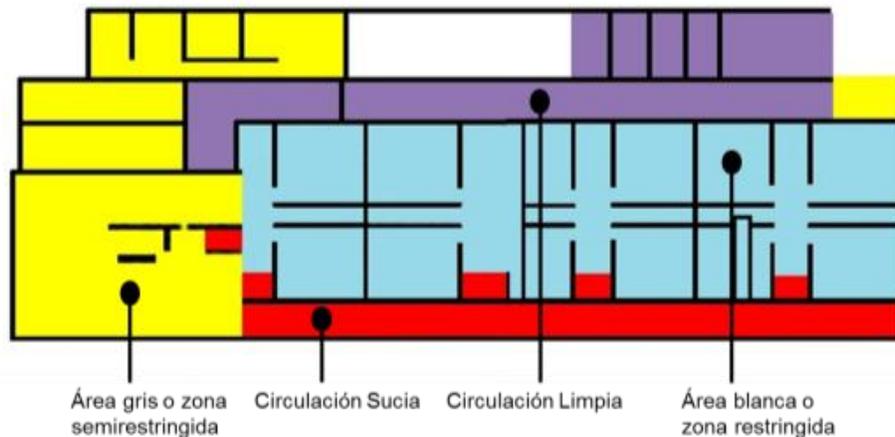
- Zona semirestringida, se denomina también zona gris y es el segmento del centro quirúrgico intermedio entre el hall de acceso y las salas de operaciones donde se realizan procedimientos pre y post operatorios, requiere condiciones de limpieza que elimine posibilidades de infecciones, donde solo se permite la circulación de pacientes a ser tratados y del personal que realizará las labores asistenciales, además por esta zona se realiza el acceso de suministros y equipos necesarios así como la salida del material usado en las salas y los desechos.
- Zona restringida, es aquella área también denominada área blanca, donde debe haber un control de asepsia riguroso, donde sólo pueden circular personas con ropa estéril, con todas las precauciones de asepsia.

Esta clasificación se hace como estrategia de diseño para garantizar la esterilidad del aire en las áreas críticas que deben poseer mayor higiene, el MSPS (2009) indica que la estructura física del bloque quirúrgico se divide en las siguientes zonas: acceso y recepción (recepción y vestuario de pacientes), zona logística (vestuarios, estar y aseo de personal, depósitos de material y equipos y depósito de limpieza), zona de preparación quirúrgica (lavado de manos, circulación y anestesia), zona quirúrgica (quirófanos), zona postquirúrgica (recuperación, enfermería, salas de reuniones, sanitarios) zona de personal de anestesia y cirugía.

Imagen 10: Zonificación de espacios en quirófanos



Esquema gráfico elaborado por el autor



Fuente: <http://www.quirofano.net/normas-quirofano/pacientes-quirofano.php>, página web visitada el 17/07/2013. E intervenida por el autor.

El MSPS (2009) menciona que en las consideraciones de seguridad microbiológica ha predominado el requerimiento de un pasillo limpio y otro sucio, fundamentado sobre teorías sin evidencia científica, aunque en la actualidad se considera que la existencia de pasillo limpio y sucio separados no debe ser, en sí mismo un requisito. De todas las posibilidades, un sistema de pasillo único es generalmente la solución más simple y económica. La técnica de doble pasillo puede contemplar tres posibilidades: el personal y pacientes segregados de los suministros y

residuos; los pacientes y residuos segregados del personal y suministros; y el personal, pacientes y suministros segregados de los residuos.

En los ambientes tales como el laboratorio, emergencia, farmacia e imagenología, donde deben haber áreas de espera y atención al público (que pueden tener ventilación natural) con sistema de acondicionamiento de aire independiente al área restringida para el control de las condiciones de higiene, deben estar separados por áreas de preparación.

Finalmente la cocina, sanitarios, cuartos de desechos y faenas cuentan con un único espacio que cuentan únicamente con las estrategias de ventilación para garantizar la higiene, ahora bien, la ubicación de estos espacios en el interior de la edificación puede hacer la diferencia. Las cocinas, cuartos de desechos y sanitarios, pueden estar ubicados en las fachadas para percibir la ventilación natural, mientras que las faenas sucias y limpias deben estar separadas la una de la otra, en espacios restringidos, y separados del área del público general.

2.3.3 MANTENIMIENTO: en los hospitales debe existir una oficina y un personal destinado a realizar las labores de mantenimiento, tales como, inspección de áreas, inspección de equipos, inspección de servicios, control de revisión de equipos, entre otros. Kleczkowski y Pibouleau (1986) definen al mantenimiento como toda acción o combinación de acciones llevadas a cabo para conservar cualquier parte del equipo en una condición aceptable o para restaurarlo. Clasifica los tipos de mantenimiento en:

- Mantenimiento de urgencia, es el que se emprende inmediatamente para evitar graves consecuencias.
- Mantenimiento planificado, es el que se organiza según un plan predeterminado.
- Mantenimiento correctivo, es el que se realiza para restaurar algún instrumento que ha dejado de estar en condición aceptable.

- Mantenimiento preventivo, es el que se efectúa en intervalos predeterminados con el fin de reducir la probabilidad de que el instrumento cese de estar en una condición aceptable.
- Mantenimiento regular, es el que se lleva a cabo mientras está operando el servicio.
- Mantenimiento por avería, se ejecuta cuando el aparato esta fuera de servicio.

Debe haber un plan de mantenimiento amplio y detallado para proporcionar un enfoque sistemático del trabajo, un método para evaluar la validez de los presupuestos y servir de vínculo de comunicación entre el personal de los distintos niveles de la organización, donde hay acciones prioritarias tales como reparar un equipo que esté averiado o funcionando mal. Es importante construir bien desde el inicio de forma tal que se utilicen los materiales adecuados, materiales durable o de fácil reposición. Lo ideal es que el arquitecto realice un diseño considerando el mantenimiento y facilite sus labores.

Arquitectura y mantenimiento, el arquitecto puede proponer componentes constructivos o espacios que faciliten el mantenimiento de los diversos equipos, instalaciones y acabados del hospital. Por ejemplo, los ductos pueden estar contruidos con materiales que responden a una configuración modular con juntas secas que permitan la accesibilidad a las tuberías. Así mismo, los acabados pueden estar seleccionados de forma tal que respondan a esta misma configuración modular, producidos localmente y que cuenten con las características del espacio, que sean fáciles de colocar y de reponer. Y en cuanto a los equipos, se pueden diseñar áreas en las salas de máquinas de los equipos para que el personal de mantenimiento pueda ejercer sus labores dignamente, al igual que se puede contar con espacios para talleres de carpintería, herrería y de mantenimiento en general, todas las áreas que contienen equipos de grandes dimensiones deben ser diseñados de forma tal que en caso de necesidad de reparación del equipo no obstruya con las demás funciones del área y que cuente con los espacios necesarios para que el técnico pueda ejercer sus labores.

Arquitectura y manejo de desechos, el departamento de mantenimiento también tiene la responsabilidad de la seguridad y del manejo de los desechos, debe haber un control del tránsito y horarios para la manipulación de éstos. Según la normativa nacional MSAS N° 4418 (1992) los desechos son todos los materiales o sustancias generadas o producidas en los establecimientos de salud, humana o animal, cualquiera sea su naturaleza u origen, destinado al desuso o al abandono. El manejo es el conjunto de operaciones dirigidas a darle a los desechos el destino más adecuado de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños a la salud y al ambiente, comprende la recolección, almacenamiento, transporte, caracterización, tratamiento, disposición final y cualquier otra operación que los involucre.

La primera fase consta de: *la recolección primaria*, que es la operación que se realiza en cada área del establecimiento de salud y *el almacenamiento primario* que es el que se realiza mediante la utilización de dispositivos específicos pequeños encontrados en cada espacio según tipo de desecho (el espacio para este dispositivo debe ser diseñado según las dimensiones del mismo que responde a la cantidad de desecho que se genera en el área); *la recolección general*, es el proceso mediante el cual, se reagrupan en dispositivos especiales para poder ser manipulados con mayor facilidad por el personal y se ubican en espacios destinados a este fin (estos espacios pueden ser las faenas sucias).

La segunda fase es el área de transferencia que son todos los pasillos que forman parte de la circulación del material de desecho, se debe considerar un espacio para almacenamiento y desinfección de los carritos transportadores de desechos, a menos que este transporte se realice por medio de un montacargas que también debe contar con su procedimiento de desinfección. Los desechos generados en un establecimiento de salud no se pueden trasladar por medio de ductos verticales.

Finalmente el almacenamiento final que es el proceso mediante el cual se reagrupa según tipología por un tiempo definido los desechos provenientes de las

diferentes áreas del establecimiento, en caso de desechos comunes estos espacios deben estar en un espacio bajo techo y sus olores no produzcan interferencia a cualquier otra función; los desechos potencialmente peligrosos, los infecciosos y los orgánicos y/o biológicos deben ser tratados con mayor cuidado, los espacios de almacenamiento deben estar totalmente cerrados herméticamente, acondicionados con una temperatura entre 1°C y 7°C e identificados; los desechos químicos, radiactivos o inflamables serán almacenados por separado.

Luego de esto corresponde a las acciones externas de la institución, que comprenden: el transporte externo que son los movimientos de los desechos desde el área de almacenamiento final, en el establecimiento de salud, hasta el sitio de tratamiento o disposición final.

Según la normativa nacional MSAS N°4044 (1988) los cuartos destinados a almacenar temporalmente los recipientes que contienen los residuos, estarán ubicados en sitios cercanos a la carga de camiones, sus paredes y pisos serán hechos con materiales duros, resistentes, impermeables y lisos, a prueba de ácidos y álcalis, anticorrosivos con desagües en los pisos y medias cañas en todos los bordes, debe estar provisto de interceptores y un punto de agua en sitio cercano, no en su interior, a fin de facilitar su limpieza y las puertas y los dispositivos de ventilación, serán a prueba de insectos y roedores; sus dimensiones serán tales que pueda almacenarse el número de recipientes que contengan los residuos producidos durante cinco (5) días.

2.4 SEGURIDAD

2.4.1 PREVISIÓN DE SERVICIOS: Según la OPS/OMS (2007), *“Todos los servicios básicos, también denominados líneas vitales son imprescindibles para el funcionamiento del establecimiento de salud, pues su interrupción puede sacar de operación a la entidad.”* Un hospital posee diversas instalaciones (agua, luz, gas, gases medicinales, comunicaciones, sistema contra incendios, ventilación forzada o mecánica, ascensores y escaleras mecánicas), las instalaciones constan de tres partes, la fuente del servicio, la tubería de distribución y el punto de prestación de servicio. Las características fundamentales que debe considerar el arquitecto son: la ubicación, la capacidad, posibilidades de ampliación del servicio y consideraciones para el mantenimiento o reparación.

Aguas blancas: La normativa venezolana MSAS N°4044 (1988) en el artículo 110 indica que, la capacidad del estanque debe estar calculada según la dotación para edificaciones asistenciales que corresponde a:

800 litros/día/cama para Hospitalización

500 litros/día/consultorio para Consulta Externa

1000 litros/día/unidad para Clínicas Dentales.

Los estanques deben ser diseñados y construidos para ser operados y mantenidos de forma tal que no afecten la potabilidad del agua, que no permita la entrada de agua de lluvia y el acceso de insectos y roedores. Sobre la ubicación de los estanques menciona que sea bajo, intermedio o alto debe contar con un acceso directo desde áreas comunes para su debida operación, mantenimiento e inspección. Debe disponer de dos cámaras independientes con bocas de visita cerradas herméticamente. Este tipo de edificación puede requerir la construcción de dos o tres estanques por seguridad, eficiencia u otros factores

Se debe contar con las instalaciones de producción y almacenamiento de agua caliente con dotaciones de:

250 litros por día por cama

130 litros por día por consultorio

100 litros por día por unidad dental.

Lo ideal para el ducto de recorrido es diseñar un sistema que pueda permitir el acceso fácil a las tuberías, de forma tal que si existe algún bote la localización y reparación se pueda hacer lo más rápido posible. Según la OPS/OMS (2007) el suministro de agua debe garantizarse al menos por 48 horas seguidas suministrando 60 litros/día por cama¹⁵, el tanque de agua debe estar completamente protegido de agentes externos contaminantes, estar controladas todas las fugas de agua tanto en el tanque como en el recorrido de la tubería y en las piezas sanitarias. Se debe verificar el uso de uniones flexibles en las tuberías que atraviesan juntas de dilatación, y contar con sistemas de cierre de agua (llaves de paso) para reducir el consumo en caso de emergencia debiendo estar ubicadas en lugares accesibles para el personal.

Aguas Negras: Las tuberías de aguas negras funcionan inversas a las aguas blancas produciéndose en los puntos de exclusas de aguas, en piezas sanitarias y centros de pisos, se trasladan por medio de los bajantes que generalmente son varios, debido a que las tuberías horizontales deben tener una pendiente para evitar el estancamiento de las aguas y si resultan recorridos muy largos éstas comienzan a atravesar las vigas y los espacios habitables, por tanto se coloca un bajante de aguas negras por modulo estructural, para reducir así la longitud del recorrido en horizontal. En la planta baja, estas tuberías deben descargar en un estanque para luego salir a la red cloacal, en caso de sótanos o espacios subterráneos la recolección se hace por medio de drenajes y estas aguas bajan a un estanque que contienen una bomba

¹⁵ Nota: hay una diferencia muy grande entre lo que establece la normativa nacional y la OPS respecto a la dotación de aguas blancas para las áreas de hospitalización, en todo caso se recomienda para el cálculo de predimensionado. En todo caso se recomienda el uso del dato suministrado por la normativa local.

sumergible que envía las aguas residuales al estanque ubicado en la planta baja para descargar en la red cloacal.

Los bajantes deben estar ubicados donde no afecte al usuario en caso de rotura o mantenimiento y que no interrumpa las funciones del espacio. El ducto contenedor de los bajantes puede realizarse con un sistema constructivo de fácil montaje con uniones secas, de forma tal que su reparación y mantenimiento sea sencillo y rápido, la capacidad de estos bajantes debe ser tal que pueda soportar una inundación. Según la OPS/OMS (2007) Se debe garantizar el funcionamiento de la evacuación de aguas negras ante inundaciones, por medio de la colocación de tuberías a una pendiente mínima de 3%. Se debe verificar que las cajas de inspecciones no puedan ser afectadas por inundaciones. El sistema de salud debe contar con un sistema alternativo para evacuación de alcantarillado a un depósito de almacenamiento temporal.

En la norma venezolana publicada en la gaceta oficial 4044 respecto a la sanidad de los espacios menciona, que las aguas residuales industriales, las sustancias corrosivas y materias que puedan causar daños a las cloacas públicas o interferir los procesos de tratamientos existentes o previstos, no deberán ser descargadas a la cloaca, salvo que sean sometidas a tratamientos y acondicionamiento. En un hospital pueden existir varias redes de aguas negras, las de laboratorios, las de radiología y las de los sanitarios y drenajes.

Drenaje Pluvial: El drenaje pluvial comienza en el techo de los edificios y se realiza por separado del drenaje de aguas negras debido a que la normativa venezolana indica que los bajantes de aguas de lluvia no deben conectarse directamente con las cloacas, por tanto son dirigidas al estanque de aguas negras o directamente sobre la calzada de la calle si el caudal es suficientemente moderado. Se debe garantizar que el sistema de drenaje pluvial se encuentre en buen estado, por ello se deben revisar las juntas, la calidad de la tubería y la limpieza de las mismas.

Sistema Eléctrico: Hoy en día los equipos, la iluminación, la calidad ambiental y otros aspectos de las edificaciones y condiciones de vida son dependientes del sistema eléctrico, la falla de este sistema en un establecimiento de salud puede causar pérdidas de vidas, por ello se debe diseñar y ubicar bien todo el sistema, García (2002) añade que, el sistema eléctrico debe estar subdividido en el sistema de seguridad, sistema de contingencias, sistema de iluminación y el sistema eléctrico, haciendo que el circuito cuente con el siguiente procedimiento, ingreso de la acometida de alta tensión, pasa a la caseta de transformación (con equipo de soporte), ingresan los cables de alta tensión a los tableros generales que pasan a un electrogenerador junto con la alimentación del sistema público, pasa al interruptor de transferencia, luego a interruptores automáticos de circuitos, para llegar al control de la iluminación de emergencia, toma corrientes de emergencia, sistema de detección y alarma de incendios, sistema de bombeo de agua potable, ascensores, sistema telefónico y radiocomunicación, sistema de altavoces, aire acondicionado, equipamiento médico y líneas esenciales. Debe contar con un generador protegido adecuadamente de los fenómenos naturales y garantizando la seguridad de las canalizaciones eléctricas, contando con un tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado ubicado y protegido adecuadamente y un sistema de iluminación de sitios claves. Es indispensable pensar en la conveniencia de la independencia de ciertos circuitos eléctricos de forma tal que genere mayor seguridad a las áreas críticas que deben permanecer en funcionamiento en todo momento con una iluminación adecuada.

Según la OPS/OMS (2007) el establecimiento debe disponer de un sistema de emergencia capaz de suministrar energía eléctrica ininterrumpida por 72 horas, por lo menos en las áreas críticas del establecimiento, esto es un equipo que ocupa un espacio considerable. Todos los equipos deben disponer de electricidad ininterrumpida y estar conectados a un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), dispositivo de almacenamiento eléctrico ininterrumpido que en caso de emergencia entra en funcionamiento para evitar que el equipo deje de funcionar mientras se activa la planta generadora de energía dispuesta para el hospital, estos sistemas sólo funcionan

cuando no hay ningún tipo de corriente eléctrica, y su operación es de un periodo de tiempo muy corto. Se debe revisar la colocación de instalaciones provisionales sobre la red eléctrica ya que ellas pueden estar deteriorando o haciendo funcionar inadecuadamente la red eléctrica, es adecuado reemplazarlas por instalaciones permanentes.

El sistema eléctrico debe estar protegido ante inundaciones y sismos, ubicados sobre la cota de inundaciones. Debe haber fácil acceso a estos circuitos para poder detectar cualquier anomalía en su funcionamiento y prevenir incendios. El sistema eléctrico para ello debe disponer de un mecanismo de protección para descargas eléctricas, como puestas en tierra y mecanismos de pararrayos.

Los equipos de iluminación deben estar adecuadamente anclados para evitar su caída. Se debe contar con un sistema de iluminación que funcione en las áreas exteriores de la edificación y en las salidas de emergencias. Siendo el servicio de iluminación y toma corrientes muy importante en las edificaciones, Kleczwoski y Pibouleau (1986) menciona que se debe considerar la ubicación de un toma corrientes cada 2 metros en casos de laboratorios, un sistema de iluminación que evite la aparición de sombras sobre la superficie de trabajo, la capacidad mínima de un generador eléctrico debe estar alrededor de 250kv y 500kv suministrando energía principalmente a los quirófanos, salas de parto, salas de autopsia, banco de sangre, laboratorios, activándose al instante de percibir una falla en el suministro eléctrico. Esto lo sustenta adicionalmente Ruiz (2006, pg.86) en el libro Seguridad Eléctrica Hospitalaria.

Gases Medicinales: La ubicación y distribución de gases clínicos es muy delicada, las bombonas que contienen estos gases por lo general están selladas al vacío, ellas deben estar en un espacio seguro y alejado de la edificación, estar bien ancladas y amarradas, de forma tal de evitar su volcamiento y posible accidente, la red de distribución de estos gases debe hacerse de forma segura y garantizar el suministro

a cada espacio que pueda requerirlos aún en futuras ampliaciones o en situaciones de emergencia. La OPS/OMS (2007) indica que las tuberías de gases deben estar señalizadas y diferenciadas. Las centrales de suministro y las instalaciones de gases deben estar dispuestas de tal manera que no sean afectadas por inundaciones, sismos o incendios, ya que algunos gases medicinales son inflamables y que las instalaciones pueden deteriorarse al estar en contacto con agua, para ello se debe: elevar las tuberías y tomas o efectuar un mantenimiento para evitar la oxidación de ellas; ubicar los tanques de almacenamiento en zonas abiertas y proteger las tuberías con material no inflamable.

Kleczwowski y Pibouleau (1986) complementa que el sistema de distribución tiene secuencias complejas que requieren de sistemas de alarmas y seguridad contando con válvulas de control. Para cada gas hay un color y el servicio se presta por medio de: columnas de gases donde debe haber un equipo de bombas de succión, compresor de aire médico, gases licuados y gases comprimidos. Los cilindros deben almacenarse en lugares frescos y procurar que no reciban los rayos directos del sol, el fondo de los cilindros estar protegido de la humedad, en el área de almacenamiento no permitir que se mezclen los cilindros llenos de los vacíos, ni los tipos de gases, estos espacios deben estar distanciados de fuentes inflamables y estar bien ventilados. Debe considerarse un espacio para gas combustible, los incineradores (de ser necesarios), sistema de vapor (calderas) para abastecimiento de agua caliente¹⁶. Los colores destinados a los tipos de instalaciones son los siguientes: agua caliente, naranja; agua fría, azul; desagüe, ocre; vapor, gris; aire comprimido, blanco; vacío, negro; gas, amarillo; emergencias, rojo.

¹⁶ Nota: Se debe considerar también el diseño de las tuberías de succión y aire comprimido, que no son gases pero van por tubería y se instalan al lado del oxígeno.

Ventilación Mecánica: La ventilación mecánica incluye:

- Ventilación forzada que consta de extracción o inyección de aire o ambos en un ambiente, estos sistemas se utilizan en sótanos, baños, depósitos y espacios que queden sin ventilación natural donde las personas tengan una permanencia corta y se quiera garantizar la calidad del aire suministrado. Se debe considerar la ubicación de los equipos de inyección y extracción en fachada, recibiendo aire fresco o extrayendo el aire viciado, los ductos y sus rejillas.
- Presurización, resulta de la inyección de aire para aumentar el caudal de aire en un espacio y evitar que entre el humo, se utiliza en las escaleras de escape, ascensores para ser utilizados en caso de emergencia, en edificaciones hospitalarias debido a la alta proporción de personas con movilidad reducida o nula, se podrían presurizar ciertas habitaciones que tengan acceso desde el exterior para casos de emergencia. Se debe procurar un espacio para el equipo de presurización que tenga toma de aire fresco.
- Aire acondicionado, que es el sistema por medio del cual se acondiciona el aire según los requerimientos y necesidades de los espacios o usuarios, existen tres tipos de sistemas de acondicionamiento de aire, por medio de enfriamiento de agua a través de torres de enfriamiento (agua helada), un equipo (chiller) que realiza el intercambio de calor para que el líquido o aire que llegue al equipo de evaporación (UMA, unidad de manejo de aire) esté frío, se regule su temperatura y se distribuya a lo largo del edificio por medio de ductos horizontales; y finalmente las unidades Split, que son unidades evaporadoras que se encuentran distribuidas en los espacios y manejadas individualmente conectadas a uno o varios equipos de condensación que se encuentran en un espacio de servicio.

Es ideal que el arquitecto diseñe la ubicación de los equipos, el recorrido de sus tuberías y la ubicación de las rejillas en los espacios, de forma tal que las instalaciones no interrumpen al diseño ni sean un sistema evidentemente alejado de las consideraciones de diseño aplicadas en la edificación. Si un arquitecto conoce bien el funcionamiento de estas instalaciones puede comenzar a diseñar con ellas.

Cuadro 5: Resumen de la previsión de servicios

SERVICIO	CONSIDERACIONES ARQUITECTÓNICAS
Aguas Blancas	Ubicación, dimensión y salubridad del estanque de almacenamiento. Sistema constructivo para el ducto del montante y su ubicación. Ubicación y cantidad de piezas sanitarias.
Agua Caliente	Ubicación de termos. Recorrido de tuberías y sistema constructivo de ductos.
Aguas de Lluvia	Diseño de las pendientes del techo para la recolección de aguas de lluvia. Ubicación de los bajantes de aguas de lluvia Diseño del área de recolección para su reutilización o desagüe.
Aguas Servidas	Ubicación de los bajantes de aguas negras por módulo estructural. Ubicación de bomba de achique y almacenamiento para incorporación a cloaca.
Electricidad	Ubicación del generador y de tableros eléctricos. Ubicación de luminarias evitando sombras sobre las áreas de trabajo. Ubicación de equipamiento con cargas especiales.
Aire Acondicionado	Ubicación de torre de enfriamiento, chiller o condensador según sea el caso. Ubicación de las unidades de manejo de aire y/o evaporadoras. Ubicación de rejillas para que no afecte el área de trabajo y evitar la recirculación. Considerar la altura de entrepiso para la ubicación de estos ductos.
Presurización	Ubicación del equipo de presurización con toma de aire fresco. Recorrido del ducto de presurización y ubicación de rejillas.
Ventilación Forzada	Ubicación del equipo, recibiendo aire o extrayendo aire del exterior. Recorrido de ducto considerando sus dimensiones y/o ubicar las rejillas.
Gases Medicinales	Ubicación de área de almacenamiento de gases medicinales. Recorrido de la tubería, con los colores específicos según tipo. Ubicación de tomas de gases y aires.
Seguridad	Ubicación de rociadores, equipo de extinción de incendios y detectores Ubicación de iluminación de emergencia

2.4.2 FLEXIBILIDAD: Toda edificación de salud posee cambios en su infraestructura y en sus servicios, a lo largo de su vida útil, es necesario que el diseño de estas edificaciones esté apto para recibir cambios, ampliaciones, remodelaciones y cualquier decisión que se tome para ampliar la capacidad en caso de emergencia, Cedrés (1999) indica que lo más adecuado es que los espacios construidos en el presente sean lo más flexibles y modulares posibles en el diseño para cambios futuros.

Transformaciones temporales: Font (2006) indica que es necesario que los edificios estén diseñados de forma tal que permitan su conservación y que no envejecan prematuramente para que puedan tener una vida útil más extensa. Para lograr esto, Miller, Swensson y Robinson (2012) proponen recuperar e incorporar componentes prefabricados, y modulares, ya que la tecnología y la eficiencia en la construcción es mayor con elementos prefabricados y modulares. Un diseño flexible resulta de la incorporación de los estudios del sitio, con un equipo de profesionales multidisciplinarios, la participación de la comunidad, una revisión sistémica del diseño e incorpora la evaluación periódica del proyecto construido¹⁷. Al igual que Bambarén y Alatrística (2008) recomiendan el uso del concepto modular, utilizar medidas iguales para los ambientes estándar de las unidades, incluir espacios libres para futuras ampliaciones y expansiones, utilizar medidas para las instalaciones sanitarias, eléctricas y especiales, se puede resolver utilizando el sistema intersticial que consta de un espacio entre pisos ocupados para instalaciones.

¹⁷ Estudios del sitio: conocer la producción local para no depender de la producción externa o importación de materiales y componentes constructivos.

Equipo de profesionales multidisciplinario: ayuda a ver todas las aristas para proponer soluciones integrales que respondan a las necesidades locales actuales y futuras.

La participación de la comunidad: si se promueva la cultura de mantenimiento y cuidado por la infraestructura es probable que ésta pueda responder con eficiencia a los cambios del futuro.

Revisión sistémica del diseño: al estudiar constantemente el diseño original y crear un plan maestro para las posibles condiciones futuras a las que se enfrenta, éste hospital será eficiente en su crecimiento.

Evaluación periódica del proyecto construido: no hay forma de aprender si no se corrigen los errores del pasado, por tanto es necesaria una evaluación para detectar las deficiencias y virtudes del proyecto.

La coordinación modular en el diseño de hospitales se usa desde los años 60`s, concepto introducido por los ingleses, que consiste en la coordinación de dimensiones para emplear un módulo básico, un múltiplo o un sub múltiplo de este módulo. El módulo básico utilizado en el diseño de hospitales es de tres metros (3m) ó de un metro y veinte centímetros (1,20m).

Hoy en día se crean componentes y productos en el área de la construcción que responden a módulos de fabricación en serie, estos sistemas deben ofrecer la misma sofisticación y calidad que los edificios permanentes o con construcción húmeda. Son expandibles, configurables y hasta reubicables, lo que permite la transformación rápida de los espacios con poco desperdicio y en un lapso de tiempo muy corto.

En el área estructural se utiliza un término que comienza a ser aplicado en el área de diseño arquitectónico, que es la resiliencia, este término se refiere a la capacidad que tiene un edificio de responder a los cambios de manera efectiva y rápida. Lo ideal es que una edificación hospitalaria pueda responder ante cualquier situación sin afectar sus funciones ni a sus usuarios.

Adaptabilidad a nuevas necesidades: Miller, Swensson y Robinson (2012) mencionan que el diseño de un hospital debe ser sensible y capaz de responder a los cambios, esto es flexibilidad, al igual que el mercado, mientras puedas responder a las necesidades de los consumidores éste puede prosperar, ahora responder a un mercado que es grande, complejo, cargado culturalmente y extremadamente caro, resulta muy difícil de anticipar o de responder a sus necesidades, en casos resulta mejor derrumbar un edificio y volverlo a hacer para responder a las nuevas necesidades. La necesidad de la flexibilidad en los establecimientos de salud se intensifica en el sentido tecnológico. Los hospitales no sólo deben cambiar de acuerdo a la sociedad, necesidades, densidad poblacional, sino también a las demandas de tecnologías futuras desconocidas. El futuro tiende a la nanotecnología, la imagen digital, seguramente reduciendo los espacios destinados a diagnóstico, entonces lo

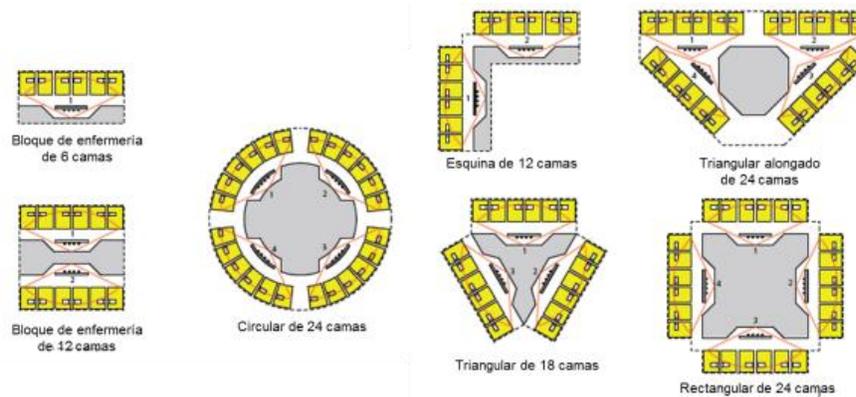
ideal es diseñar espacios y sistemas eléctricos y mecánicos que puedan expandirse o contraerse según las necesidades. Un diseño flexible implica crear establecimientos que puedan ser adaptados y reconfigurados repetidas veces de forma rápida y económica.

Previsión de expansiones: Font (2006) define la flexibilidad en el aspecto sustentable a la optimización del uso de los recursos físicos, humanos y financieros, a través de la flexibilidad se puede considerar la previsión del crecimiento, el uso de materiales y técnicas constructivas que faciliten la reposición y el mantenimiento, adicionalmente la construcción por etapas de acuerdo a los recursos económicos del cliente.

La previsión de expansiones debe plantearse en el diseño original, creando un plan maestro de expansiones, ampliaciones y adaptaciones a posibles cambios futuros. El plan maestro es creado en el momento de la planificación, es el plan que indica las fases de la construcción del edificio. Las instalaciones y los servicios en general de un hospital son complejos y difíciles de planificar, medir o predecir, por tanto debe contar con espacios libres para posibles usos futuros y áreas aledañas para la construcción de nuevos edificios con posibilidades de comunicaciones sencillas y eficientes entre edificaciones.

Parte de la flexibilidad en el diseño es la sectorización de las instalaciones por secciones independientes que puedan ser reparadas sin afectar el resto y puedan ser ampliadas sin modificar las instalaciones originales. Para esto se utilizan estrategias de diseño que comprenden cuerpos abiertos que permiten el crecimiento de los mismos en el sentido y orientación prediseñada y establecida según el plan maestro.

Imagen 11: Diseño de sistemas modulares con previsión de expansiones



Fuente: Kaiser Foundation Hospitals (2011)

2.4.3 RIESGOS: La multiplicidad de riesgos presentes en un hospital no solo aumenta la vulnerabilidad del mismo sino que también hacen que su gestión sea más compleja. Según la DNP (2007) que elabora una guía metodológica para la elaboración de mapas de riesgo en Bogotá, indica que: los riesgos (la posibilidad de la ocurrencia de un hecho que puede afectar la calidad de los productos o servicios ofrecidos) deben ser analizados determinando su impacto y probabilidad, ubicando las causas que los generan para controlarlos. El factor de riesgo es la característica medible u observable de un proceso que indique la presencia de un riesgo estableciendo su estado en un momento determinado.

Clasificación y manejo de riesgos: Para poder considerar acciones dirigidas a reducir y controlar los riesgos se deben identificar y conocer éstos primero, determinando su probabilidad e impacto en la edificación. La DNP (2007) elabora una matriz para calificación y evaluación de riesgos que ayuda a identificar la probabilidad e impacto del mismo. En éste caso se utilizará la matriz para identificar los riesgos en los hospitales, determinando su probabilidad e impacto dentro del mismo. Los riesgos se clasifican en:

Riesgo biológico (bacterias, virus), es causado por la manipulación de bacterias o virus, en un hospital el riesgo biológico es el más común ya que allí se atienden pacientes con infecciones, casos de personas con virus, se estudian tejidos y muestras que pueden contener infecciones y adicionalmente el clima tropical es propicio para la vida y reproducción de cuerpos bacterianos, es decir que su probabilidad es muy alta, al igual que el impacto, ya que un virus o bacteria es imperceptible y se traslada por medio de cualquier superficie e inclusive el aire. El riesgo más común en los hospitales es el biológico, se debe considerar toda medida posible para mitigarlo.

Riesgo químico (material tóxico), es el causado por la manipulación de materiales tóxicos tales como ácidos, éstos tienen una probabilidad media ya que son pocas las áreas y las personas manipulando material químico, aunque su impacto puede ser muy alto ya que un líquido tóxico puede esparcir su toxicidad en segundos por medio del aire.

Riesgo físico (ruido, iluminación, temperatura), éste es el causado por el medio ambiente en el que se vive y puede causar molestias en los usuarios, su probabilidad es media y su impacto es leve. El riesgo físico depende principalmente del diseño y el mantenimiento.

Los riesgos radiológicos son causados por equipos o material radiológico, dentro de un hospital hay uso de material y equipos que emanan radiaciones, su probabilidad es media y su impacto moderado, las personas que trabajan en las áreas de medicina nuclear y radioterapia o radiología son más propensas a recibir algún daño por medio de radiaciones. Estas radiaciones tienen un perímetro de acción limitado, y si el espacio es acondicionado para contener este riesgo su impacto se reduce.

El riesgo mecánico, es el causado por la manipulación de máquinas o equipos que pueden causar daños a las personas, dentro de un hospital existen muchas áreas con manipulación de maquinaria o equipos peligrosos, por tanto su probabilidad es alta

ya que existen diversos medios para poder recibir una lesión por causa de manipulación de estos equipos, pero su impacto es leve debido a que las personas que resultan lesionadas son las que los operan.¹⁸.

El riesgo eléctrico, es el causado por la descarga energética existente en los cableados eléctricos, equipos que funcionen con energía eléctrica o puntos de electricidad. Su probabilidad es baja ya que depende del mantenimiento y el uso del servicio eléctrico o del equipo y su impacto es medio o alto ya que puede causar un incendio de grandes magnitudes.

Riesgos ergonómicos, son los riesgos causados por el mobiliario o por la distribución del mismo en el espacio, tiene que ver con el grado de comodidad que exista en el ambiente de trabajo, su probabilidad e impacto dependen de la cantidad de espacios que comprenden condiciones de trabajo incómodas. Este riesgo depende no sólo del diseñador sino también de los gerentes y usuarios de la edificación.

Riesgos psicosociales, son los riesgos causados por el ambiente de trabajo, comprendido principalmente por los colegas o compañeros de trabajo, dependen del carácter de las personas y las condiciones sociales en las que acostumbran desenvolverse.

Se denominan riesgos especiales a la existencia de más de dos riesgos en una misma área, en los hospitales hay espacios en los que se encuentran múltiples riesgos ya que se encuentra instalaciones de gases medicinales, sustancias tóxicas, equipos medicinales de alta conductividad eléctrica y demás riesgos. En un hospital la probabilidad de la ocurrencia de un desastre debido a la existencia de varios riesgos es

¹⁸ Nota: las causas principales de lesiones por medio de maquinaria o equipo son: principalmente la manipulación inadecuada del equipo o descuido del personal, por mal funcionamiento del equipo por obsolescencia de su mantenimiento o tecnología y en otros casos por la iluminación inadecuada de las áreas de trabajo, generando sombra sobre la superficie de trabajo y limitando la visibilidad.

media debido a que estos espacios que manejan múltiples riesgos suelen ser controlados, ahora bien el impacto de un riesgo de este tipo puede ser desastroso.

Cuadro 6: Matriz para la calificación y evaluación de riesgos

PROBABILIDAD	IMPACTO		
	Leve	Moderado	Catastrófico
Alta	MECÁNICO (6)	QUÍMICO (3)	BIOLÓGICO (1)
Media	FÍSICO (8)	RADIOLÓGICO (5)	ESPECIALES (2)
Baja	PSICOSOCIALES (9)	ERGONÓMICOS (7)	ELÉCTRICO (4)

(1)= riesgo inaceptable

(2), (3) = riesgo importante

(4), (5), (6) = riesgo moderado

(7), (8) = riesgo tolerable

(9) = riesgo aceptable

Fuente: DNP (2007)

Un riesgo con alta probabilidad y un impacto catastrófico implica una prioridad mayor que uno de baja probabilidad y bajo impacto. Las acciones se deben tomar de forma urgente sobre los riesgos prioritarios.

La arquitectura y los riesgos: Conocer los riesgos dentro de un hospital, su probabilidad e impacto ayuda al arquitecto a diseñar reduciendo la vulnerabilidad ante estos riesgos intrínsecos, como planificadores y diseñadores debemos tomar decisiones respecto a la ubicación de estos riesgos de forma tal que se puedan controlar fácilmente. Los riesgos se pueden:

- Evitar, tomando medidas para prevenir la materialización del riesgo, mejorando, rediseñando o eliminando el productora. Los que se pueden evitar son: los eléctricos, diseñando materiales ignífugos y manteniendo el sistema eléctrico en su totalidad; físicos, por medio de diseños agradables para el usuario; y ergonómicos, utilizando un mobiliario adecuado para el tipo de trabajo a elaborar.
- Reducir, disminuyendo la probabilidad y el impacto del riesgo; esto se logra aplicando la normativa, manteniendo los sistemas y con un control y cuidado en la manipulación de los equipos. Los que se pueden reducir son: los radiológicos, químicos, mecánicos y biológicos, por medio de una orientación adecuada al

personal y un diseño adecuado de cada uno de los espacios contenedores de estos riesgos.

- Compartir, reduce su efecto traspasando las pérdidas a otras organizaciones, esto se hace en el caso de los riesgos psicosociales o ergonómicos, a través de compañías aseguradoras que garantizan y promueven la salud de los empleados.
- Asumir, aceptando la existencia de un riesgo residual que se mantiene presente, en estos casos se aplican planes de contingencia para su manejo. El caso de los riesgos especiales que están ubicados en ciertos espacios del hospital o en caso de algún evento natural. Éstos deben asumirse y se debe trabajar con un plan de contingencia en caso de que ocurra algún evento extraordinario.

Según la profesora Sonia Cedrés (2008) en investigaciones realizadas, en los hospitales se ha demostrado que existen riesgos a la salud de los usuarios como producto de diseño inadecuados. Citando a Claude Gilbert(1998) dentro de Cilento (2002):

Propiedad de un riesgo es una noción que viene de la sociología norteamericana (Joseph Gustfield), es la idea de que un actor o una organización se consideren propietarios de un riesgo porque este es un reto de envergadura y porque tiene no sólo la voluntad sino la capacidad de tomarlo a su cargo. Uno de los obstáculos para el reconocimiento y tratamiento de una contingencia consiste precisamente en que éste carezca de propietario, no esté inscrita en campos de competencia bien definidas, competa a varios organismos de prerrogativas mal definidas y con intereses limitados.

Continuando con palabras de Cilento (2002): *Un riesgo se gestiona mejor si es objeto de apropiaciones diversificadas, fuertes y duraderas. Aquí*

está el trabajo principal de la sociedad, el apropiarse y comprender la existencia de estos riesgos en nuestros ámbitos cotidianos tales como la vivienda, el lugar de trabajo y donde cada persona genera sus actividades diarias. Nuestro empeño debe estar enfocado en nuestro ámbito cotidiano, ayudando a gestionar de manera certera las condiciones de riesgo.

Los riesgos están ubicados en todas partes, lo que hay es que convivir con ellos, reducirlos y trabajar en pro de una vida más segura, en un hospital los riesgos son mayores, y están localizados en todas las áreas. Por ello son necesarios buenos diseños, control de la ventilación, espacios agradables, buena iluminación de las áreas de trabajo, condiciones de accesibilidad, orientación e identificación de los riesgos localizados, mantenimiento continuo de los sistemas de instalaciones y equipos y un trabajo social sobre el manejo de riesgos dirigido a los empleados y usuarios regulares.

Las áreas que manejan riesgos deben estar identificadas, éstas son: los laboratorios, áreas radiológicas, talleres, cocinas, lavandería, farmacia, esterilización, salas de máquinas, quirófanos, terapias intensivas, áreas de aplicación de tratamientos especiales, salas de aislamiento y depósitos de materiales o equipos.

CAPITULO 3 CASO DE ESTUDIO: El Hospital Universitario de Caracas

3.1 Descripción General

Se inicia la construcción del Hospital Universitario de Caracas en 1943 cuyo proyecto fue elaborado por diversas oficinas de arquitectura, comenzando aquí en Venezuela con el proyecto de Carlos Raúl Villanueva programado por una Comisión de médicos e ingenieros del Ministerio de Sanidad y Obras Públicas, luego se envía el proyecto a Nueva York para ser asesorado por la Firma Pardo, Procter, Freeman y Meuser, quedando encargado en Venezuela el ingeniero Edgar Pardo Solck. Esa empresa a su vez fue asesorada por la compañía de Edgar Martín, de Chicago. Está organizado como Instituto Autónomo adscrito al Ministerio de la Salud y Desarrollo Social y nunca ha cerrado sus puertas desde su inauguración, iniciando sus funciones en 1956 como centro de investigación y atención especializada, de referencia nacional y en Latinoamérica, teniendo cincuenta y siete (57) años prestando servicios de salud y educación. La misión y visión actual del HUC es *“ser la Institución Hospitalaria de mayor adelanto tecnológico en un ambiente higiénico, libre de contaminantes y degradantes de la salud; brindar atención especializada e integral, en situaciones de emergencia y urgencias médico quirúrgicas a la población demandante”*¹⁹.

Es un hospital de alta complejidad, clasificado según la norma vigente publicada en Gaceta Oficial N° 32.650 MSAS (2005) como un Hospital tipo IV, prestando atención médica de alto nivel y de referencia nacional, ubicado en la ciudad capital y conteniendo una capacidad física para 1200 camas aunque su capacidad presupuestada sea de 925 camas y ocupadas 580 camas. Cuenta con más de 15 servicios de diferentes especialidades médicas, de diagnóstico y tratamiento, en los

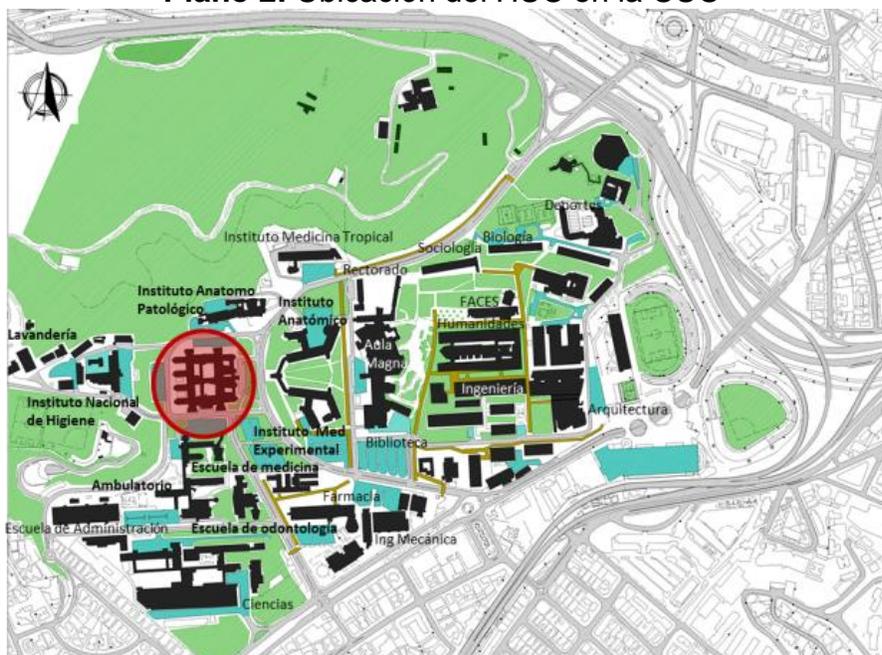
¹⁹ Dato extraído de la página del HUC, publicado por el Ministerio para el Poder Popular para la Salud (2005) consultado en: http://www.huc.gov.ve/nueva/mision_vision_huc.html# consultado: 18 de mayo de 2011.

datos estadísticos²⁰ del hospital se refleja un 70% de índice de ocupación y promedio de estancia de 16 días. Cuenta con un total de 1558 enfermeras, 1102 médicos, 1823 técnicos, 1588 personas en el área de personal y 1800 pacientes diarios en el área de diagnóstico y tratamiento, consulta y hospitalización. Atiende diariamente 456 consultas aproximadamente 51 movimientos quirúrgicos y más de 300 atenciones por diagnóstico y tratamiento, no hay un control estadístico de las entradas por emergencia. Esto quiere decir que hay una población mayor a 11000 personas diarias circulando en el interior del Hospital Universitario de Caracas y contando con que adicionalmente imparte actividades docentes de pre y post grado, es sede de la facultad de Medicina “Luis Razetti” de la Universidad Central de Venezuela y desarrolla actividades de investigación.

La Ciudad Universitaria de Caracas (CUC) fue un proyecto de Universidad Nacional que contuviera todas las facultades, el Hospital Universitario de Caracas fue la primera edificación que se construyó en ella, con un área de ubicación aproximada de 12.000 m² y como centro del área de estudios de medicina y profesiones relacionadas, un edificio para lavandería y otro de calderas, una capilla, el decanato y unas residencias estudiantiles. La CUC fue decretada Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en el año 2000 y sobre ella existen cláusulas sobre conservación de este patrimonio, incluyendo al HUC.

²⁰ Datos obtenidos de los libros de uso interno de estadísticas del HUC del año 2011, oficina ubicada en el piso 2 del HUC.

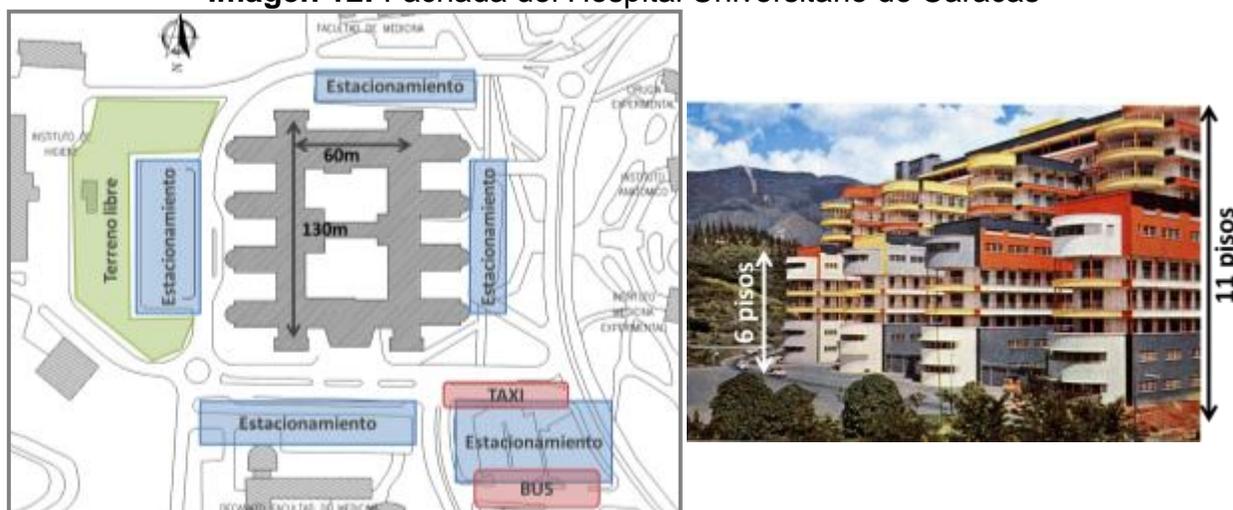
Plano 2: Ubicación del HUC en la CUC



El edificio es majestuoso dentro de la Ciudad Universitaria, en su fachada conserva vestigios de una intervención artística del artista plástico Mateo Manaure “La Policromía”, llega hasta once (11) pisos en alguno de sus sectores, el cuerpo central forma un rectángulo con los patios interiores, unido por corredores privados, de los cuales de Norte a Sur miden ciento treinta metros (130m) y sesenta metros (60m) los de Este a Oeste. En sus paramentos oriental y occidental existen cuatro (4) salientes contenedores de espacios de treinta metros por diez metros (30m X 10m) con capacidad para 15 camas cada uno.²¹

²¹ Nota: información suministrada por la Hacienda Ibarra en las cartas desde Nueva York a Caracas dirigidas al ministerio de parte de la consultora Pardo, Proctor, Freeman y Mueser, en 1943. Documentos encontrados en la Casa de la Hacienda Ibarra.

Imagen 12: Fachada del Hospital Universitario de Caracas



Fuente de imagen: <http://ciudaduniversitariaucv.tumblr.com/> Página web visitada el 17/07/2013.

Citando a Cedrés (2007) donde menciona que: *El diseño de este hospital mantiene el concepto del hospital a pabellones, pero en varios pisos, con hospitalización del tipo sala general abierta, ventilación cruzada, iluminación natural y exposición al sol, principios manejados durante el siglo XIX (introducidos por Nightingale) como proveedores de un ambiente curativo.*

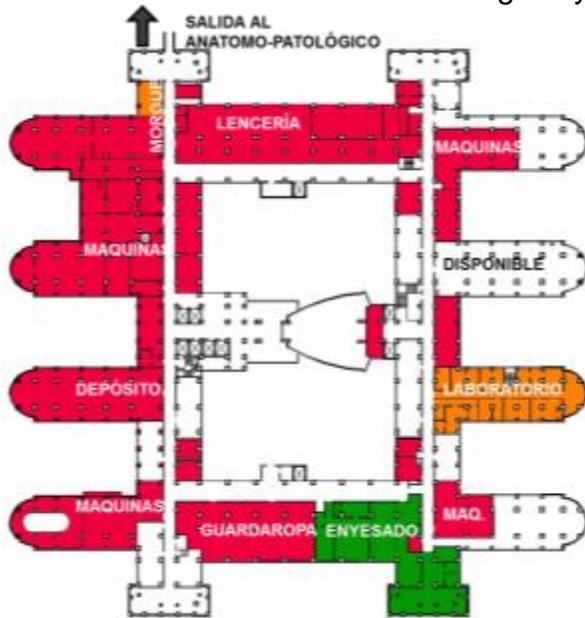
El sexto piso estaba dedicado a la cirugía, con grandes salas de operaciones con una recámara superior para dar clases. En el primer piso la cocina y una cocinilla en cada piso, biblioteca, salón de conferencias, salas de recibo, albergue para internos y enfermeras, laboratorios, equipos de asepsia y lavandería. Se incorporan habitaciones semiprivadas de dos y cuatro camas, la consulta externa directamente relacionada con el área de hospitalización (el concepto inicial era mantener los servicios por separado en las alas y por piso), área de unidosis, seminarios y jefes de servicio, pequeños quirófanos en algunos servicios específicos, salas de espera para consultas y visitas, sanitarios públicos en cada sala de espera y en las entradas de las alas sanitarios para enfermeras. Contaban con baños específicos en áreas privadas y sanitarios públicos en las entradas por rampas. La distribución por servicio se debe a la finalidad docente que tiene este hospital, cada piso tiene un servicio médico.

Dentro de la complejidad que involucra el diseño de un hospital de estas dimensiones lograba un esquema de distribución espacial sencillo, contaba con un sistema de recolección de ropa sucia, una organización en la distribución del alimento a los pacientes del hospital, áreas disponibles para futuras ampliaciones, ductos de distribución de instalaciones eléctrica y gases amplios, salas sanitarias en todos los niveles y para todos los usuarios y finalmente espacios de espera agradables, iluminados y ventilados naturalmente.

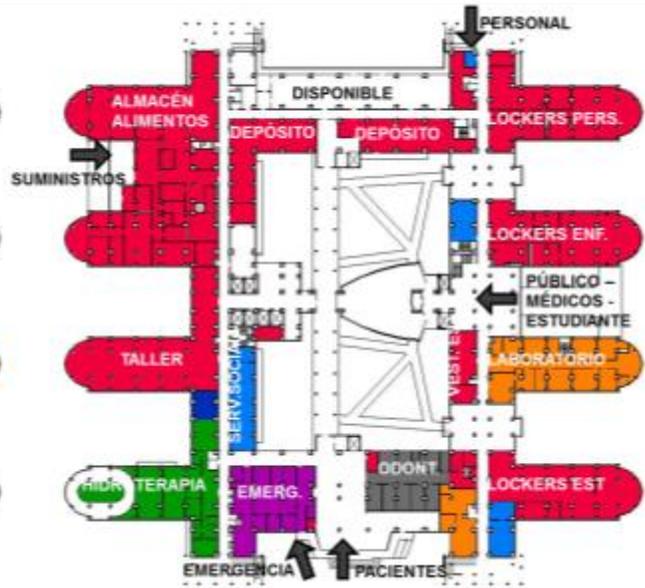
“Un hospital no es nunca una obra terminada y por ello lo que parecía suficiente en 1956 hoy día se ha modificado para alojar los requerimientos de la ciencia y la nueva tecnología” expresa Cordero (1998) y como indica Cedrés (2007), los hospitales venezolanos con más de 30 años de construidos están obsoletos y presentan adecuaciones y modernizaciones. Se observa el incremento del uso de las emergencias convirtiéndose en la entrada del hospital y la necesidad de modernizar los equipos de imagen, aunque muchos no son incorporados debido a la ausencia de espacios y servicios básicos. Cedrés agrega que en el HUC se hizo un proyecto para la ampliación del Servicio de Radioterapia consistente de un bunker ubicado en un terreno adyacente al hospital y en sótano, el cual no se construyó. En su lugar los nuevos equipos, acelerador y bomba de cobalto, se instalaron en áreas internas del hospital remodeladas, a expensas de los pasillos de circulación principal. Hoy día los hospitales son intervenidos por empresas constructoras vendedoras de equipos y arquitectos, ingenieros y constructores sin experiencia en edificaciones hospitalarias, bajo la modalidad de llave en mano, sin supervisión, ni permisos.

Las diversas modificaciones han perjudicado el funcionamiento cotidiano resultando más susceptible a fallas en caso de la ocurrencia de un desastre. Se han clausurado salas sanitarias, construidas quirófanos sin las especificaciones mínimas y en espacios no aptos, bloqueado salidas de emergencia, densificado salas de espera y el sótano comenzó a ser espacio de atención médica cuando en su diseño original era netamente de servicio.

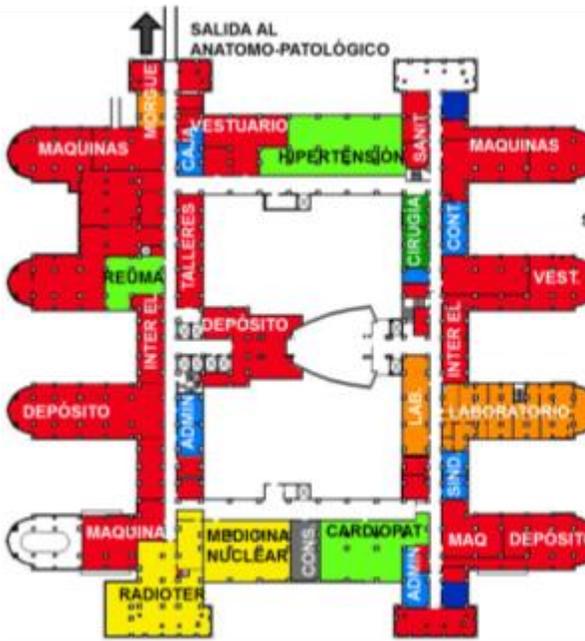
Plano 3: Planimetría original y actualizada (distribución espacial)



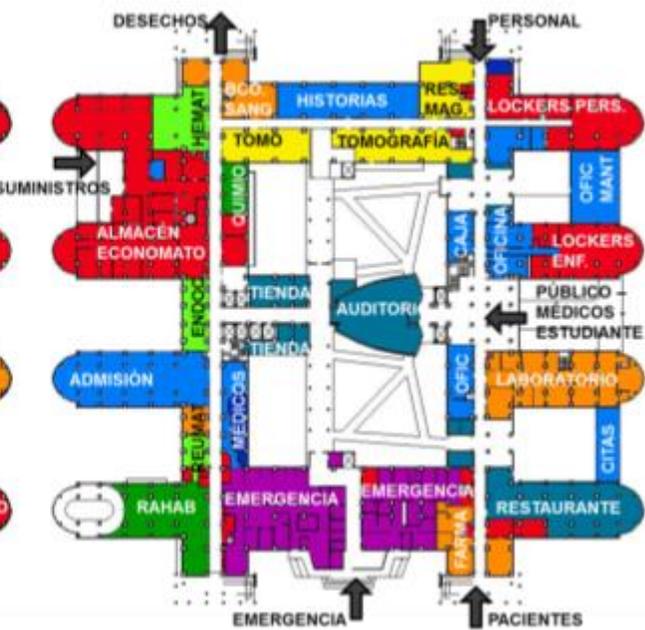
SÓTANO ORIGINAL



PISO 1 ORIGINAL



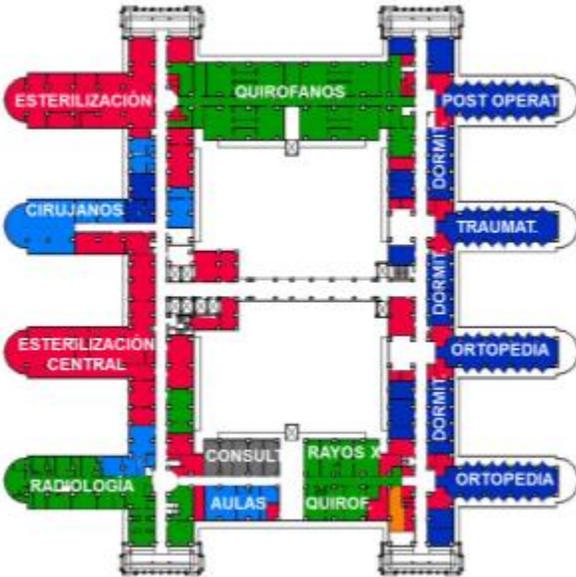
SÓTANO ACTUAL



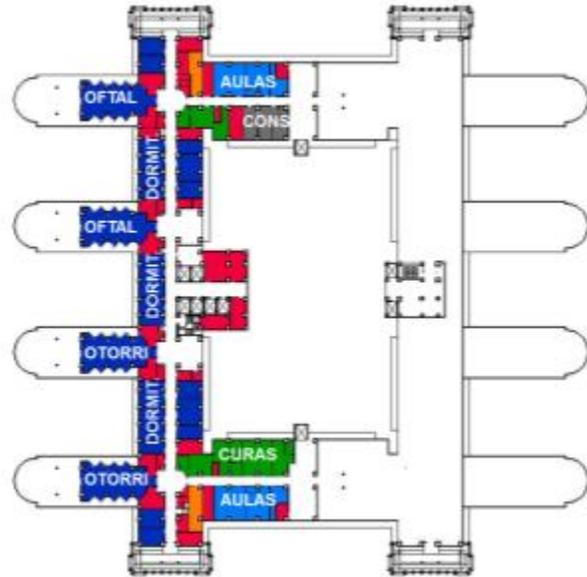
PISO 1 ACTUAL

- | | | |
|--|--------------------------|--|
| ■ ADMINISTRACIÓN Y DOCENCIA | ■ CONSULTA | ■ EMERGENCIA Y UCI/UTI |
| ■ HOSPITALIZACIÓN Y RESIDENCIA | ■ LABORATORIO Y FARMACIA | ■ QUIRÓFANOS Y MEDICINA TERAPEUTICA |
| ■ BAÑOS, FAENAS, ESTERILIZACIÓN, COCINA, SERV. GENERALES | ■ OTROS | ■ IMAGENOLÓGIA - RADIOLOGÍA -
RADIOTERAPIA - MEDICINA NUCLEAR |
| ■ ÁREAS ESPECIALIZADAS | | |

Plano 3 (cont)



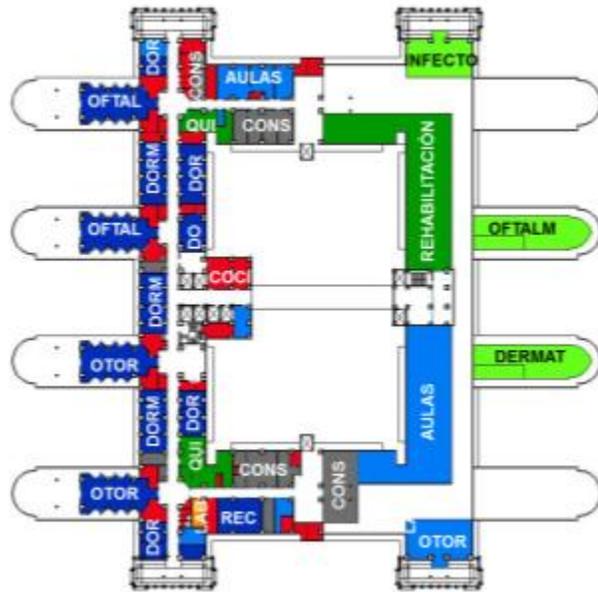
PISO 6 ORIGINAL



PISO 7 ORIGINAL



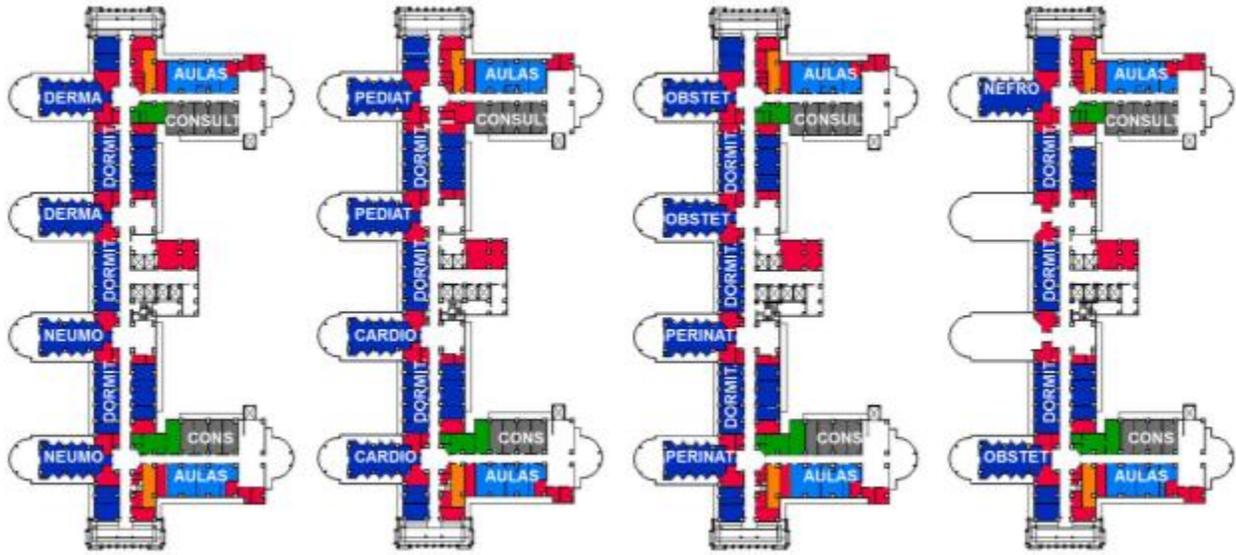
PISO 6 ACTUAL



PISO 7 ACTUAL

- | | | |
|---|---|--|
| ADMINISTRACIÓN Y DOCENCIA | CONSULTA | EMERGENCIA Y UCI/UTI |
| HOSPITALIZACIÓN Y RESIDENCIA | LABORATORIO Y FARMACIA | QUIRÓFANOS Y MEDICINA TERAPEUTICA |
| BAÑOS, FAENAS, ESTERILIZACIÓN, COCINA, SERV. GENERALES | IMAGENOLÓGIA - RADIOLOGIA - RADIOTERAPIA - MEDICINA NUCLEAR | ÁREAS ESPECIALIZADAS |
| OTROS | | |

Plano 3 (cont)

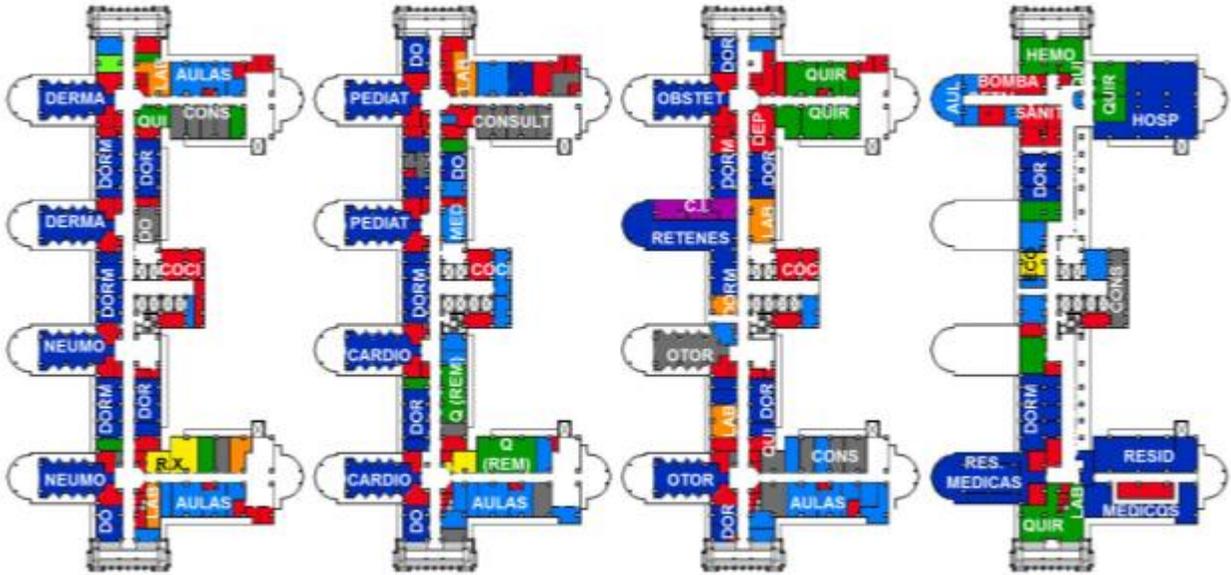


PISO 8 ORIGINAL

PISO 9 ORIGINAL

PISO 10 ORIGINAL

PISO 11 ORIGINAL

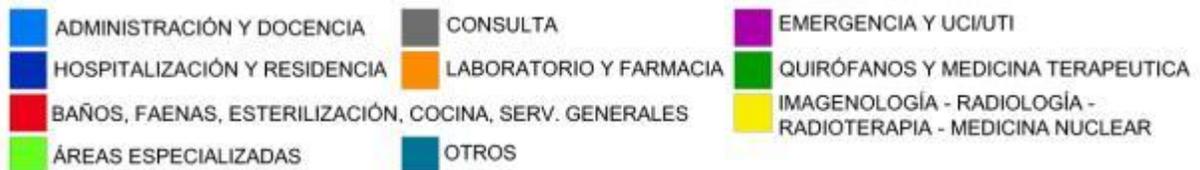


PISO 8 ACTUAL

PISO 9 ACTUAL

PISO 10 ACTUAL

PISO 11 ACTUAL



Fuente: Diseño original del Arq. Carlos Raúl Villanueva año 1946,
planimetría digital realizada por Arq. Karla León año 2013

Se han incorporado nuevas tecnologías que no existían para el momento de su construcción (área de imagenología) así como los nuevos servicios tales como el de unidad de cuidados intensivos, quimioterapia y hemodinamia, radioterapia, incorporándolos al HUC sin planificación atendiendo principalmente a la ocupación de espacios disponibles, haciendo que los riesgos estén dispersos por todo el hospital y las relaciones funcionales sean más complejas.

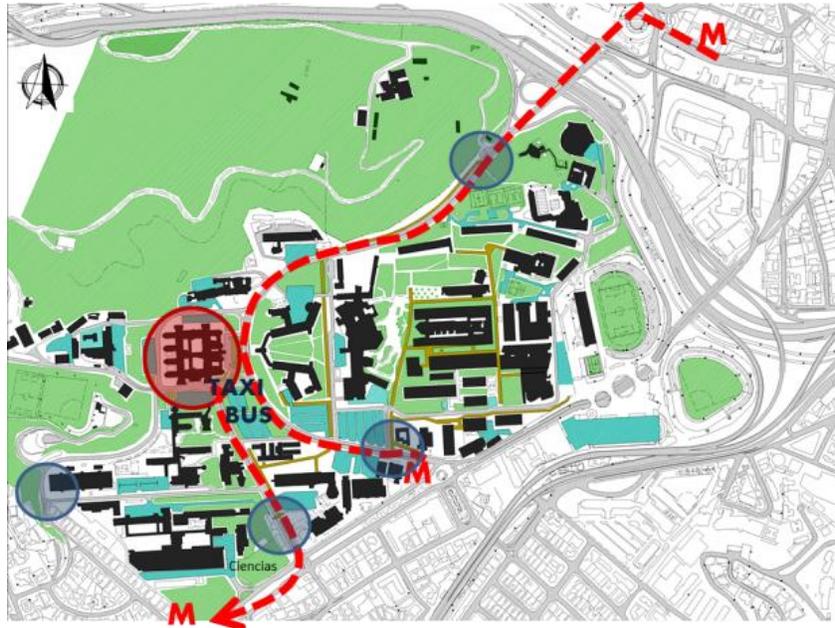
Se observa claramente una desorganización espacial respecto al esquema original y unas condiciones de deterioro que afectan aspectos básicos del funcionamiento tales como la obsolescencia del sistema de señalización y deterioro de los acabados y de los equipos mecánicos. En el siguiente apartado se describirá la situación encontrada en el Hospital Universitario de Caracas respecto a los criterios de evaluación antes establecidos en este trabajo y se presentará el análisis con sus resultados. Es importante aclarar que está prohibido tomar fotografías dentro del HUC, se tramitó un permiso y aun así hubo espacios en los que no permitieron el uso de la cámara fotográfica.

3.2 Accesibilidad

Las condiciones de accesibilidad al HUC son limitadas, en primer lugar porque está ubicado dentro de un campus universitario (la Ciudad Universitaria de Caracas), para ingresar a la universidad hay cuatro (4) entradas, dos de las cuales tienen su recorrido directo hacia el hospital, una vez dentro de la universidad se debe ubicar el acceso correspondiente para ingresar al edificio. La accesibilidad en toda Venezuela es limitada, no existen las condiciones para que toda persona pueda moverse con libertad e igualdad.

3.2.1 CIRCULACIÓN EXTERNA: El recorrido que va desde cualquier medio de transporte público hasta la entrada de la edificación se encuentra en muy mal estado. El camino desde las estaciones del metro más cercanas son muy largos y complejos, está la estación de Plaza Venezuela y Los Símbolos, al salir de las estaciones por naturaleza hay una desorientación y si no se conoce la ciudad más aún. Los únicos autobuses que dejan cerca del hospital son los que pasan por la Avenida Los Ilustres y el que entra a la universidad que viene desde el centro de la ciudad es decir el Oeste, esta parada es la más cercana ya que le da una vuelta completa al hospital. Existe una línea de taxi al salir por la fachada Sur del hospital. Llegar con vehículo propio se vuelve un problema a la hora de estacionar, es recomendable llegar muy temprano para conseguir un puesto de estacionamiento.

Plano 4: Accesibilidad a la Ciudad Universitaria de Caracas



En este recorrido los pasos peatonales son inexistentes o en muy mal estado, en todo caso los transeúntes están acostumbrado a cruzar las calles en el lugar que mejor les convenga, no existe una ruta segura desde cualquier medio de transporte público hasta la entrada del hospital.

Las aceras se encuentran en muy mal estado, adicionalmente no existe una continuidad en su recorrido, pudiendo culminar con un escalón de 15 cm de alto sin posibilidad de dar accesibilidad a una persona en silla de ruedas, por otro lado el material está en estado de deterioro con grietas roturas e inclinaciones que pueden causar accidentes a los transeúntes. Las rampas de accesibilidad existentes resultan muy pronunciadas para su uso.

Imagen 13: Aceras de acceso al Hospital Universitario de Caracas

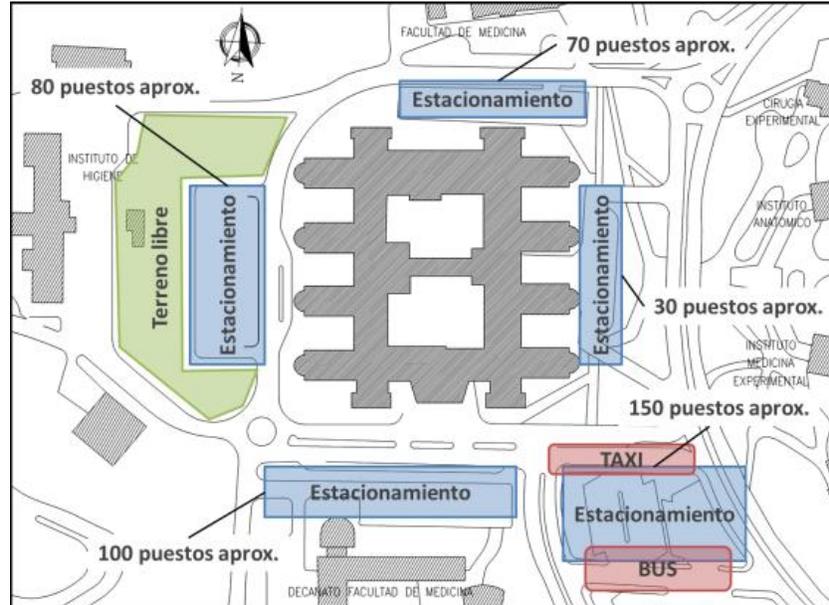


Son 4 los estacionamientos que no cubren la demanda del hospital y que por otro lado generan congestión en todo el perímetro. No existen los puestos para personas con movilidad reducida y hay un caos en la organización de los vehículos, las personas encargadas de las entradas y salidas de los autos permiten el congestionamiento de los estacionamientos permitiendo no sólo que se estacionen en las vías vehiculares internas del mismo sino también en paralelo respecto a la acera, reduciendo la vía vehicular interna de la Ciudad Universitaria de Caracas, creando congestión también para la movilidad interna vehicular de la CUC.

Imagen 14: Estacionamientos de médicos y de personal



Plano 5: Estacionamientos del HUC



Cada uno de los estacionamientos tiene una capacidad estimada limitada, aunque al utilizar los bordes de las vías vehiculares, las áreas de circulación del estacionamiento y otras áreas aledañas aumentan la capacidad y aun cometiendo esas infracciones resulta deficiente el número de puestos para estacionar respecto a la demanda de usuarios que tiene el hospital. Adicionalmente el estacionamiento al Sur con capacidad aproximada de 100 vehículos corresponde al edificio del decanato de la facultad de medicina, es el que presenta mayor congestión y resulta compartido entre los dos edificios, el decanato y el HUC.

Las personas con capacidades diferentes se encuentran desvalidas de sistemas urbanos de accesibilidad, tienen la necesidad de ser asistidos por una tercera persona en algunos momentos del recorrido, bien sea para subir una acera o para poder utilizar la rampa, no hay un recorrido continuo desde cualquier parte del hospital hasta su acceso, todo el recorrido esta fracturado y limitado por dificultades como aceras quebradas o discontinuidad en las aceras, o vehículos y áreas de estacionamiento obstruyendo los accesos.

Imagen 15: Dificultades para personas con movilidad reducida



Para complementar la ineficiencia del recorrido respecto a su continuidad y calidad en las aceras y acabados, el sistema de señalización es inexistente, disminuyendo la posibilidad de que una persona sea orientada y guiada hasta la entrada que le corresponde. El acceso al hospital no se encuentra señalado ni identificado, las zonas de seguridad no tienen señalización, las paradas de autobús, taxi y salidas no están identificadas. Si una persona llega a estas instalaciones por primera vez, se encontrará desorientada. La señalización existente no resulta eficiente para la orientación, ubicación ni seguridad de los usuarios, los dos accesos más importantes y resaltados por medio del uso de marquesinas, son los correspondientes a emergencia y médicos respectivamente siendo originalmente la entrada de emergencia la respectiva para los pacientes y público en general.

Imagen 16: Acceso de Emergencia y Médicos



3.2.2 CIRCULACIÓN INTERNA: Luego de ubicar el acceso que corresponde en el hospital existen pasillos grandes e imponentes que dirigen hacia el otro extremo de la edificación, no es fácil encontrar un mapa de ubicación pero en todo el recorrido se pueden encontrar personas dispuestas a ayudar a encontrar lo que se busca, es necesario preguntar para llegar, el esquema de la planta del hospital es simétrico, que hace que la orientación en el interior sea más compleja ya que todo parece igual.

La cantidad de accesos para el hospital es adecuada, existe un acceso para Médicos y estudiantes que resulta ser el acceso principal y el más imponente del hospital ubicado hacia el Este de la edificación, con la problemática de que para llegar a él es necesario cruzar el estacionamiento de médicos y no existe una acera peatonal que llegue hasta esta entrada. El acceso de personal se hace por una de las entradas laterales al Norte de la edificación, esta es la original y se realiza debajo de una de las rampas, la otra puerta ubicada en esta fachada es utilizada para la salida de desechos, aunque ciertas personas pueden acceder por ahí. En la fachada Oeste se encuentra el acceso al economato, que es la que da entrada a todos los suministros del hospital, este acceso se encuentra elevado y la altura es adecuada para recibir un camión. En la fachada Sur se encuentra la entrada a la emergencia y la entrada de pacientes, en el esquema original los pacientes entraban por lo que hoy es la emergencia, este acceso tenía un amplio hall con un mesón de información y sala de espera para los niños

menores a quienes no se les permitía la entrada a visitar a los enfermos en horario de visita, esta condición ha sido modificada y el acceso de los pacientes (que es el mayor volumen de personas) se realiza por medio de una puerta debajo de una rampa, no se lleva control de las personas que entran y aun así los pacientes deben hacer colas a la intemperie para poder ingresar al hospital. Todas estos accesos están constantemente vigilados por el personal para mantener la seguridad (security) de la edificación.

Imagen 17: Accesos al Hospital Universitario de Caracas



Acceso de Medicos y estudiantes



Acceso de personal

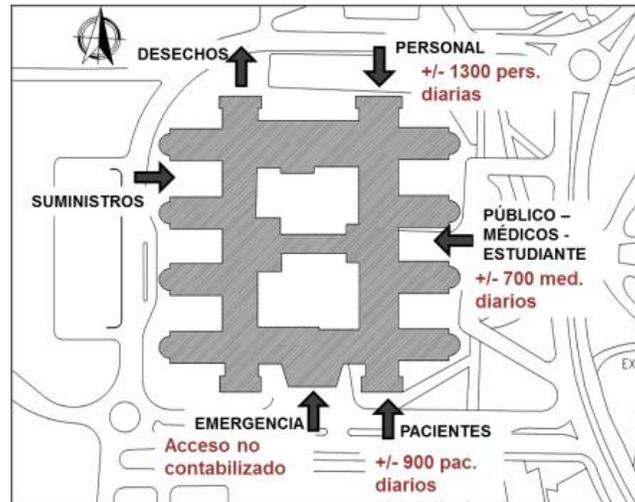


Acceso de servicios y suministros



Acceso de pacientes

Plano 6: Accesos al Hospital Universitario de Caracas



Los pasillos en el interior del hospital realizan un recorrido continuo en las áreas centrales de cada una de las caras del hospital, en los pisos superiores existe un corredor central que recibe a las personas que toman el ascensor y que une a los dos cuerpos, éstos son amplios de 2,60m metros de ancho, son utilizados como salas de espera en algunos servicios y tienen unas carencias en el mantenimiento que perjudican su funcionalidad, se tiende a reducir la dimensión de estos pasillos colocando objetos y sillas que interfieren el recorrido. Existen otros servicios en los que se mantiene la total apertura del pasillo permitiendo el libre movimiento de un extremo a otro, en sótanos la situación es caótica, ya que se encuentran en un área cerrada sin ventilación o iluminación adecuada y reducidos al mínimo por la ubicación de las esperas en ellos, en el área de radioterapia se realizaron modificaciones que comprometieron el ancho del pasillo original de 3,6m reduciéndolo a 1,20m. Los plafones en general se encuentran deteriorados, con filtraciones y perforaciones robustas para poder acceder a las instalaciones sin considerar sellar la apertura luego de ser utilizada. Los acabados de pavimentos se observan deteriorados, con secciones de distintos colores o acabados. En la planta baja hay un caso particular de estrangulamiento, donde se ha colocado una pared con una puerta de 0,90m de ancho en el pasillo que relaciona a la emergencia con el área de radiología. En el piso 6 se dividió el pasillo central con una pared, reduciendo el hall de ascensores y el ancho.

Imagen 18: Pasillos del Hospital Universitario de Caracas



Fotografías realizadas por Karla León (2012) y Sonia Cedrés (2007)

En el hospital existen dos (2) escaleras de uso regular, una que recorre a todo el edificio desde el piso 1 hasta el 11 que tiene un ancho de 1,20m y la más angosta tiene 0,90m de ancho y llega hasta el piso 7, y cuatro (4) rampas, 2 ubicadas al Oeste que recorren a toda la edificación y 2 ubicadas al Este que llegan hasta el piso 7, las condiciones generales son de deterioro, en acabados de paredes, pavimentos,

escalones y barandas, las rampas poseen ventilación e iluminación natural mientras que las escaleras no poseen ventilación y su iluminación natural es escasa.

Imagen 19: Rampa y escaleras del Hospital Universitario de Caracas

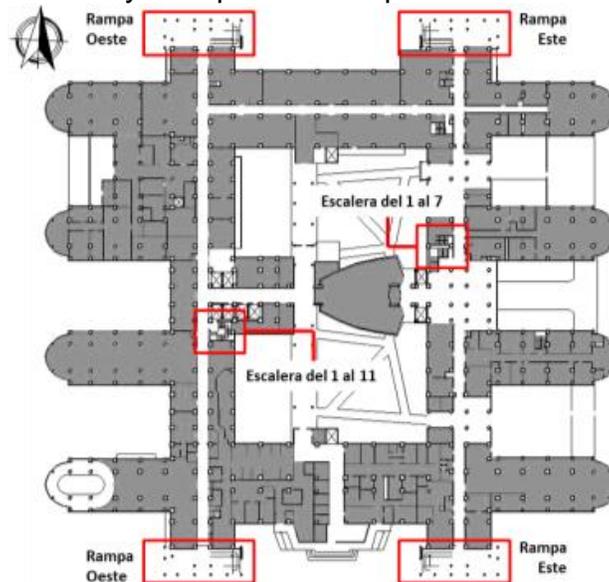


Vista externa de la rampa

Escalera del piso 1 al 11

Escalera del piso 1 al 7

Plano 7: Escaleras y Rampas del Hospital Universitario de Caracas



En la planta baja según el esquema original existían vestíbulos de recepción de usuarios en las intersecciones de los pasillos, que servían como salones de espera, orientación o de esparcimiento, hoy en día estos halls se han transformado en pequeños puestos de comida rápida o de venta de utensilios de papelería, fotocopias y demás servicios, excepto el de la entrada de médicos que cuenta con una doble altura que se mantiene. El pasillo central se ha convertido en la sala (vestíbulo) de espera de

la emergencia, quedando ésta desprotegida de las corrientes de aire frías o fuertes y de la lluvia. En las plantas altas según el esquema original existían 2 salas de espera en los pasillos largos que corresponden a la espera de hospitalización y 1 sala de espera en las alas cortas que resultan las salas de espera de consultas, hoy en día sólo se encuentran operativas las salas de espera consulta y en los pisos 7 y 8 se conserva una de las salas de espera de hospitalización, las otras se han transformado y adquirido nuevos usos tales como quirófanos, sala de médicos, aulas seminariales, laboratorios, entre otros. En la imagen 18 se pueden ver las salas existentes y sus condiciones de iluminación natural tan agradables, aunque se observa también condiciones de deterioro en los acabados y equipos.

Imagen 20: Vestíbulos



Hoy en día existen operativas algunas de las salas sanitarias construidas originalmente, la mayoría de los sanitarios de entrada que se encontraban en los accesos por las rampas actualmente son espacios para consulta o de jefes de sección o cualquier otra actividad médica, los sanitarios que estaban proyectados para servir a los visitantes de las salas de hospitalización actualmente se encuentran en muy mal estado, por tanto están clausurados. Las salas sanitarias destinadas a las salas de espera se encuentran igualmente en la mayoría de los casos clausurados, o con uso

restringido. Los sanitarios que se encontraban en las salas de espera que han cambiado de uso por lo general han obtenido el uso de sanitario privado, aunque hay casos en los que se han sellado las tuberías para ampliar los espacios y prestar otros servicios. Las condiciones de higiene y mantenimiento son escasas.

Imagen 21: Salas Sanitarias



Sanitario para el uso de los pacientes

Sanitarios de visitas de hospitalización

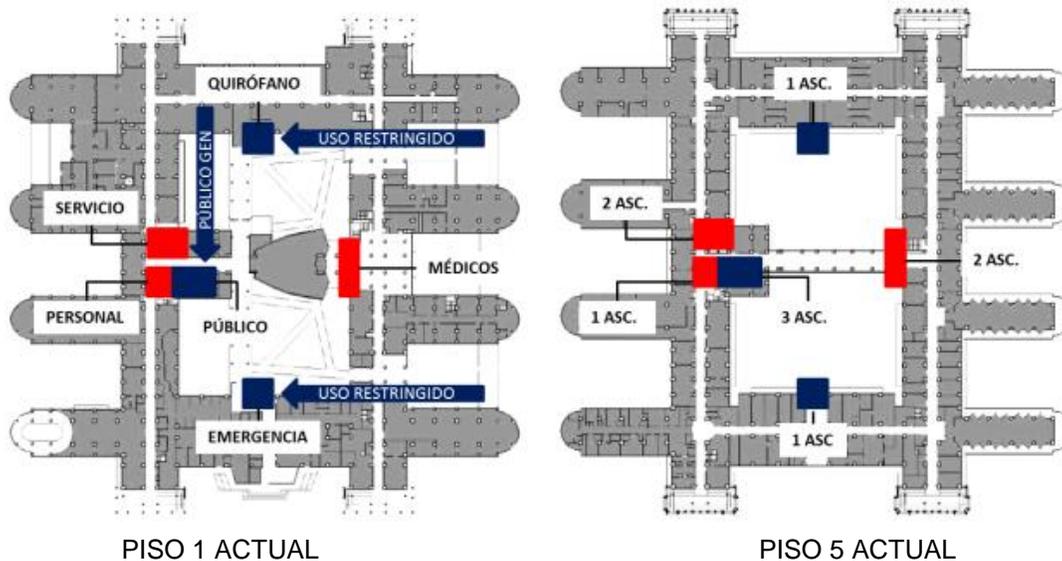


Sanitarios de vestíbulos de espera para consulta caballeros y damas respectivamente.

En el HUC existen: tres (3) ascensores de uso público ubicados al Oeste del pasillo central, que funcionan con una rapidez media y tienen capacidad para 16 personas, para acceder a estos ascensores hoy en día hay que cruzar el patio central (descubierto) para llegar al pasillo central (donde hoy se encuentra la espera de emergencia) y hacer cola; dos (2) para uso de consulta externa, ubicados en los vestíbulos de espera destinados a consulta, uno al Norte de la edificación y otro al Sur, éstos tienen funcionamiento restringido y llamado únicamente desde la planta baja; dos

(2) de servicios, que se encuentran paralelos a los ascensores públicos operados desde un espacio destinado a servicios que tiene relación directa con el área de cocinilla; dos (2) para médicos y estudiantes que se encuentran en la entrada de médicos y estudiantes, uno frente a otro y que funcionan perfectamente; y uno (1) para personal ubicado en el descanso de la escalera grande, de uso restringido.

Plano 8: Ascensores del HUC



3.2.3 VÍAS DE ESCAPE: Los planos originales contemplan las escaleras y rampas como vías de escape, ahora bien, el hospital fue diseñado en los años 40's y construido en los años 50's en estos tiempos no existían normativas tan específicas como las tenemos hoy en día y no había suficiente experiencia respecto a vías de escape o situaciones de desastres, el diseño contemplaba seis (6) vías de escape, que resulta suficiente para la cantidad de personas que se alojan en el interior del hospital, con los años la inseguridad y las nuevas necesidades de espacio obstruyeron las salidas a las rampas.

En la primera sección, ésta comprende principalmente los pasillos, en los cuales se observan en algunos pisos dificultades para llegar a las vías de escape debido a obstrucciones en los pasillos (servicios de atención médica en las salidas de las rampas), en algunos pisos se han colocado las esperas en los pasillos haciendo que el ancho del pasillo se disminuya de tal forma que circular y escapar por este medio resulte complicado, en algunos casos se han colocado puertas dividiendo áreas y limitando la circulación en caso de emergencia. Los acabados de los pasillos son lisos y continuos, sin desniveles, grietas ni perforaciones, en el área de nefrología en el piso 11 se ha realizado una remodelación que ha ameritado cambios de niveles, pero sin embargo se observa una continuidad en la superficie por medio de pequeñas rampas con una inclinación adecuada. En el sótano se encuentra un estrangulamiento en el pasillo Sur. En el piso 2, 3 y 5 los pasillos conservan sus dimensiones originales y se encuentran algunas puertas separando espacios que poseen dimensiones adecuadas para el flujo de personas, aunque en el piso 5 se colocaron unas puertas ligeras de madera para separar las salas de espera que limitan la circulación. En el piso 4 se realizaron dos remodelaciones obstruyendo dos de las rampas, la Noreste y la Suroeste. En el piso 6 el uso es casi en su totalidad restringido, aun así los pasillos conservan su amplitud, el pasillo central ha sido intervenido con una pared que limita la circulación del flujo cotidiano. Los pisos 7, 8, 9 y 10 donde sólo continúa el sector Oeste posee todos sus pasillos continuos hasta las vías de escape y en el piso 11 nuevamente se han cerrado las vías de escape para colocar servicios médicos.

Plano 9: Primera sección en Pisos 4 y 5

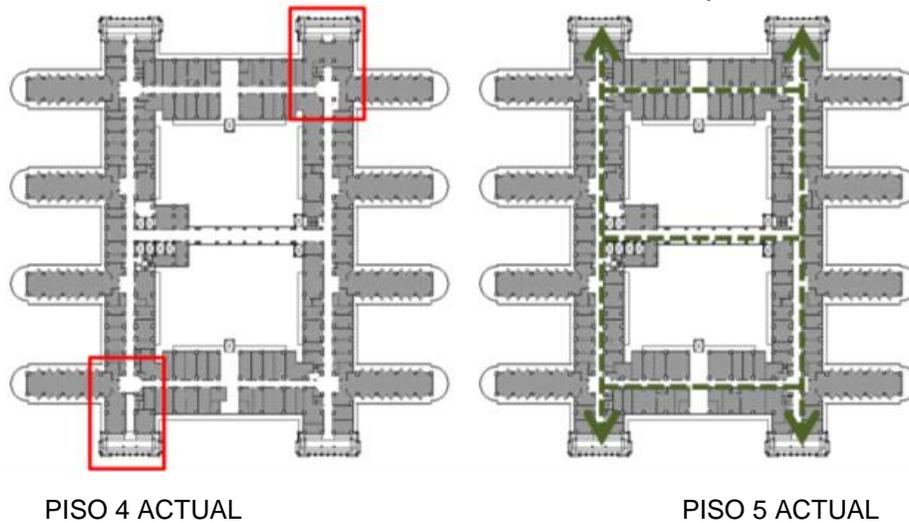


Imagen 22: Primera sección de vías de escape



La segunda sección en el hospital es mucho más compleja ya que aunque en el esquema original existían cuatro (4) rampas y dos (2) escaleras como vías de escape, en la actualidad sólo se encuentran operativas dos (2) de las rampas y las dos (2) escaleras ya que no hay acceso a dos de las rampas desde todos los niveles, se encuentran cerradas con candados y en algunos pisos se utilizan estos espacios clausurados para almacenar desechos indebidamente y colocar cajas o sillas para salas de espera, adicionalmente la pendiente de la rampa es muy elevada, lo cual hace que éstas sean un peligro como vía de escape. Si el recorrido total de la rampa es de 28 metros y sube 4.5m la pendiente debe ser de un 15% aproximadamente, dando a su

vez un ángulo de 9° (la norma COVENIN, establece como máxima inclinación de rampa el 8%)

Plano 10: Segunda sección de vías de escape

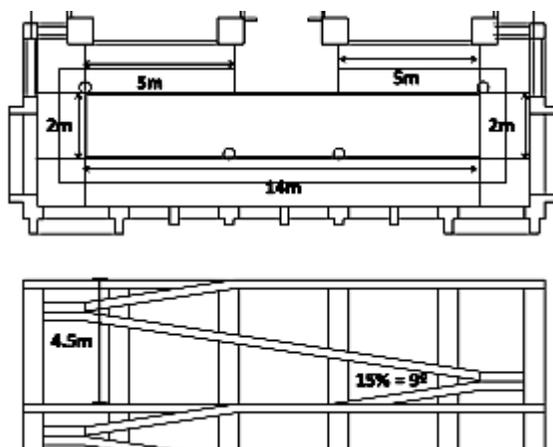


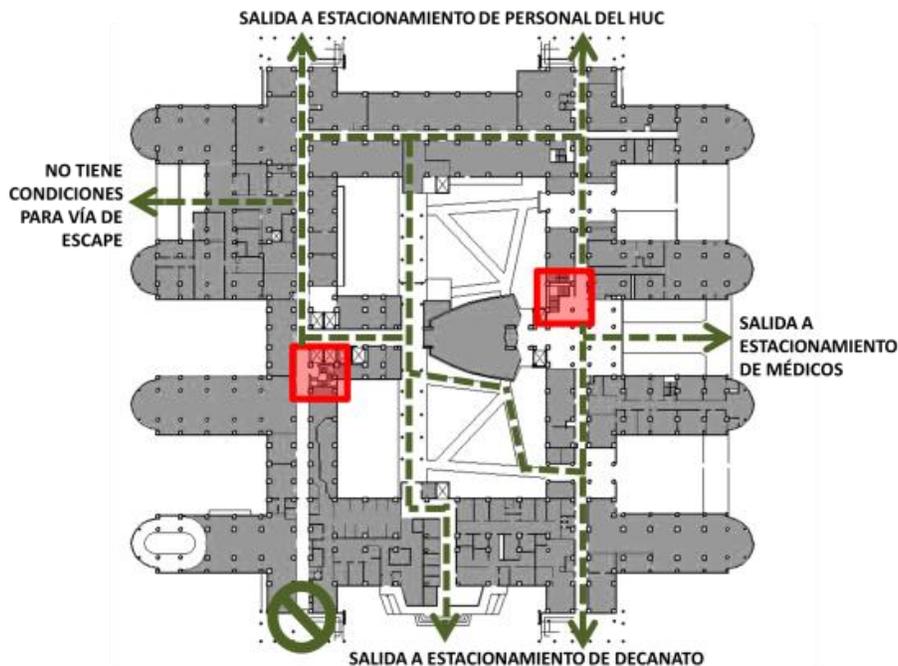
Imagen 23: Rampa Noroeste clausurada en varios pisos



La tercera sección que corresponde a la salida del edificio, resulta muy compleja ya que no es muy clara, las escaleras principales, de mayor dimensión (ala Oeste) se encuentran en el lado opuesto a la entrada principal (denominada de esta manera por su carácter imponente y dimensiones, ubicada en el ala Este), también se encuentran las salidas debajo de las rampas de las cuales quedan operativas tres (3) en planta baja, la salida Sur-Oeste no se encuentra operativa, quedando como vía de salida directa únicamente la puerta ubicada bajo la rampa Noroeste. En el ala Este se

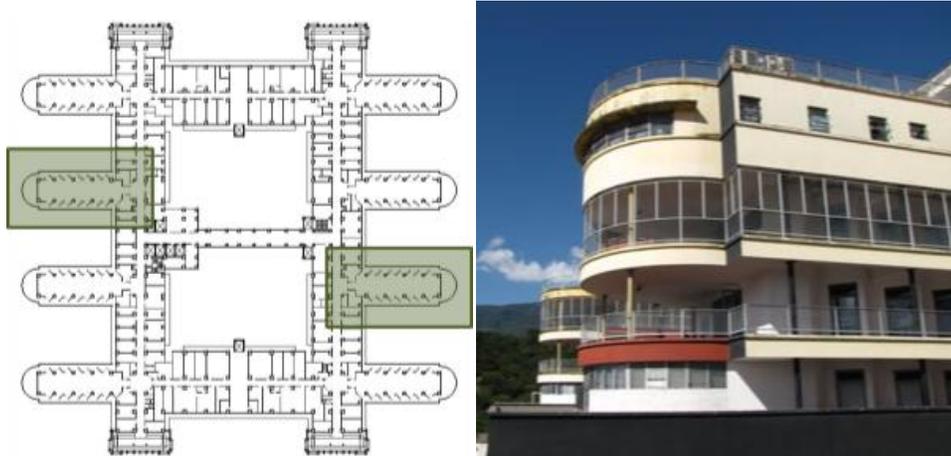
encuentran tres (3) salidas expeditas, la principal (entrada de médicos) y las dos ubicada bajo las rampas Norte (acceso de personal) y Sur (acceso a consulta externa), la escalera que baja directamente a estas áreas es la escalera más pequeña que recorre al edificio desde el piso 7 hasta el primero. La entrada de emergencia sería una salida de escape adicional conflictiva por la cantidad de obstáculos que presenta en el recorrido.

Plano 11: Tercera sección de vías de escape



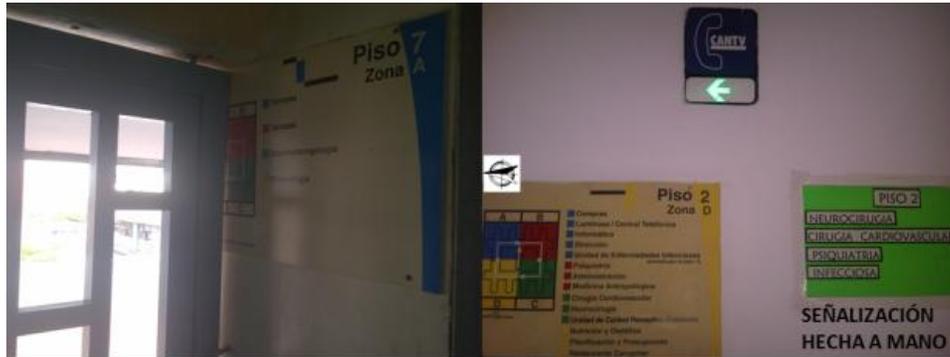
En el interior de la edificación no existe una zona designada como zona de seguridad, aunque todas las alas ocupadas por camas de hospitalización tienen ventilación cruzada y accesibilidad desde la fachada, éstas no cuentan con provisiones para su aislamiento en caso de ser necesario. Los bomberos tendrían fácil acceso a cualquiera de estas alas, ya que en su perímetro posee balcones que facilitarían la entrada. Las personas ubicadas en las plantas altas (por encima del 6to piso, donde no llega la escalera del carro de bomberos) se encuentran desprovistas de medidas de seguridad en caso de incendios o sismos que hayan causado daños a la estructura o a los elementos no estructurales.

Imagen 24: Zonas de seguridad



3.2.4 SEÑALIZACIÓN: En el hospital hay una carencia en las señalizaciones, en cada piso existe una señalización orientadora que responde al esquema original de la edificación donde se indica la ubicación de los servicios, algunos de estos servicios han sido modificados, encontrándose desactualizada la información, entonces se encuentran con la necesidad de realizar señalizaciones manuales para indicar los servicios que se prestan en el piso, ésta se encuentra en los vestíbulos de espera para consulta externa y en el pasillo central que sirve de hall de ascensores (frente a la salida de los ascensores), adicionalmente no resulta fácil la lectura de estos esquemas, ya que la dirección del plano es con el Norte hacia la izquierda, mientras que en la posición de lectura el Norte se encontraría hacia arriba, es decir, si estoy en el piso 2 (referencia fotográfica en imagen 23) leyendo el plano, los servicios que tendría a la izquierda serían el amarillo y el verde y a la derecha el azul y el rojo. Adicionalmente esta señalización resulta pequeña para la cantidad de personas que visitan al hospital y las letras muy difíciles de leer a la distancia, no hay un esquema gráfico en todas las plantas, algunas ya han sido desechadas y en casos sin sustitución por alguna señalización provisional hecha a mano.

Imagen 25: Señalización orientadora



Las señalizaciones direccionales, la original como lo indica la imagen 24 sería la verde, las dimensiones de la indicación del área de hospitalización son correctas pero las de los servicios resultan muy pequeñas para su lectura, y considerando que a este tipo de edificación entran personas con diversas dolencias, en algunos pisos están fabricadas manualmente con cartones y en el mejor de los casos está plastificada, sólo se encuentran señales direccionales en dos pisos. Algunas áreas están identificadas con la señalización original, que resulta muy pequeña para su lectura y en ocasiones no responde con el servicio que realmente presta, encontrándose con necesidad de realizar identificaciones manuales de los espacios fundamentales, entonces se encuentran puertas con varias identificaciones.

Imagen 26: Señalización direccional



La señalización funcional existente es sólo la que identifica las escaleras y los extintores, se encuentran en muy mal estado y su visualización es muy escasa. No hay una señalización para las vías de escape, ni existen de identificación de riesgos. Hay la señalización colgante como lo indica la imagen 25 y también en algunos vanos la señalización escrita. En el momento de la construcción contaban con un sistema de alarma que aparentemente era visible, estos sistemas han sido negados y desincorporados.

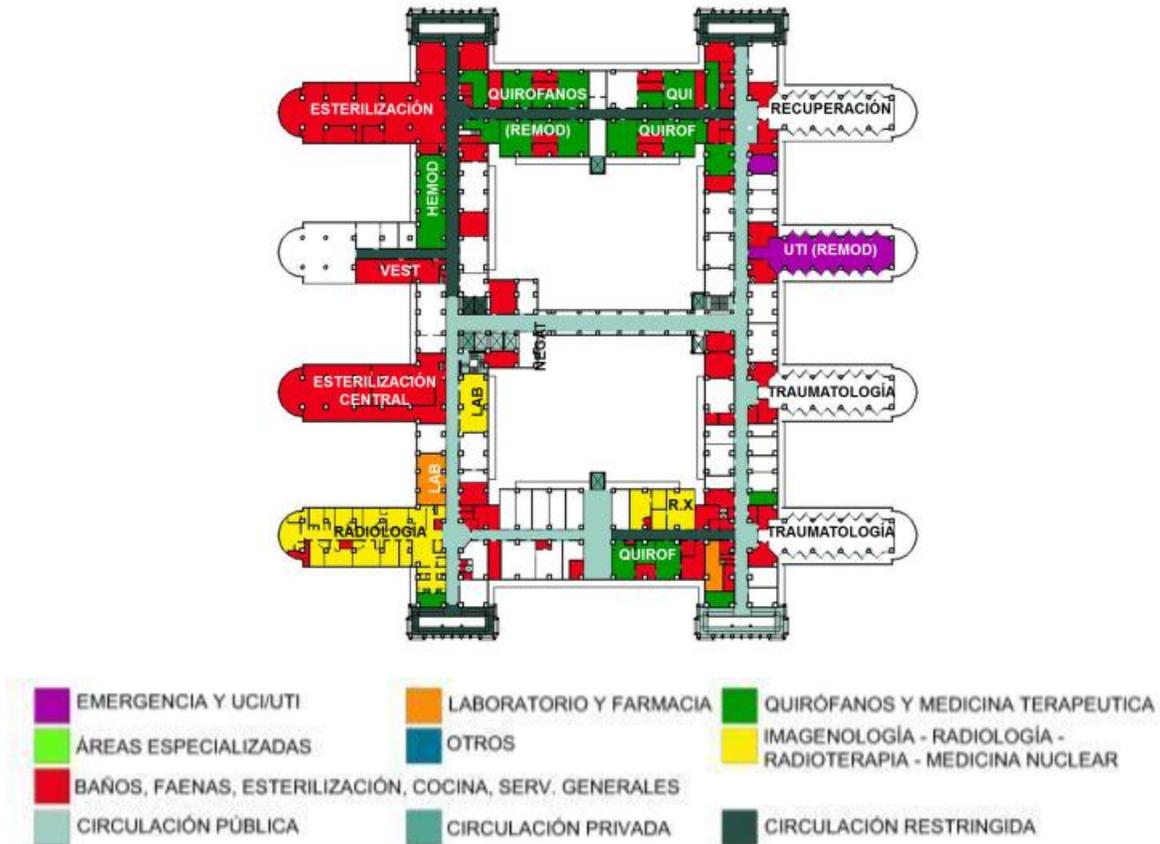
Imagen 27: Señalización funcional



3.3 Relaciones Funcionales

Las relaciones funcionales en el diseño original fueron diseñadas de forma tal que el médico no tuviera necesidad de distanciarse del servicio médico, pudiendo entonces atender a pacientes de consulta externa, realizar pequeños diagnósticos y cuidar del paciente hospitalizado. El paciente por otro lado es el que se moviliza constantemente por el edificio hacia las áreas de diagnóstico y tratamiento ubicadas en los pisos bajos o en el piso 6. Esta distribución aumenta la complejidad de las relaciones haciendo que los recorridos sean todos públicos. En los planos a continuación se identifican las áreas críticas y las circulaciones públicas, privadas y restringidas, se observa cómo las áreas críticas están en contacto directo con la circulación pública, se utiliza el piso 1 por ser el nivel de acceso y el piso 4 representando la planta tipo del hospital, aunque cada planta es distinta debido a las remodelaciones y el piso 6 debido a que es la planta que contiene los quirófanos, la esterilización, área de radiología y unidad de terapia intensiva (en remodelación).

Plano 12 (cont.)



3.3.1 RELACIONES ENTRE ESPACIOS: Las áreas del Hospital Universitario y los cambios que ha venido experimentando responden a la necesidad de cada servicio de autoabastecerse, su diseño original funciona por servicio médico, independientes con su área de consulta, diagnóstico, tratamiento y hospitalización. Hoy en día los servicios han crecido y han modificado espacios sobre todo para tratamiento o para diagnósticos especializados. Las relaciones en este tipo de esquemas son directas, ya que tienen las unidades de apoyo cercanas. En el corte esquemático presentado en el plano 11 se observa la organización original de los servicios.

Plano 13: Corte esquemático (Este-Oeste) de unidades funcionales



Las principales oficinas de administración se encuentran en el piso 2 aunque en cada servicio de cada piso se encuentra un jefe de área y secretaria que se encarga de la administración propia de su servicio, existe un área de control estadístico en el que se realizan levantamientos diarios de datos específicos del hospital, hay depósito de historias médicas y el seguro social, oficina de mantenimiento, tecnologías y seguridad dentro del hospital en áreas renovadas para estos fines, es uno de los pocos hospitales en Venezuela con oficina de seguridad integral, aunque está ubicada fuera del hospital (debiendo estar dentro del hospital). Las aulas de clases están distribuidas por servicio de forma tal que cada especialización pueda impartir su cátedra, sobre los quirófanos del piso 6 hay un espacio para observar procedimientos quirúrgicos (hoy en día se imparten clases por medio de videos, estos salones no se utilizan), hay un acceso a las instalaciones y a estos salones de clases en un piso técnico intermedio ubicado entre el piso 6 y 7.

Imagen 28: Administración y salón de seminario



La hospitalización está organizada en salas generales de 15 camas y separadas por sexo, también cuenta con habitaciones más privadas de 2 y 4 camas, cada habitación tiene acceso a un balcón corrido a los largo de la fachada, cuenta con unos sanitarios en el acceso a las salas generales para uso de los pacientes, una faena limpia y el puesto de enfermera, la faena sucia en algunos casos se encuentra cercano al puesto de enfermería y en otros no existe. La hospitalización de traumatología se encuentra cercana al área de rehabilitación. Éstas no cuentan con área de espera para la visita ya que han sido ocupadas con otras funciones. En el esquema original existía un área de laboratorio cerca de la hospitalización, en algunos servicios un área de diagnóstico que en muchos casos han cambiado de uso, en otros ha paralizado su función y en otros aún sigue en funcionamiento. En el plano 12 se destaca el servicio de medicina tropical ubicado en el piso 4 donde se destacan tres áreas de diagnóstico, un laboratorio, los servicios, área de consulta, aulas, área administrativa y sala de hospitalización, con relaciones directas muy cercanas.

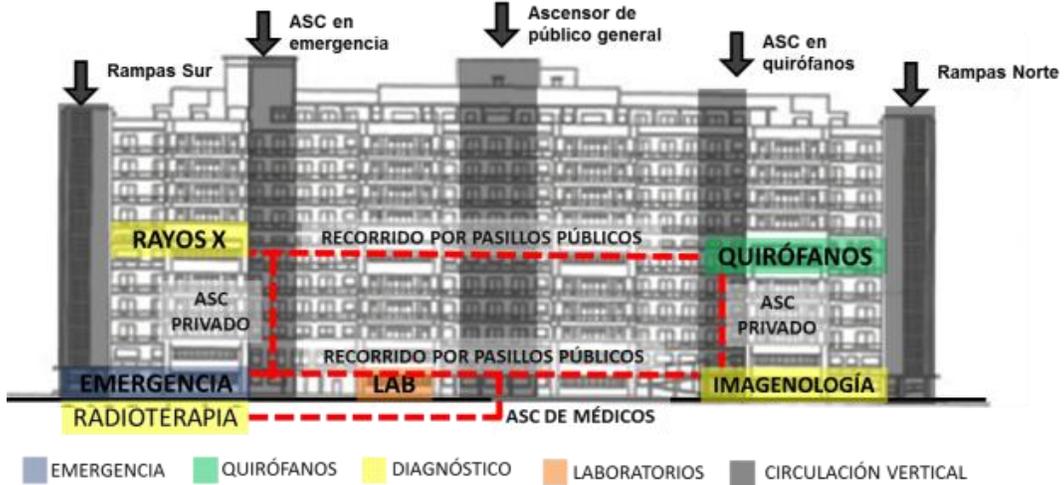
La consulta externa está dividida, en su mayoría se lleva a cabo en un edificio contiguo al hospital universitario aun así recibiendo consultas en el área destinada de cada servicio ubicada por piso, estas áreas originalmente contaban con salas de espera y baño, las salas de espera se mantienen aunque los sanitarios en muchos casos han sido clausurados. El contacto de ésta con el área de hospitalización es directo lo que hace que los pacientes que vayan a una consulta tengan acceso visual hacia las áreas de hospitalización a menos que las puertas estén cerradas, que no es común.

Plano 15: Consultorios

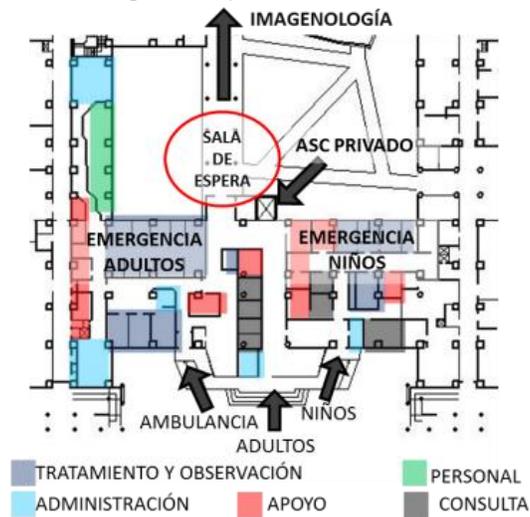


La emergencia ha crecido incorporando a este servicio la entrada que era originalmente para pacientes que se dirigían a consulta externa, la espera de éste se encuentra en el pasillo que dirige a los ascensores, la emergencia no tiene relación alguna con el área de quirófanos, y con el área de imagenología es muy distante, los pacientes tienen que ser trasladados de un lugar a otro recorriendo largas distancias y a la vista del público general y la relación con las áreas de terapia intensiva resultan tan complejas que se incorporó un área con el equipamiento necesario, sin necesidad de trasladar al paciente hasta su estabilización.

Plano 16: Relación de emergencia con quirófanos y unidades de diagnóstico



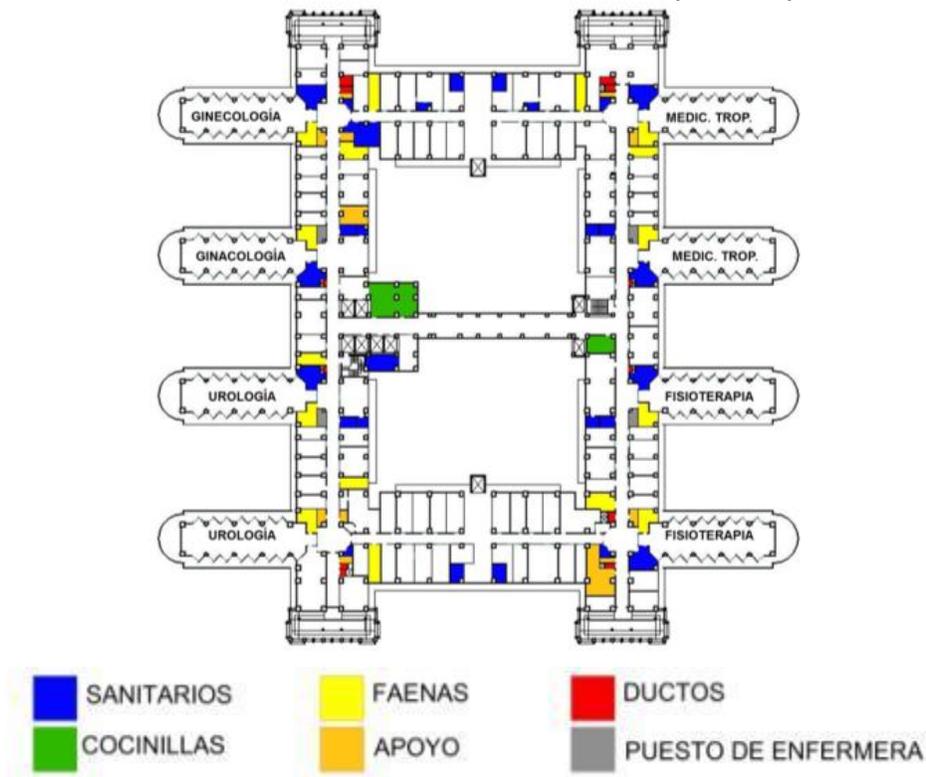
Plano 17: Emergencia por áreas funcionales en 2004



Fuente: CEDRÉS, Sonia (2009), Modificado por Karla León 2013.

Las áreas de diagnóstico y tratamiento son las áreas que han sufrido mayor modificación en el hospital, debido a la evolución tecnológica y a la necesidad de nuevos servicios médicos para tratamientos especiales. Las áreas de diagnósticos y tratamiento que se han incrementado o inaugurado son, la imagenología, quirófanos, laboratorios, quimioterapia, hemodiálisis, medicina nuclear, cuidados intensivos, radioterapia, quirófanos para operaciones por laparoscopia y hemodinamia. Todos estos nuevos servicios se han distribuido por el hospital sin planificación previa y sin estudio de las relaciones ni de control de asepsia, existen quirófanos bloqueando las salidas de emergencia, quirófanos y laboratorios en las antiguas salas de espera para visitas. Por ejemplo dos de los eventos más significativos son: la hemodiálisis que se encuentra en el piso 11 (último piso del edificio) donde regularmente no llega el servicio del agua, se tomó la previsión de colocar unos tanques de agua en el techo para abastecer al servicio, ubicando las bombas dentro de las áreas de atención, esta área fue totalmente remodelada y no responde al esquema original, sin embargo cumple con las condiciones mínimas de asepsia, este servicio mueve muchos pacientes que se dializan dos o tres veces por semana por toda la vida o hasta que les hagan trasplante de riñón. Por otro lado existe un caso inadecuada que se ubica en la entrada del economato (piso 1) ésta es el área de entrada de suministros, frente a este espacio que mueve material y tiene unas condiciones mínimas de asepsia se encuentra el servicio de quimioterapia, donde los pacientes reciben tratamiento contra el cáncer que padecen y están muy vulnerables física y emocionalmente, pudiendo producir efectos negativos sobre el tratamiento.

Plano 19: Distribución de servicios en planta tipo



3.3.2 RELACIONES ENTRE MATERIALES: La distribución de los materiales por el hospital ha variado respecto a la idea inicial en la que cada servicio tuviera control del suministro a su servicio; los alimentos se generaban desde la cocina central a las cocinillas en cada piso y a los comedores que se encontraban en los alrededores de la cocina, hoy sólo se distribuye a las hospitalizaciones utilizando las cocinillas, ya han dejado de estar operativos los comedores; el material médico-quirúrgico se esteriliza en el piso 6 para ser distribuido por todo el hospital (por horario) en un momento del día, se suministra a las faenas limpias de cada servicio, aunque ellas tienen un pequeño autoclave y en el mismo área de quirófanos hay una área esterilización solo para uso de quirófanos; la lavandería se encuentra cercana a la Sierra Maestra (área externa al hospital, en una edificación separada aún dentro de la Ciudad Universitaria), donde se realizaba todo el trabajo de lencería, hoy en día no se encuentra operativa, dentro del edificio existía un sistema de recolección de ropa sucia por medio de un ducto que llega

directo al sótano donde se recolectaba toda la lencería sucia y se trasladaba a la lavandería, hoy en día se han sellado estos ductos y estos cuartos de recolección de lencería se han transformado en vestuarios. Los medicamentos se distribuyen únicamente en la farmacia, todos los medicamentos requeridos por los pacientes son solicitados en la farmacia y todos los medicamentos utilizados en los tratamientos deben estar en almacén y a disposición del cuerpo de enfermería. En el sótano existía un área para talleres y mantenimiento de equipos, con área de lavado y desinfección de colchones inclusive (hoy no existe); el equipo de aire acondicionado original responde sólo al piso 6 y sus equipos se ubican en el piso intermedio entre el piso 6 y 7, los equipos de enfriamiento de almacenes son por medio de neveras, igualmente la morgue, hoy en día se han colocado equipos de aire acondicionado de ventana en las áreas que han requerido acondicionamiento del aire; finalmente el material de desechos infecciosos era incinerado y extraído por el túnel en sótano que relaciona al Hospital Universitario con el Instituto de Anatomía Patológica (ubicado en una edificación separada y adyacente al hospital, donde también se encuentra la capilla), hoy en día no son incinerados, solo almacenados en el sótano y los desechos generales eran transportados por el mismo espacio donde ingresaban los suministros, hoy en día se trasladan por la rampa Noroeste.

El suministro es ingresado por el área del economato, que se encuentra en total estado de deterioro, tanto los acabados de los espacios como las puertas y los cielos rasos, las áreas de depósito no están acondicionadas como para almacenar ningún tipo de material y su movimiento por el hospital no es controlado.

Imagen 30: Economato del Hospital Universitario de Caracas



Fuente: <http://maitrass.blogspot.com/2011/11/este-es-el-economato-del-hospital.html> visitada el 03-08-2013

El suministro de alimentos se realiza por el economato (piso 1), y ahí contiguo se ubica el almacén de alimentos con cavas, neveras y mesones propios para el trabajo, existe un montacargas que relaciona estos almacenes con la cocina, haciendo que la conexión entre estos dos ambientes sea la propicia, hoy en día ese montacargas no se encuentra en funcionamiento, ameritando el uso de los ascensores de servicios para el traslado de los insumos alimenticios del piso 1 al piso 2 donde se encuentra la cocina, hay diversos tipos de alimentos y para cada uno debe existir una cava y un mesón de preparación, en el HUC solía existir un sistema de preparación de alimentos muy estricto y bien organizado, hoy en día la labor de la cocina es deficiente y sin mucho control de su higiene y contenido nutricional, el personal no utiliza el uniforme requerido y la manipulación de los alimentos se realiza sin los cuidados apropiados. El área de cocina principal se encuentra en remodelación, y se está utilizando uno de los antiguos comedores como área de cocina provisionalmente por tanto no hay áreas determinadas para la manipulación adecuada de los alimentos, hoy en día no existen comedores para el personal, únicamente se distribuyen los alimentos a los pacientes hospitalizados. Se han incorporado restaurantes y puestos de comida rápida en la planta baja de la edificación, los olores causados por estas cocinas resultan desagradables.

Imagen 31: Cocina y almacén



Cocina original del HUC



Cocina en provisional



Suministro de alimentos



Almacén de alimentos



Restaurante en Piso 1 al Sur-Este



Puesto de comida rápida, en pasillo central Piso 1

El material estéril es tratado en el área de esterilización (piso 6) donde se realiza la limpieza de todos los instrumentos y utensilios médico quirúrgico, también se encuentra un área de esterilización únicamente para el uso del quirófano, este material es procesado en el interior de este espacio y a través de unas ventanillas separadas se realiza la recepción de material médico-quirúrgico sucio y la entrega del material esterilizado. Se observa una distribución adecuada de los espacios de esterilización, utilizando un área para la limpieza del material entregado y otro separado para el manejo del material esterilizado y su almacenamiento. En todo el edificio existen varios cuartos de faenas limpias, donde cuentan con un autoclave de uso del servicio, se observa que la manipulación del material no es el adecuado en estas áreas y hay posibilidades de contaminación.

Imagen 32: Material estéril y faenas limpias



Imagen 32 (cont.)

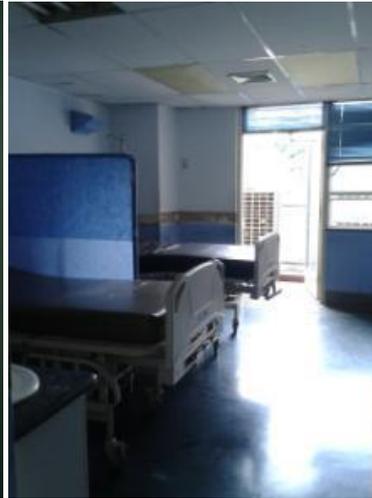


Hoy en día la lencería no es proporcionada por el hospital, las sábanas, fundas, almohadas y demás material debe ser proporcionado por el paciente y/o familiares, el hospital sufrió diversos actos maliciosos con el hurto de estos implementos, dejando a la comunidad la decisión de no proporcionarlos, aun así, el hospital tiene un edificio de cuatro (4) niveles destinado a lavandería en el que se realizan hoy día trabajos puntuales, en su origen se fabricaban las sábanas, se lavaban, planchaban, cosían y demás actividades para mantenerlos en buen estado, todos estos equipos están paralizados. El hecho de que los pacientes y familiares sean los encargados de proporcionar la lencería, genera un déficit en la higiene, ya que no hay un control del grado de limpieza de estas piezas y no hay el cambio constante de lencería necesario para garantizar la salubridad del ambiente, son piezas que son transportadas y almacenadas de forma descontrolada y no hay manera de establecer unas medidas para la higiene de estas piezas porque la institución no asume esta responsabilidad.

Imagen 33: Lencería y lavandería



Lencería de pacientes



Camas antes de ser ocupadas



Piso 1 de la lavandería

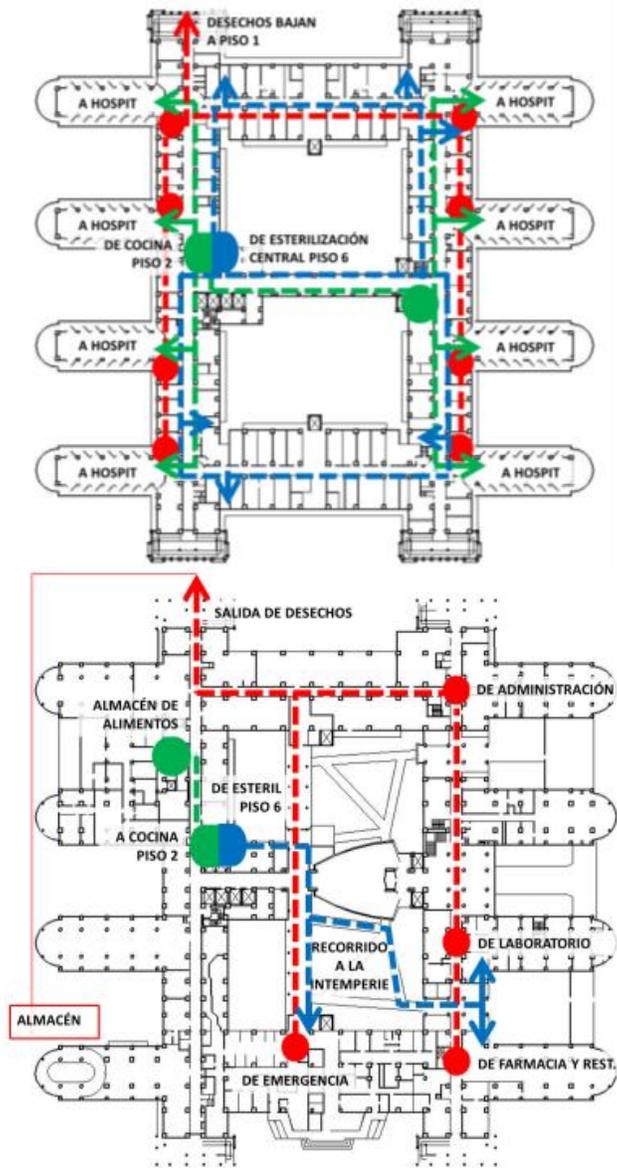


Piso 2 de la lavandería

El material séptico es trasladado por el hospital a través de la rampa Noroeste del edificio, y el que se va a esterilizar utiliza los ascensores de servicios al igual que los desechos especiales que van a las cavas cerca de la morgue. En cuanto al mantenimiento de los equipos hoy en día no se cuenta con un área de taller para reparación de equipos y mobiliario.

Los medicamentos se siguen distribuyendo según el esquema original.

Plano 20: Recorrido de suministros limpio, sucio y de alimentos



- - - Recorrido de desechos
- - - Recorrido Material Estéril
- - - Recorrido Alimentos

3.3.3 RECORRIDO DE LOS USUARIOS: Los pacientes son los que más recorren el hospital a diario, están movilizándose de un lado a otro y se ve claramente que hay personas que poseen dificultades para trasladarse que no se encuentran muy satisfechas con el servicio o se encuentran desorientados. Por otro lado los Médicos, Personal profesional y Enfermeras permanecen en el lugar de trabajo. El personal técnico se moviliza por el hospital haciendo recorridos de inspección o ejecución de sus labores. Los cadáveres son trasladados por el hospital por medio de los ascensores de servicio hasta el sótano donde se encuentra la morgue. Los recorridos se cruzan en todo momento, no hay espacios privados para médicos, enfermeras o personal técnico, todo sucede a la vista de todos. Existen circulaciones privadas y restringidas que están relacionadas a áreas de aislamiento o de control aséptico. Mientras que todas las demás áreas son públicas generando cruces entre materiales y usuarios que pueden ser perjudiciales para la salud.

Imagen 34: Relación directa entre usuarios

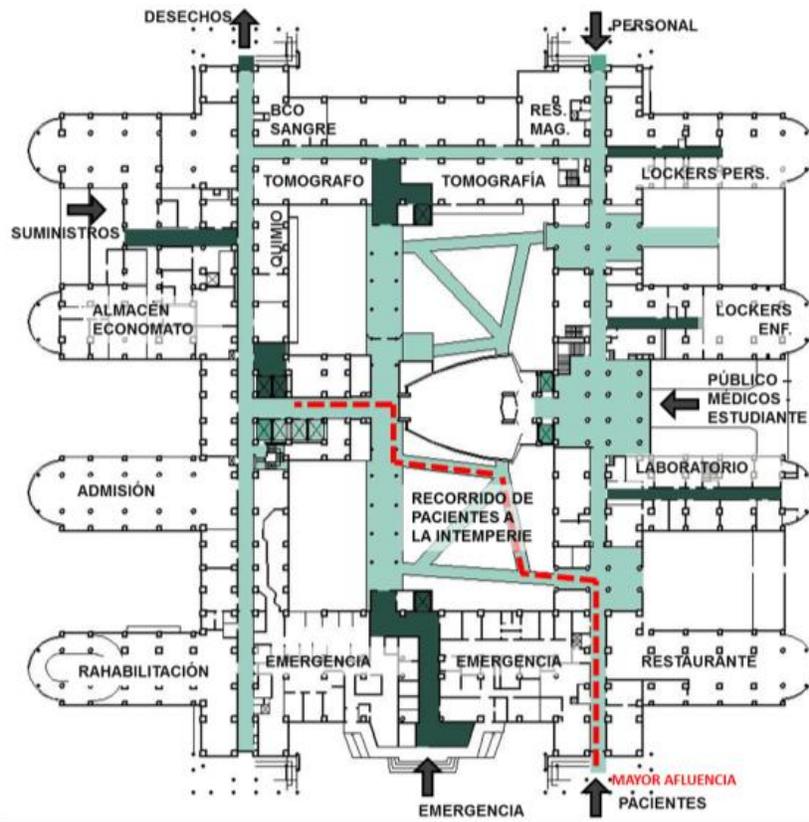


Público general

Pacientes atendidos sin privacidad

Enfermeras y público general

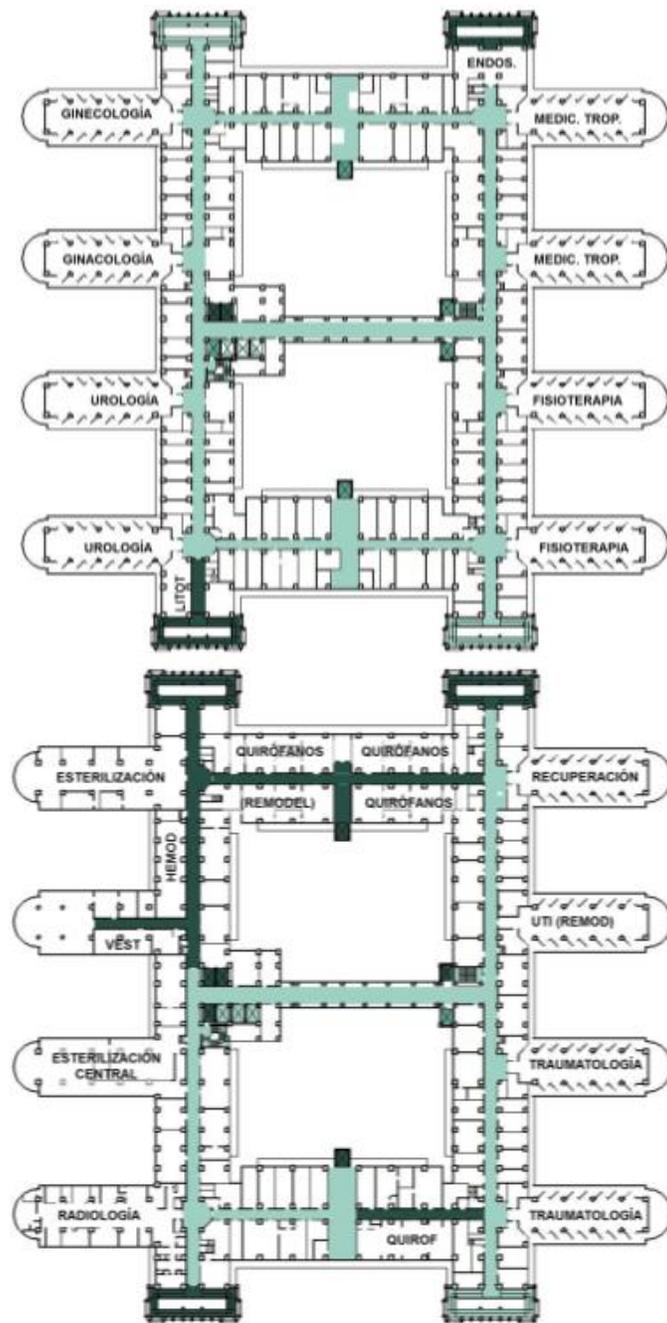
Plano 21: Circulación pública, privada y restringida Piso 1,4 Y 6



PISO 1



Plano 21 (cont.)



 CIRCULACIÓN PÚBLICA  CIRCULACIÓN PRIVADA  CIRCULACIÓN RESTRINGIDA

3.4 Higiene

La primera impresión que genera el hospital es de grandeza y deterioro, su fachada tiene patologías evidentes, el mortero de las paredes se encuentra desprendido, dejando a la intemperie al concreto que comienza a descalcificarse, la obra de arte que solía cubrir al clínico en su exterior, es hoy en día una ruina. Al ingresar a las instalaciones se detecta la carencia generalizada en el mantenimiento, el pavimento desgastado, las cerámicas de las paredes desprendidas, la madera de las barras de protección, de los marcos y barandas desgastadas, rayadas y carcomidas por el tiempo, los plafones manchados con filtraciones y perforaciones, las escaleras desgastadas y los ascensores que datan del año de construcción que prestan un servicio que no cubre su demanda. Esta primera impresión junto con un recorrido más cercano a las áreas de hospitalización, donde se encuentran sábanas de casa utilizadas de cortinas, las puertas de las habitaciones deterioradas y abiertas dejando sin privacidad al paciente, las faenas limpias totalmente abiertas y descuidadas. Éste hospital contaba con áreas para la higiene y mantenimiento no sólo de la infraestructura sino también de cada uno de los usuarios, con sanitarios a la orden y en la entrada de todos los pisos.

Imagen 35: Deterioro de fachada



Crecimiento de material vegetal en los aleros de las fachadas, irregularidad en la pintura y mortero.

3.4.1 CONTROL DE ASEPSIA: En el hospital el control de asepsia aparenta ser superficial, aunque las áreas sean frescas e iluminadas naturalmente, se observa un descuido respecto a las condiciones mínimas de asepsia tanto para el paciente como para el cuidado de los materiales. Hay un descuido generalizado y una ausencia de supervisión en los controles de bioseguridad.

Este hospital tiene ventilación natural en casi todas sus áreas, sólo tiene aire acondicionado en las áreas médicas y administrativas, que han demandado nuevos espacios del hospital acondicionados con equipos de ventana. Las salas de espera de hospitalización solían ser las entradas de ventilación natural al pasillo, aún sin las salas de espera se observa una ventilación natural agradable en los pasillos, esto se debe a que las puertas de las habitaciones se encuentran abiertas, procurando al pasillo un aire posiblemente contaminado. En los pasillos de consulta hay una ventilación natural gracias a las salas de espera que se encuentran totalmente ventiladas e iluminadas naturalmente. Hay zonas en el hospital que se encuentran desprovistas de iluminación tanto natural como artificial como sucede en las áreas de sótano que han sido modificadas y ahora prestan servicios al paciente sin condiciones de ventilación ni iluminación apropiadas.

Imagen 36: Ventilación en el HUC



En el diseño de las áreas se destaca la ausencia de lavamanos en los cuartos de hospitalización y en las áreas de atención médica, en la cantidad que debieran de existir, sabiendo que el principal vehículo de transmisión de contaminaciones son las manos, hoy en día existen varios métodos para desinfección de manos, sin embargo en el hospital no se implementan. Los espacios de faenas se encuentran ubicados adecuadamente y en la cantidad necesaria, la cantidad de salas sanitarias es deficiente y sus condiciones de salubridad no son propicias para este tipo de establecimiento. El diseño de este hospital contempla el uso de pasillos externos para servicios que además de ser funcionales le arroja sombra a la fachada refrescando los ambientes, estos espacios han sido ocupados por materiales que perjudican el tránsito y la salubridad del aire que entra a los espacios. El diseño del área de ascensores de servicio en el pasillo principal y con relación directa a la cocinilla permite la visualización del público general hacia estos espacios y el almacenamiento de alimentos genera olores sobre el pasillo.

Imagen 37: Diseño de áreas



Pasillo externo de servicio

Hall de ascensor de servicio

Único lavamanos para 15 camas

La calidad de los acabados fue la adecuada, se observa que no ha tenido mantenimiento ni actualización, aunque fueron muy bien escogidos durante su construcción ya que han soportado el alto tráfico y los años. Hoy en día se percibe el deterioro de estos materiales, en general el hospital cuenta con materiales de construcción de muy buena calidad, respondiendo a la calidad de la construcción de la época, los materiales que se seleccionaron para esta edificación hoy en día no se encuentran en el mercado local, haciendo más compleja la sustitución o renovación de los mismos, los marcos de puertas y ventanas ameritan un mantenimiento delicado para restaurar su condición original y las piezas de madera deben ser restauradas y tratadas de la forma adecuada para que persistan en el tiempo.

Imagen 38: Acabados en pasillos

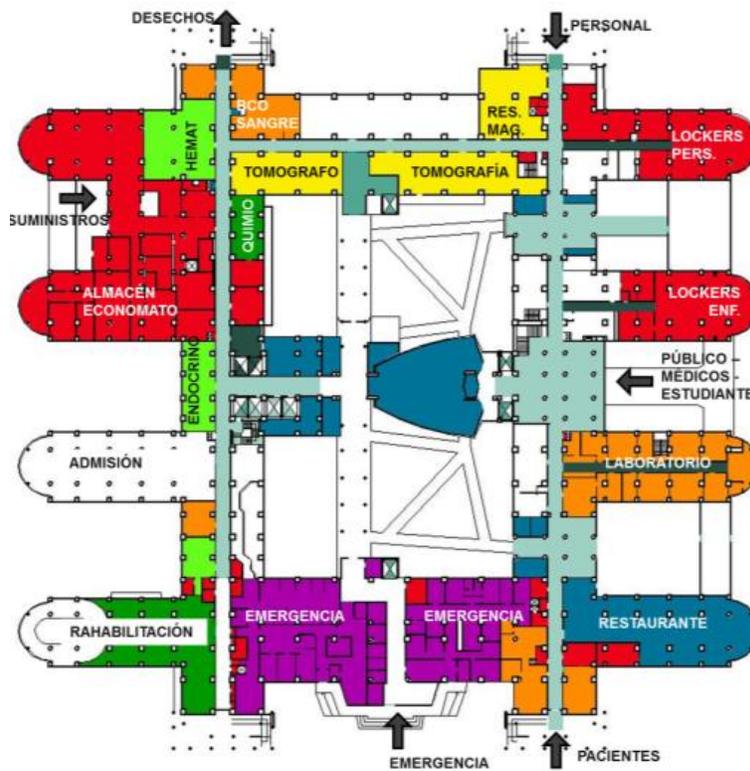


3.4.2 BARRERAS FÍSICAS: El Hospital Universitario de Caracas fue construido en una época en el que aún no se utilizaban las barreras físicas como estrategias de diseño para el control de la higiene, las estrategias de diseño utilizadas constaban de la técnica aséptica, las áreas diseñadas para fines quirúrgicos y de manipulación de material potencialmente peligrosos fueron diseñadas considerando principios de higiene, pero las demás áreas estaban diseñadas para contener otras funciones y el diseño responde a estos fines.

En las áreas críticas diseñadas originalmente se observa el uso adecuado de los espacios de antesala garantizando la higiene del aire, el diseño original contemplaba faenas limpias y áreas de apoyo cercanas y vestíbulos anteriores a las salas quirúrgicas, de intervención o de tratamiento que permitían establecer una técnica aséptica de lavado de manos, cambio de vestimenta y cambio de presión de aire acondicionado, estas áreas críticas se encuentran ubicadas en diversos pisos del hospital y especialmente en el piso 6. Hoy en día en vista de la evolución tecnológica en equipos y tratamientos se han creado nuevos espacios para ubicarlos ocupando áreas no favorables y sin las condiciones mínimas que garantizan la higiene del lugar. Estos espacios nuevos creados sin regulaciones y en funcionamiento no cuentan con la rigurosidad en el diseño que deben tener todas las áreas críticas. Existen quirófanos en casi todos los pisos, construidos como salas de cirugía menor; laboratorios dispersos en el hospital prestando servicios especializados por servicio y sin las condiciones adecuadas de ventilación; áreas de medicina terapéutica ubicadas en lugares inadecuados y con relaciones poco funcionales; unidades de terapia intensiva ubicadas por servicio, y la unidad de terapia intensiva principal clausurada por remodelación; la emergencia tiene separadas las áreas de emergencia pediátrica y emergencia de adultos con salas de triaje y observación por separado, la emergencia de adultos cuenta con una pequeña sala de terapia intensiva; las áreas de imagenología también responden a las necesidades de los servicios, habiendo áreas específicas para tomógrafos y resonancia magnética que se encuentran en planta baja sin garantizar la calidad constructiva de áreas tan especializadas, así como la zona de radioterapia

ubicada en sótano contigua al área de medicina nuclear, no parecen tener condiciones constructivas adecuadas. El área de cocina no cuenta con un ingreso de alimentos por separado de los desechos, ni con áreas separadas según tipo de alimento; las faenas se encuentran abiertas y en contacto directo con las circulaciones públicas; los cuartos de desechos, son inexistentes, los desechos son almacenados en cada una de las habitaciones hasta su recolección; las áreas de esterilización si cuentan con la separación física necesaria para garantizar la esterilidad de los materiales.

Plano 22: Áreas críticas en Piso 1



Las presiones de aire en el hospital no son rigurosamente tratadas, según información suministrada por la oficina de seguridad integral del hospital, los equipos de aire acondicionado que surten al área de quirófanos están en constante mantenimiento y cuidado, pero los ductos nunca han sido mantenidos ni limpiados. En las áreas originales se cumple el criterio de presión positiva para áreas de quirófanos, pero no se garantizan las presiones de aire adecuadas para las demás áreas. La circulación del aire en el hospital se presta para la contaminación biológica por este medio. En el sótano se han incorporado equipos de ventilación mecánica que operan adecuadamente y que cubren con los requerimientos de cambios de aire por hora para el espacio destinado a radioterapia.

En el diseño original de los quirófanos existen las áreas destinadas a cambio de camilla, vestuario y lavado de manos (áreas grises) antes del acceso a la sala quirúrgica, aún existen unos quirófanos originales en otros pisos del hospital ubicados en las intersecciones de los pasillos de hospitalización y de consulta, que también cuentan con la técnica aséptica ubicando espacios de antesala (vestuario de cirujanos y área de anestesia) antes de ingresar a la sala quirúrgica. Los nuevos espacios que se han diseñado en el hospital no cuentan con estos requerimientos mínimos para garantizar la esterilidad del espacio, son áreas que han sido selladas y proporcionan la ventilación por medio de un equipo de aire acondicionado de ventana, sin antesala o espacio para preparación de pacientes y médicos antes de ingresar al área operatoria. Existen múltiples salas operatorias construidas y diseñadas sin planificación, tanto para cirugía menor como para quirófanos de operaciones invasivas. La técnica aséptica que consta de un área gris que separa la vía pública o semi-restringida de la estéril, generalmente contiene las áreas de apoyo al servicio quirúrgico, bien sea de anestesia, de vestidores, de sanitarios o simplemente un área para lavado de manos; éstas zonas son fundamentales para garantizar la asepsia y el control del aire de los quirófanos y es una estrategia que se utiliza en áreas de control de esterilidad del aire. En el hospital en todos los espacios acondicionados posteriormente no se cumple este criterio.

Plano 23: Barreras físicas en diferentes espacios del HUC



Unidad quirúrgica en Piso 4 sin técnica aséptica



Unidad quirúrgica en piso 7 (diseño original)

3.4.3 MANTENIMIENTO: Según la oficina de mantenimiento y los informantes N° I-07 e I-08 el mantenimiento que se realiza en el hospital es el correctivo y por avería, aunque existe un mantenimiento regular en la limpieza de las áreas. Los equipos, luminarias y demás instalaciones son mantenidos únicamente después de la avería o por mantenimiento correctivo. Se observa una cantidad considerable de lámparas en los pasillos fuera de servicio, causando ambientes lúgubres y taciturnos; los marcos de las puertas y ventanas corroídos y sin protección; los plafones perforados, con deformaciones a causa de filtraciones y manchas; las cerámicas en los vestíbulos de espera para consulta desprendidas sin reposición; el pavimento de los pasillos desgastado y en partes discontinuo; existen unos elementos de madera para protección de camillas y paredes, éstos se encuentran rayados, deteriorados y desgastados; la señalización desactualizada y con poca visibilidad de la indicación; existen varias salas sanitarias clausuradas debido a las condiciones inadecuadas para la prestación del servicio; se destacan diversas patologías en los elementos constructivos y la fachada totalmente deteriorada al igual que los aleros y los espacios exteriores con un mantenimiento escaso en jardineras y sin cuidado en las aceras.

Imagen 39: Mantenimiento (patologías)



Manejo de desechos

El diseño original tiene una entrada de servicios donde están ubicados depósitos, cavas de desechos y espacios para lavado y desinfección de carritos, debido a conflictos entre almacenaje y salida de desechos y la entrada de suministros y alimentos (todas en la misma área) fueron cambiados de ubicación y resueltos por medio del uso de compresores y container de desechos ubicados en las áreas exteriores de la fachada Oeste del HUC, utilizando la rampa Noroeste como medio de traslado. Los desechos biológicos se almacenan en cavas en la morgue ubicados en sótano (compartiendo cava con los fetos recién fallecidos que deben ser reclamados por sus familiares), y se ha adecuado un espacio debajo de la rampa Noroeste y justo antes de la salida del sótano que se relaciona con el Instituto de Anatomía Patológica, donde se ubican los desechos especiales, saliendo por esta rampa.

La oficina de seguridad integral del HUC ha hecho un esfuerzo por controlar la producción y el manejo de desechos, por medio de la colocación de los envases adecuados para desechos potencialmente peligrosos y colocación de las bolsas identificadas según tipo de desechos, y aun así no se han podido implementar todos los aspectos para el manejo de los mismos. En primer lugar no hay una clasificación ni disposición correcta de los desechos en el lugar donde se generan (en el área de laboratorio, por ejemplo, tienen la recolección de desechos potencialmente peligrosos en el descanso de la escalera que relaciona los dos niveles de laboratorio, en una bolsa colocada en el piso), los recipientes adecuados según tipo de desechos para la recolección existen en pocos servicios.

Respecto a la basura en general, no se encuentra fácilmente una papelera en las áreas comunes, el traslado de los desechos en vertical se realiza por la rampa Noroeste, que se encuentra en casi todo su recorrido habilitada, en la planta baja desde este año 2013 se implementó este nuevo recorrido siendo más largo, pero menos conflictivo respecto a los insumos. Igualmente se encuentran bolsas de desechos identificadas como provenientes del hospital en las áreas externas, colocadas en jardineras sobre la vía pública.

En la CUC existía un área de incineración de desechos orgánicos, que debido a la toxicidad que produce sobre el medio ambiente y la cercanía que tenían las chimeneas a las áreas de estudio se procuró clausurarlas y eliminar el servicio de incineración de desechos orgánicos. El tratamiento de estos desechos corresponde a la alcaldía, que según indicaciones del personal de la oficina de seguridad integral hace recolección de los desechos especiales dos (2) veces por semana, aunque han pasado períodos de dos (2) semanas sin tener servicio, los desechos generales son recolectados cada dos días.

Imagen 40: Manejo de desechos del hospital



3.5 Seguridad

El diseño original del hospital responde a una época donde las condiciones sociales y la demanda sobre el hospital eran opuestas a las actuales. El diseño original contempla requerimientos de seguridad, planteando sistemas de extinción de incendios, tanques de agua elevados, áreas disponibles y un esquema organizado de la ubicación de sus servicios contenedores de posibles riesgos. Para tener una visión más objetiva respecto a este ítem, se realizó una serie de preguntas al personal de seguridad integral, con la finalidad de conocer las instalaciones y el funcionamiento de las mismas en condiciones regulares.

3.5.1 PREVISIÓN DE SERVICIOS: En el hospital se observa un cambio radical entre el funcionamiento original y el actual, la condición de que la mayoría de los pacientes ingresen por emergencia en lugar de por consulta, varía por completo no sólo el funcionamiento sino también la demanda de los servicios y su distribución. Este hospital se ha modificado para adaptarse a estas nuevas condiciones sociales, aunque en muchos de los casos las adaptaciones han resultado deficientes y hasta contraproducentes para los servicios y pacientes. Según la oficina de seguridad integral nunca se ha hecho un trabajo de adaptación de todas las tuberías para responder a la nueva demanda.

En la Ciudad Universitaria de Caracas existen dos tanques de aguas blancas que surten al HUC, éstos son compartidos con la Universidad, el principal está ubicado en el Jardín Botánico en el límite con San Agustín con una capacidad de 3500m³ y el secundario ubicado en la Sierra Maestra (no operativo), ambas a una altura suficiente como para funcionar a gravedad, el primero está ubicado en una zona poco segura que no permite proporcionar garantía de la salubridad del agua, que según datos arrojados por la entrevista 2²² las personas del barrio cercano se bañan en el tanque y no hay solución inmediata para evitarlo, por otro lado indican que cuando baja el nivel del agua en el tanque no hay suficiente presión en las tuberías para surtir los pisos superiores al 6 y las bombas instaladas no tienen la capacidad necesaria para cubrir a la edificación (de seis bombas existentes sólo funcionan dos), esto ocurre por lo menos una vez a la semana, dejando a los servicios que se encuentran en estos niveles sin agua por un tiempo prolongado. Por otro lado el tanque secundario no recibe suministro de agua de la red pública, debido a que la tubería fue robada y no ha podido ser reemplazada.

Se destaca la ausencia de llaves de paso, indicando que no hay suficientes como para cerrar el suministro y poder realizar tareas de mantenimiento, reposición o actualización de las tuberías por partes, teniendo que cerrar llaves de paso centrales

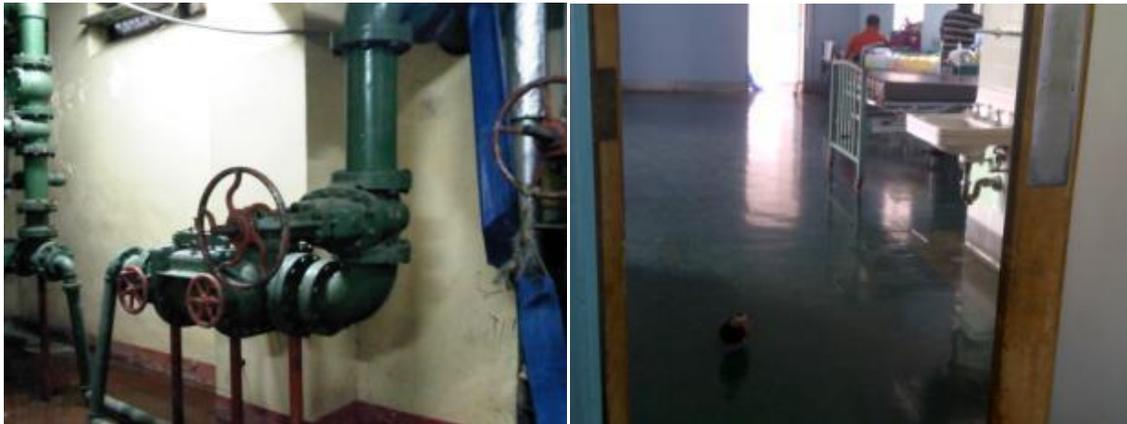
²² Datos de entrevista realizada a los informantes claves, Nº I-01, I-02, I-03, I-04, I-05, I-06 e I-07, todos son usuarios del HUC y forman parte de la Oficina de Seguridad Integral o de la Oficina de Mantenimiento del HUC.

para poder realizar estas labores, dejando a servicios completos sin agua. Por tanto en los años que tiene operativo el HUC no se le ha hecho mantenimiento regular a las tuberías y se han realizado intervenciones puntuales respondiendo a problemáticas críticas. Existen tuberías selladas y ampliaciones de la red de distribución que están realizadas con tuberías de PVC, con “remiendos” con alambres y papel dependiendo del caso, no han sido supervisadas por un profesional en el área ni diseñadas especialmente para este fin, la mayoría han sido colocadas empíricamente por el informante clave N° I-02 (el personalmente ha hecho las modificaciones en las instalaciones), que tiene más de 15 años trabajando en las instalaciones del HUC y como bombero de la UCV.

Plano 24: Ubicación de tanques de agua



Imagen 41: Calidad de las aguas blancas



Tuberías principales de Aguas Blancas

Lavamanos en espacio de 8 camas piso 10

El sistema de agua caliente está en funcionamiento y recibe un mantenimiento regular, aunque de tres calderas existentes (ubicadas cercanas a la lavandería, en una edificación separada del hospital pero relacionados por medio de un túnel de vapor) únicamente funciona una, ésta proporciona agua caliente a los laboratorios de las facultades y otras áreas del complejo universitario incluyendo al hospital, existen 3 termos de agua caliente dentro del hospital y 2 filtros (en el sótano) que no funcionan. Por tanto el agua no es filtrada y no en todos los servicios han colocado sistema de filtros de agua.

Imagen 42: Termos y filtro (sótano del HUC, al lado de la morgue)



Los drenajes de aguas de lluvia y su sistema de bombeo se encuentra en general en buen estado, existen inundaciones al Oeste de la edificación debido a que no se le hace mantenimiento regular al sistema de desagüe que con la acumulación de hojas y las precipitaciones se inunda la entrada del economato, que al estar elevada 1,40m no afecta al interior del hospital. Las aguas de lluvia descargan en un tanque ubicado al lado de la emergencia en el lado Sur, para luego ser incorporadas a la red cloacal.

La red de aguas servidas en general se encuentra en buen estado, las tuberías originales donde se han producido fallas se han sustituido por tuberías de PVC, para este servicio existen 2 bombas sumergibles por estanque habiendo 4 estanques, siendo suficientes y no teniendo mayor deficiencia en la prestación del servicio.

El sistema eléctrico se encuentra totalmente desactualizado, el original no proporciona suficiente energía para la cantidad de demandas eléctricas de los nuevos equipos. Por tanto se ha resuelto utilizar nuevas redes eléctricas para ciertos servicios, tales como las áreas críticas (emergencia, quirófanos, laboratorios, imagenología y terapia intensiva) ascensor de emergencia y pasillos. Contando con una planta eléctrica con una capacidad de 350KVA y uno a emergencia de 200KVA, que cubren la demanda, aunque la planta eléctrica se encuentra a la intemperie en un espacio inadecuado que no garantiza la estabilidad del servicio eléctrico, se menciona que el equipo de emergencia regularmente se encuentra en buen estado aunque las 2 veces que lo han requerido no ha funcionado. Los únicos servicios conectados a SAI (sistema de alimentación ininterrumpida) son los equipos de emergencia y quirófanos.

Imagen 43: Planta eléctrica



El sistema de acondicionamiento de aire es independiente para cada servicio, ubicando los equipos en los pasillos externos del hospital, éstos reciben mantenimiento regular, aunque su incorporación a la estructura original no resulte adecuada ni estéticamente agradable, hace que no haya posibilidad de contaminación entre ambientes. El sistema original que proporciona servicio de acondicionamiento de aire a las áreas de reten de niños, sala de parto, quirófanos, terapia intensiva de adultos y de niños, se encuentra en buen estado aunque el ducto no ha sido limpiado desde hace más de 10 años. No hay sistema de previsión de equipos en caso de la falla de alguno de estos sistemas

Imagen 44: Equipos de aire acondicionado de ventana



Los sistemas de presurización y ventilación forzada funcionan para las salas de máquinas, farmacia, cocina y laboratorio, con equipos de extracción de aire, aunque no se les realiza un control regular, ni mantenimiento continuo. No existe sistema de presurización para las escaleras aunque no estén ventiladas naturalmente, no hay sistema de presurización para áreas específicas para casos de emergencia.

El sistema de extinción de incendios por rociadores no está en funcionamiento desde hace más de 10 años ya que se ha cerrado la llave de paso principal por falta de mantenimiento en las tuberías e incapacidad de reposición del sistema, aunque no se observa existencia de los mismos en todas las áreas. Las mangueras por tanto tampoco están en funcionamiento y se han deteriorado los equipos. Los que están en funcionamiento son los extintores. Actualmente se está trabajando para enseñar a toda la comunidad a utilizar el sistema en caso de incendio.

Imagen 45: Sistema de extinción de incendios (fuera de funcionamiento)



Los gases medicinales encontrados en el hospital son: el oxígeno, nitrógeno, óxido nitroso y acetileno, la capacidad de estos servicios supera a la demanda menos en el caso del oxígeno, en el que están asignados a cada servicio una cantidad de bombonas manuales que en ocasiones no son suficientes, en estos casos se piden bombonas prestadas a los servicios que menos requieren oxígeno.

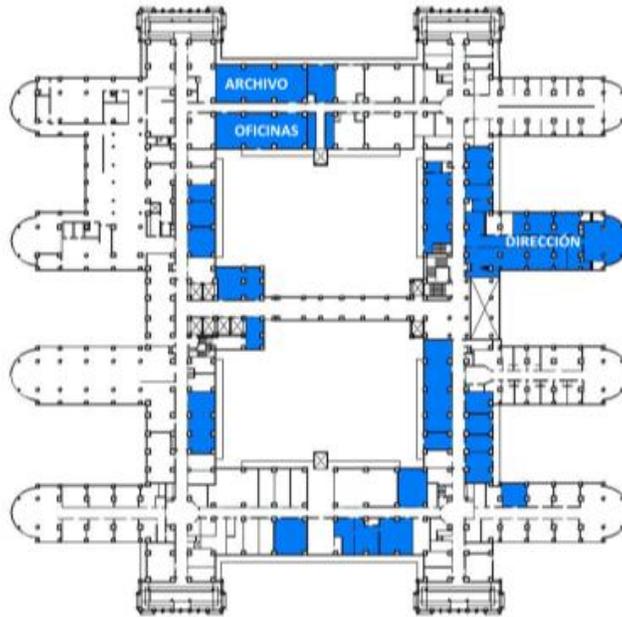
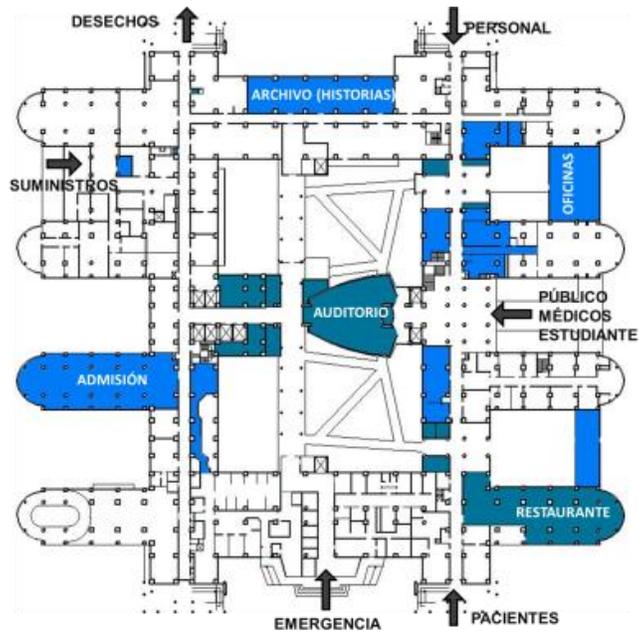
3.5.2 FLEXIBILIDAD: El diseño original del hospital contemplaba espacios para futuras ampliaciones y el diseño de los pasillos amplios y los grandes espacios se prestaban para cubrir posibles contingencias, hoy en día con el crecimiento interno que ha experimentado el hospital, todos estos espacios han sido utilizados y ocupados por servicios indispensables.

El hospital se presta para transformaciones temporales, debido a sus grandes dimensiones, y su diseño modular, respondiendo al módulo de 3,20m en la mayoría de sus área lo que permite que un área que estaba destinada a un uso pueda ser modificada y utilizada para otro fin, estas cualidades han sido explotadas por los diferentes usuarios y jefes de servicio, utilizando los espacios para ampliar el servicio e incorporar nuevos equipos sin planificación previa de las relaciones y de los diseños. Hoy en día se encuentran pocas posibilidades de transformaciones. Para responder a situaciones de emergencia no hay ningún tipo de previsión de espacios o planificación de transformación de los mismos para atender la emergencia.

La adaptabilidad a las nuevas necesidades ha sido evidente, aunque los trabajos que se han realizado no respondan adecuadamente a los requerimientos mínimos para el funcionamiento del espacio, ni a las condiciones generales de la edificación. El hospital ha respondido a los cambios de la sociedad y a los cambios de tecnología de una manera basta y rudimentaria, sin las previsiones adecuadas ni las condiciones óptimas para la prestación del servicio.

Respecto a las expansiones y a la previsión de expansiones se encontró una densificación excesiva en el interior de la edificación, respondiendo al crecimiento y a necesidades de expansión, estas modificaciones perjudican en algunos casos las vías de escape y seguridad. Debido a la necesidad de crecimiento se incorporó un edificio cercano para las atenciones de consulta externa que pueden ser atendidas lejanas de los servicios especializados y se observa la ubicación de un terreno libre en el lado Oeste de la edificación.

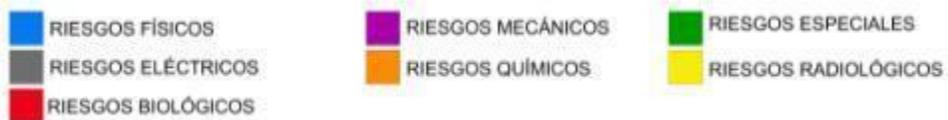
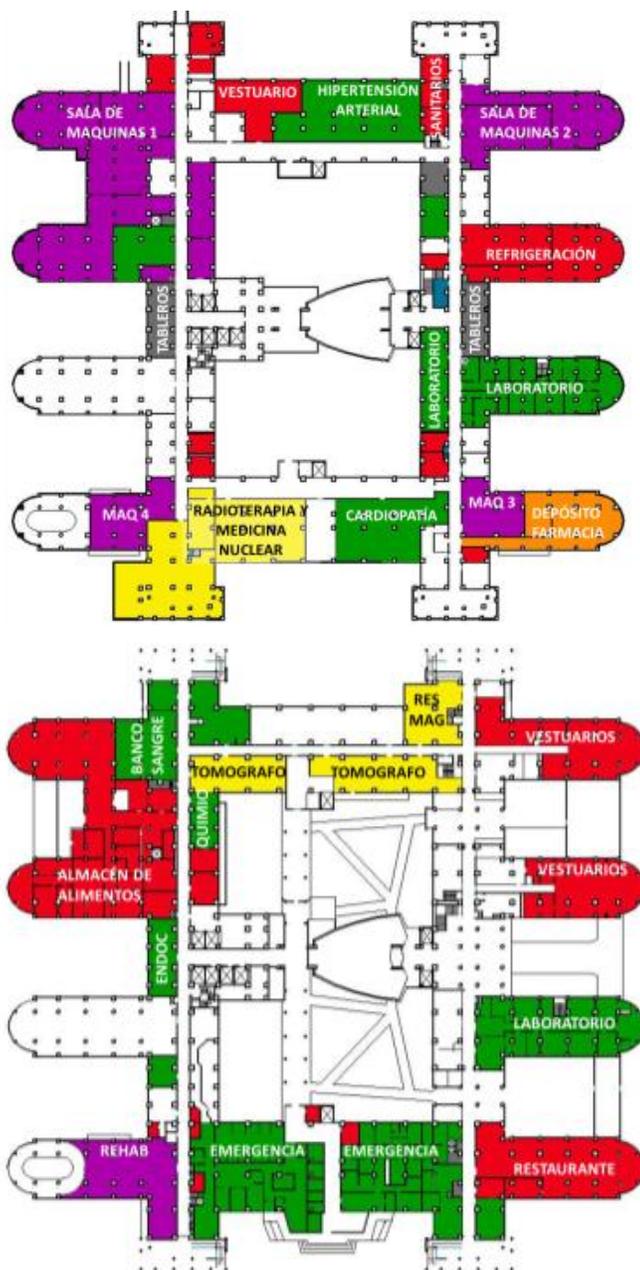
Plano 25: Áreas flexibles



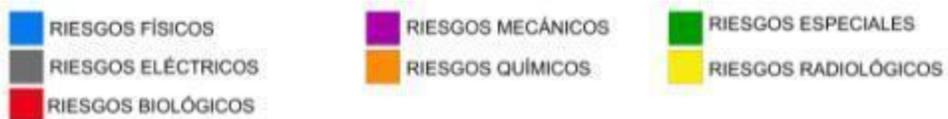
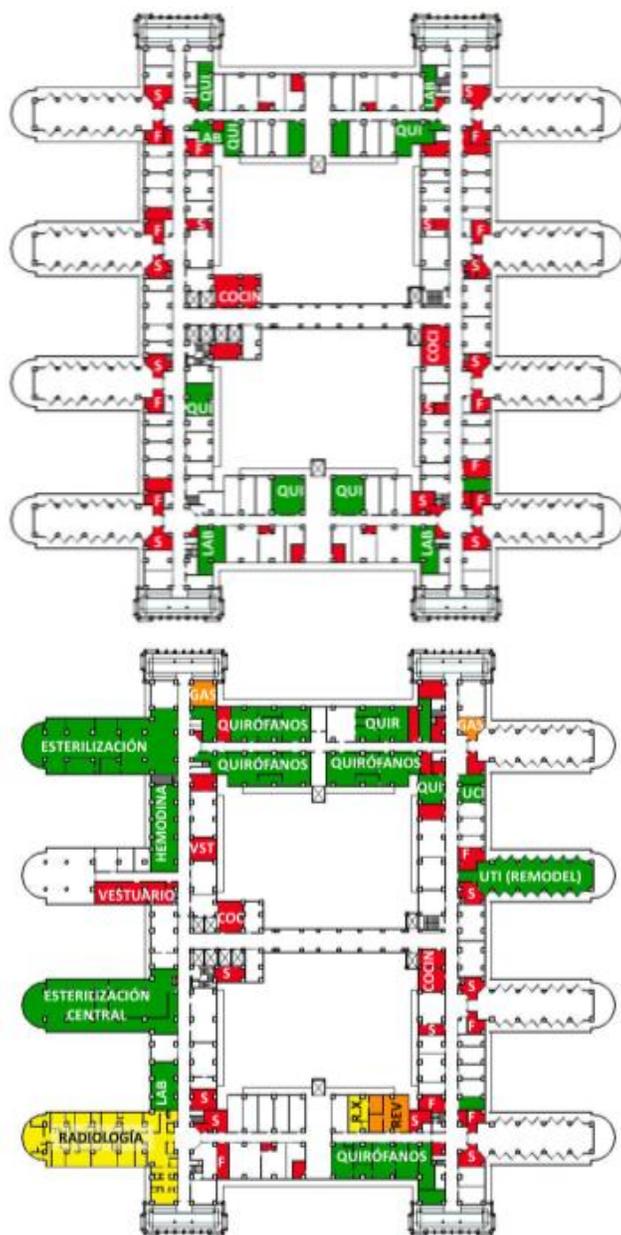
3.5.3 RIESGOS: Como todo hospital el HUC posee riesgos propios de su función, el control de ellos es tan importante para la seguridad de la infraestructura hospitalaria como para el usuario ya que cualquier riesgo ubicado en una zona céntrica con una probabilidad de impacto alta, puede causar daños en el funcionamiento, a los equipos y a los usuarios.

Clasificación y manejo de riesgo, en el diseño original del hospital, los riesgos estaban ubicados y organizados, respecto a un mismo patrón, en el que los laboratorios se encontraban todos ubicados en las mismas áreas por piso y los quirófanos concentrados en el piso 6 con ciertas áreas de intervención en los pisos superiores ubicados cercanos a las áreas de laboratorio, concentrando las funciones críticas en estas intersecciones, dejando los pasillo de hospitalización únicamente para ese uso. Hoy en día no hay control de la ubicación de los riesgos, ni control en la ubicación de las áreas críticas. No hay identificación en las áreas de manejo de material potencialmente peligroso, ni identificación de los riesgos en general, el área de radioterapia es la única área identificada como riesgo radiológico, en este nivel se encuentran los equipos de agua caliente y bombas y ninguna de estas áreas está identificada debidamente. Las áreas con riesgos del hospital se muestran en los planos a continuación.

Plano 26: Ubicación de riesgos



Plano 26 (Cont.)



La arquitectura y los riesgos, el diseño del hospital fue elaborado en una época en que el sobredimensionamiento estructural, por tanto la estructura es capaz de soportar acciones inesperadas tanto de incendios como terremotos o grandes impactos. El riesgo más común en hospitales es el biológico que se minimiza por medio de técnicas asépticas y manejo adecuado del material. En el caso de los riesgos eléctricos, se observa que las áreas que contienen el cableado eléctrico se encuentran cercanas a las vías de escape y sin alguna tipología constructiva que garantice la seguridad de los usuarios. En el caso de los riesgos radiológicos, no se puede garantizar que las metodologías constructivas sean las adecuadas para mantener las radiaciones controladas, hasta el momento no ha habido perjuicios a causa de radiaciones. El riesgo radiológico más fuerte se encuentra en el sótano (en la radioterapia) que por encontrarse enterrada en alguna de sus caras se controla la propagación de las radiaciones, pero se puede dudar del recubrimiento del techo del espacio emisor de radiaciones. Los riesgos mecánicos están controlados ya que todas las áreas que poseen maquinaria especializada son de uso privado y sólo el personal autorizado puede acceder a estos espacios, aunque las bombonas manuales de oxígeno se encuentran almacenadas en depósitos sin las medidas de seguridad requeridas para contenerlas, las bombonas de gases medicinales principales se encuentran cercanas al área donde se ubica el generador eléctrico en la fachada Oeste de la edificación, anclada y distribuida correctamente aunque su cercanía a las instalaciones presenta un alto riesgo.

Las áreas que causan mayor preocupación como contenedor de riesgo de alto impacto son las que contienen múltiples riesgos tales como los quirófanos, salas de tratamientos especiales, laboratorio, farmacia, ya que se observa que el funcionamiento de estas zonas es muy rudimentario y posee condiciones poco apropiadas para su uso, no posee seguridad en el mobiliario para los frascos de líquidos peligrosos, ni un área específica para la disposición de desechos y la ergonomía no es la más adecuada para estos espacios de trabajo.

CAPITULO 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos a través del instrumento de evaluación aplicado se presentan por medio de tablas y gráficos de forma tal que su lectura sea rápida y eficaz. El análisis consta de la detección de eventos críticos por área de estudio, su ubicación y posible causa, se establece según criterios personales (subjetivos) apoyados con la revisión bibliográfica efectuada y los aspectos que ameritan prioridad de atención, en el siguiente capítulo se presentan las recomendaciones para reducir la vulnerabilidad funcional arquitectónica del Hospital Universitario de Caracas.

4.1 ACCESIBILIDAD:

El Hospital Universitario de Caracas es considerado por este trabajo como un hospital con déficits en su accesibilidad general, especialmente en sus áreas exteriores y en las condiciones de sus vías de escape. Es necesario que una edificación hospitalaria sea accesible y segura, cumpliendo con los requisitos mínimos establecidos en las normativas locales y con las condiciones mínimas establecidas por la OPS de hospitales seguros, considerando la ubicación en zona sísmica.

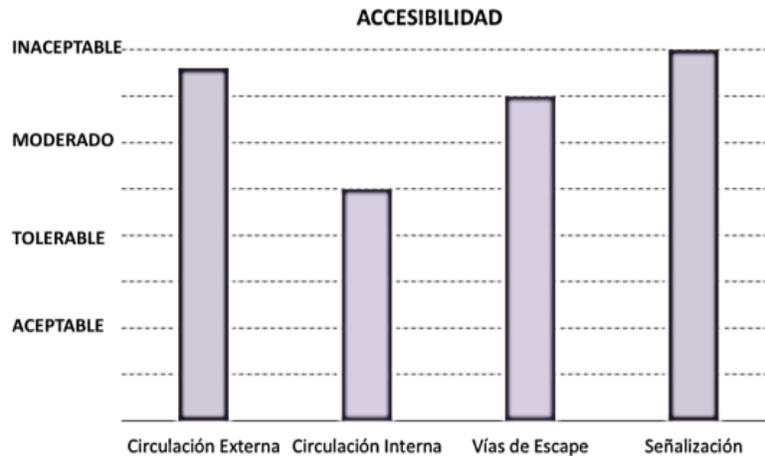
Cuadro 7: Evaluación de la accesibilidad

ACCESIBILIDAD	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Circulación Externa	14		1	1	12
Circulación Interna	14	5	0	6	3
Vías de Escape	7		1	2	4
Señalización	6				6

Según el cuadro la circulación externa es casi en su totalidad inaceptable ya que el descuido al que ha sido sometida es indeseable y no hay manera de movilizarse de un lugar a otro cómodamente, en todo el recorrido existen dificultades; las vías de escape son ponderadas negativamente en todos los aspectos, ya que el único medio por el que realmente puede desalojarse la edificación de una forma segura y eficaz es por las escaleras internas y la señalización no es precisa ni aporta a la orientación; y la

circulación interna se encuentra en una consideración media preferencialmente negativa ya que existen aspectos precisos que se encuentran en muy mal estado.

Gráfico 10: Evaluación de la accesibilidad



En las condiciones de accesibilidad es necesario ejercer una prioridad sobre la modificación y mejora de las áreas exteriores como lo indica el gráfico, aunque se considera que las áreas exteriores no son útiles realmente si las condiciones internas no cumplen con los requisitos mínimos; entonces, se propone que la prioridad se debe otorgar en igual medida a la actualización de las vías de escape junto con el sistema de señalización, al acceso para pacientes incorporando unas dimensiones de acceso más gratas y un recorrido más claro y a las áreas exteriores garantizando el recorrido continuo, para luego enfocar esfuerzos en acciones puntuales internas como lo son: arreglar sanitarios, mejorar las circulaciones incorporando módulos de circulación vertical en los extremos y eliminando las esperas en pasillos y finalmente instalando nuevas unidades de ascensores que cubran la demanda del servicio.

4.1.1 Circulación externa

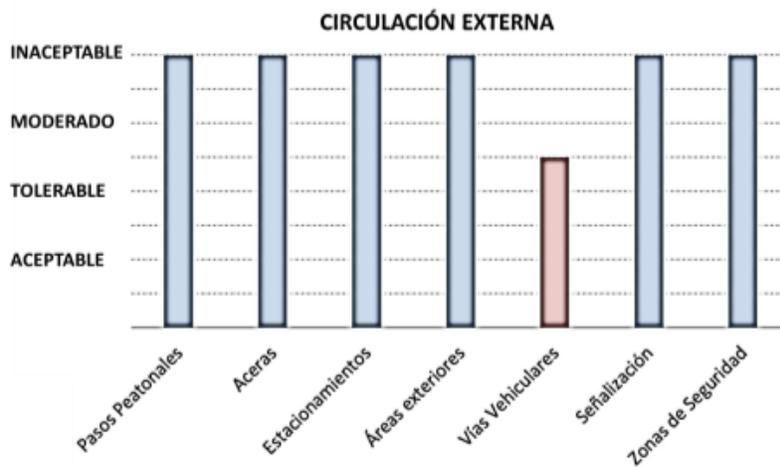
Todos los aspectos evaluados en la circulación externa excepto uno se encuentran en el rango inaceptable, es necesario contar con un urbanismo accesible en las cercanías del hospital para garantizar la comodidad en el recorrido de todos los usuarios. Éstos deben cumplir con los criterios para poder servir a la comunidad y garantizar su accesibilidad y seguridad en todo momento y en emergencias.

Cuadro 8: Evaluación de circulación externa

CIRCULACIÓN EXTERNA	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Pasos Peatonales	2				2
Aceras	2				2
Estacionamientos	2				2
Áreas exteriores	2				2
Vías Vehiculares	2		1	1	
Señalización	2				2
Zonas de seguridad	2				2

En el cuadro se establecen como inaceptables los pasos peatonales, aceras, señalización y zonas de seguridad, las aceras se encuentran deterioradas, sin continuidad en el recorrido y pendientes elevadas en rampas, y los demás aspectos están ausentes, pasos peatonales que no responden con el recorrido de las personas e inexistencia de señalización urbana y zonas de seguridad.

Gráfico 11: Evaluación de circulación externa



Se encuentran diversos eventos críticos a lo largo del recorrido desde el transporte público hasta la entrada de la edificación, acceder al hospital desde cualquier sistema de transporte público es riesgoso para la integridad de los transeúntes, los pasos peatonales no son respetados ni por peatones ni por conductores, las aceras se encuentran en mal estado y sin una continuidad en el recorrido con rampas de accesibilidad en los desniveles, las personas con movilidad reducida se encuentran ante una barrera urbana y la señalización inexistente aporta a la desorientación. Las zonas de seguridad que permiten ubicar a las personas en un lugar en caso de emergencias masivas, no han sido establecidas, no se ha hecho un estudio de riesgos para ubicar las zonas seguras en la ciudad.

En el siguiente plano se identifican las zonas de conflicto que existen en el recorrido desde el transporte público hasta la entrada de la edificación, todo el perímetro de acceso de médicos y pacientes está identificado como zona de conflicto ya que son las áreas que deben estar mejor acondicionadas para la accesibilidad de las personas y la realidad refleja es una desidia respecto a todo tipo de mantenimiento y/o preocupación por la accesibilidad de las personas a la edificación (ver imagen 41), las vías peatonales se encuentran muy cercanas a las vías vehiculares.

Plano 27: Áreas de conflicto en la circulación externa

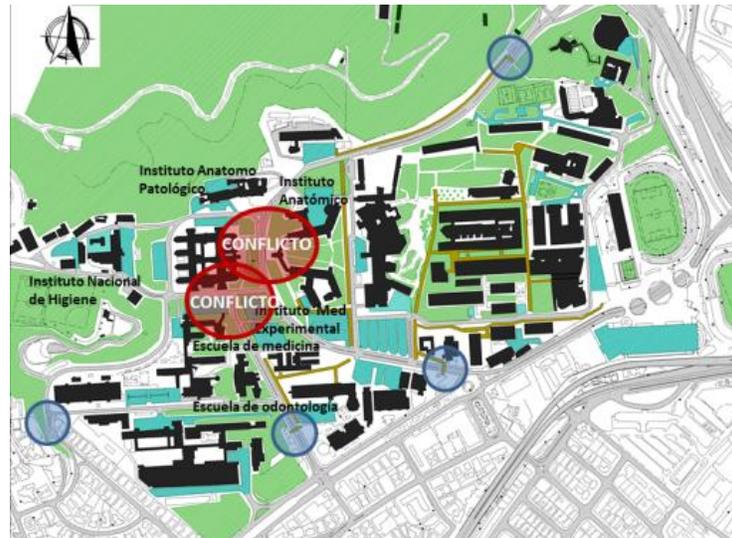


Imagen 46: Conflicto en la circulación externa



Las posibles causas de estos conflictos están relacionadas con el diseño original que establecía prioridad al vehículo dejando los accesos rodeados de áreas de estacionamiento, también al hecho de que con las modificaciones internas y la inseguridad se han establecido medidas que obligan a las personas a movilizarse más en estas áreas exteriores y a hacer colas a la intemperie.

4.1.2 Circulación interna

La accesibilidad interna se encuentra funcionando de forma moderada en la mayoría de sus partes, los pasillos se encuentran totalmente aceptables ya que sus dimensiones son agradables y óptimas para este tipo de edificación, los accesos y los vestíbulos públicos tienen unas condiciones intermedias, en el caso de los accesos existen una cantidad de ellos adecuada, pero el ingreso de los pacientes resulta incómodo y estrecho para la cantidad de población que recibe, por otro lado los vestíbulos si resultan muy poco para la cantidad de servicios que se prestan; las rampas no están aptas para transitarlas ya que están clausuradas en la mayoría de los niveles sus antiresbalantes se encuentran deteriorados y sus condiciones de accesibilidad son inadecuadas; las puertas de acceso para pacientes resultan totalmente inadecuadas, sus dimensiones y características no están diseñadas para permitir el paso de tanta densidad de personas. Los sanitarios y los ascensores son los más deficientes en las condiciones de circulación interna, ya que están deteriorados y la cantidad no responde a la demanda resultando intolerable la calidad del servicio.

La cantidad de ascensores es fundamental para garantizar el libre movimiento de las personas por el hospital. Para esto es importante saber cuántos pacientes entran y la capacidad de los ascensores, con estos datos se puede determinar si la cantidad de ascensores es suficiente. Si tenemos el dato de que son 896 pacientes diarios para consulta la mayoría de estos pacientes ingresan en la mañana por una única puerta, para luego subir a los pisos correspondientes, observando que muchos toman las escaleras por no hacer las colas que se forman para tomar los ascensores. Si tomamos como número inicial un 10% de éste, sería un total de 90 personas en un mismo momento queriendo acceder a los ascensores. Existen tres ascensores de uso público en los que permiten montarse a 10 personas debido a las fallas eventuales que presentan los ascensores, esto indica que serían 30 personas que tienen acceso inmediato mientras que las demás personas deben esperar 2 o 3 cargas más para poder acceder al edificio. Las colas que se forman en la planta baja del edificio crean

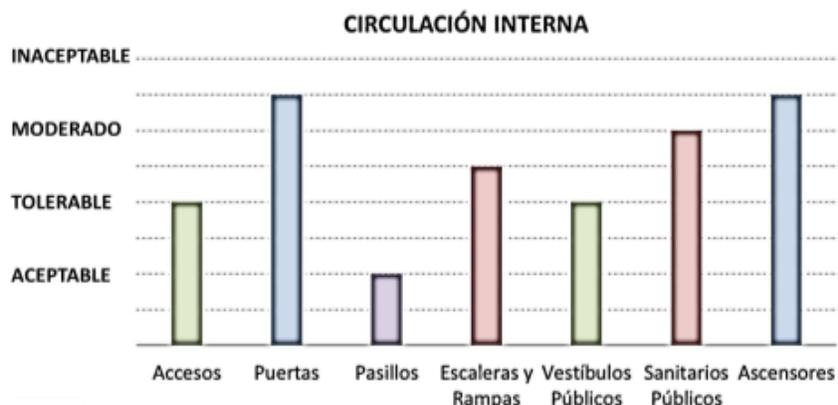
conflicto en la accesibilidad y circulación de los usuarios. Adicionalmente los ascensores están ubicados en el pasillo paralelo al pasillo de ingreso haciendo el recorrido más complejo y poco funcional.

Cuadro 9: Evaluación de circulación interna

CIRCULACIÓN INTERNA	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Accesos	2	1		1	
Puertas de acceso	2			1	1
Pasillos	2	2			
Escaleras y/o rampas	2	1			1
Vestíbulos públicos	2	1		1	
Sanitarios públicos	2			2	
Ascensores	2			1	1

En el cuadro se observan las ponderaciones por ítem evaluado, donde de dos ítems evaluados en el caso de los accesos uno es aceptable y otro es moderado, estos datos son arrojados por el instrumento de evaluación aplicado y ayudan a organizar la información y la evaluación para presentar análisis más concretos respecto a cada uno de los ítems. (Instrumento respondido en anexo digital).

Gráfico 12: Evaluación de circulación interna



El conflicto principal se presenta en el recorrido de los pacientes desde su acceso hasta la vía de circulación vertical, teniendo que atravesar el patio central descubierto y realizar largas colas para acceder a los ascensores o atravesar el área

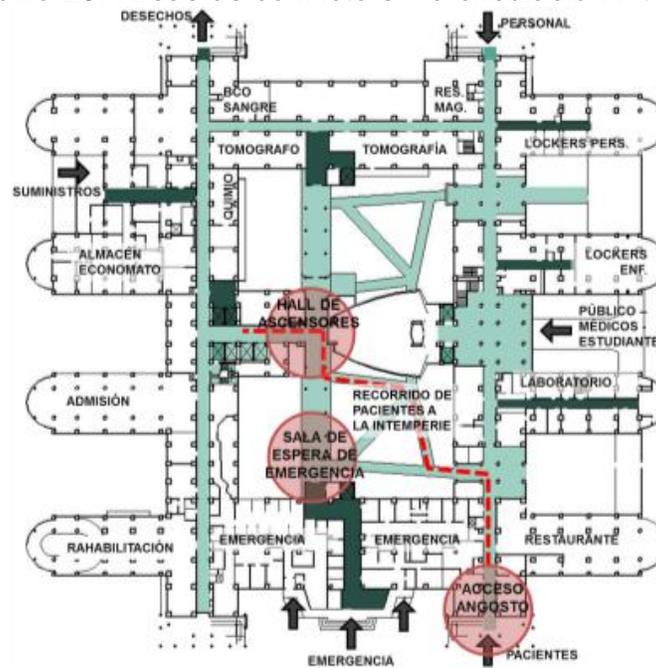
de hall de ascensores para llegar a las escaleras principales. En caso de emergencia los pacientes van a tender a evacuar la edificación a través de este mismo recorrido, resultando muy distante, estas escaleras principales se encuentran aisladas de las salidas prioritarias del hospital.

Imagen 47: Conflicto en la circulación interna

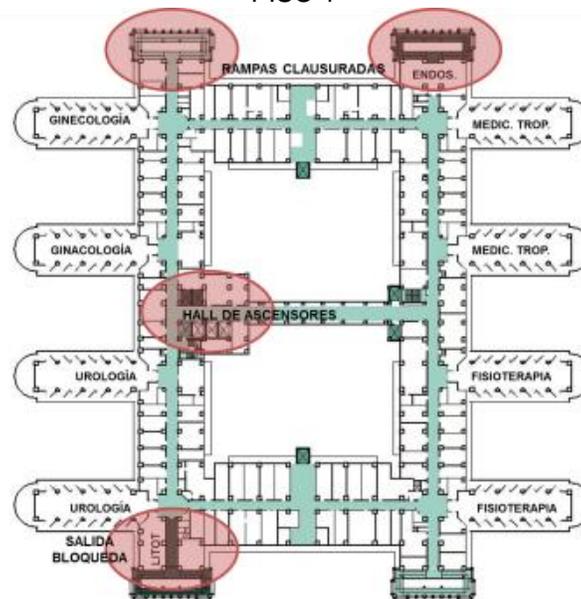


En el siguiente plano se identifican las zonas de conflicto que existen en el interior de la edificación, utilizando la planta 1 como referencia de acceso y la planta 4 como planta tipo, se considera que el sótano es totalmente crítico ya que no debe ser de acceso al público general (no en la totalidad de sus áreas por la ubicación de la morgue, desechos, maquinarias y demás servicios generales), se identifican los sanitarios, la llegada de ascensores y rampas como zonas de conflicto ya que la mayoría de las salidas a las rampas se encuentran clausuradas, la llegada de los ascensores es desorientadora y los sanitarios poseen condiciones deplorables. La entrada de pacientes posee una demanda de más de 800 personas diarias y todas acceden por una puerta limitada.

Plano 28: Áreas de conflicto en la circulación interna



PISO 1



PISO 4

Estos conflictos pueden haber sido causados por la falta de mantenimiento y actualización del equipamiento básico (sanitarios y ascensores); por otro lado debido a las modificaciones que se han realizado en la arquitectura interna del hospital, con la ampliación de la emergencia se clausuró el acceso principal de los pacientes y se

redujo éste a una puerta lateral que no posee las dimensiones necesarias para cubrir la demanda; el pasillo utilizado como espera de la emergencia obstruyendo el paso y movimiento de pacientes y médicos desde y para el servicio de emergencia; las salidas de emergencia en los niveles superiores clausuradas por seguridad y los vestíbulos reducidos a la mitad debido a la necesidad de nuevos espacios. De haber sido planificadas estas modificaciones no se encontrarían tantas situaciones de conflictos en la actualidad.

4.1.3 Vías de escape

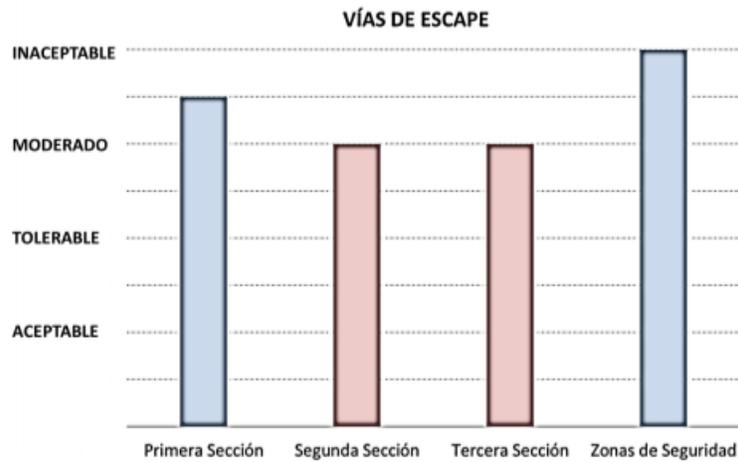
La valoración de las vías de escape tiende a ser negativa, es indispensable que éstas y el sistema de seguridad de un hospital estén en condiciones óptimas para poder garantizar la seguridad de todos los usuarios.

Cuadro 10: Evaluación de vías de escape

VÍAS DE ESCAPE	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Primera sección	2			1	1
Segunda sección	2		1		1
Tercera sección	1			1	
Zonas de seguridad interna	2				2

En el cuadro se identifican como totalmente inaceptables las zonas de seguridad, encontrando que el hospital esta desprovisto de plan de contingencia y por ende de espacios para proporcionar seguridad en caso de una emergencia. Se establece como moderadas la segunda sección de las vías de escape ya que se encuentran suficientes medios de escape en sentido vertical, pero sus condiciones no resultan las más favorables para este fin ya que las escaleras no se encuentran presurizadas y las rampas son muy inclinadas para ser utilizadas por personas; los recorridos resultan moderados ya que no todas las salidas a las rampas se encuentran abiertas, ni sus puertas adecuadas según lo establece la normativa, los recorridos en muchos casos se encuentran obstruidos por objetos en la vía (cajas, sillas, desechos, etc.)

Gráfico 13: Evaluación de vías de escape



En el gráfico se observa que el aspecto más deficiente se refiere a las zonas de seguridad y luego sobre la primera sección de vías de escape, haciendo referencia a los pasillos que guían hacia las circulaciones verticales, para luego observar que la segunda y tercera sección también se encuentra en condiciones negativas respecto a su cumplimiento con la normativa, proporcionando condiciones de inseguridad a los usuarios de la edificación.

El aspecto más crítico en las vías de escape es el bloqueo de las salidas y la ausencia de zonas de seguridad interna. Las posibles causas de estos conflictos se deben a las condiciones de inseguridad ante el hampa y situación de violencia con las cuales se han perjudicado los recorridos hacia el escape; ausencia de planificación para establecer un proyecto que garantice la seguridad del edificio, tanto en sus accesos como en salidas; y desinterés en la ubicación de zonas seguras tanto por la directiva como por el estado venezolano.

4.1.3 Señalización

La señalización en su totalidad es deficiente, no se observa ningún tipo de continuidad ni uniformidad en las identificaciones, ni criterios para la ubicación y dimensiones de los mismos. La señalización es fundamental para la orientación del paciente y por ende aporta a su tranquilidad y seguridad durante el recorrido por la edificación.

La señalización de orientación existente responde a los esquemas originales, presentando ciertas variaciones en la situación actual (desactualización de la información) y su representación gráfica no aporta a la ubicación ya que su orientación geográfica no responde a la posición experimentada en el espacio (si uno está ubicado viendo hacia el Este, el gráfico debe tener el Este hacia arriba, para facilitar la orientación). Adicionalmente no se observa ningún tipo de incorporación de colores a los acabados que favorecen la orientación.

La señalización direccional se encuentra muy escasa, con dimensiones muy pequeñas y en estado de deterioro (los pocos que se consiguen, generalmente en el hall de ascensores), algunos espacios presentan hasta tres diferentes tipos de identificación y tres identificaciones de espacio distintas, otro no poseen identificación alguna, en las salas de espera no hay señalización.

La señalización funcional resulta una de las más prudentes para la seguridad de la edificación y sin embargo en el hospital se encuentra en ciertos pisos identificaciones de las escaleras y de las rampas, sobre el umbral del marco de la puerta que da acceso a éste, o con señalizaciones colgantes (en ambos casos resultan de dimensiones muy pequeñas que no facilitan su lectura) al igual que en los casos de mangueras para la extinción de incendios. El material de las identificaciones no es el indicado por la normativa debido a que no es reflectante. Las áreas con riesgos no se encuentran identificadas ni señalizadas.

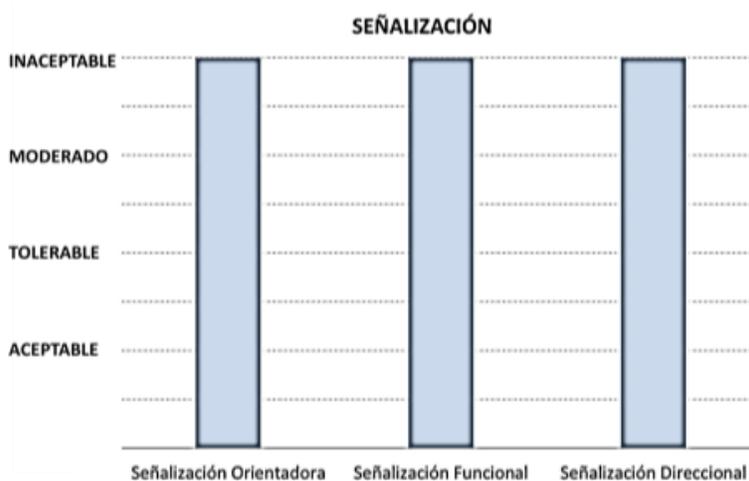
A continuación se ve claramente en el cuadro que todos los aspectos de la señalización son totalmente inaceptables, se debe priorizar este aspecto para facilitar el funcionamiento del hospital y los usuarios se sientan más seguros y mejor atendidos.

Cuadro 11: Evaluación de la señalización

SEÑALIZACIÓN	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Señalización orientadora	2				2
Señalización funcional	2				2
Señalización direccional	2				2

Esta condición se debe al deterioro generalizado de la edificación, la falta de actualización de sus condiciones arquitectónicas y la ausencia de presupuesto para realizar trabajos de diseño gráfico específicos ni de impresión o procura de material para este fin. La señalización no ha sido una prioridad a atender en el Hospital Universitario de Caracas.

Gráfico 14: Evaluación de la señalización



Este aspecto se considera crítico ya que con un aporte en la señalización de la edificación puede haber disminución de diversos riesgos presentes y diversas condiciones de relaciones que se consideran hoy en día inaceptables. La señalización proporciona estabilidad emocional y sentimental por medio de la orientación y la seguridad de estar en el lugar correcto.

4.2 RELACIONES FUNCIONALES:

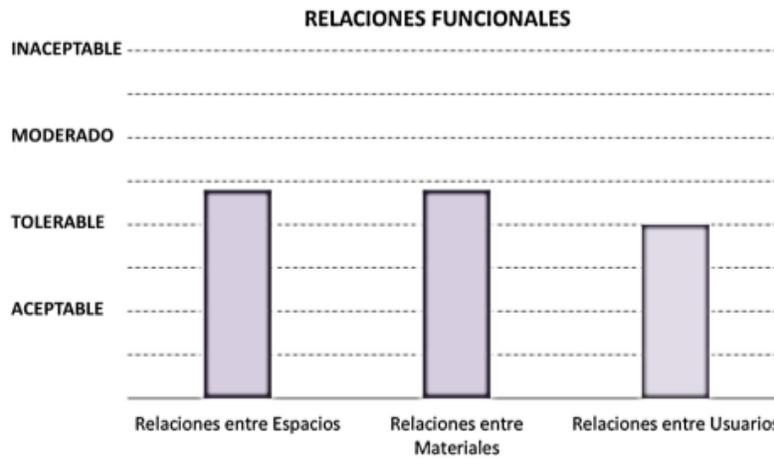
Las relaciones funcionales tienden hacia la ponderación positiva, situación que llama a la reflexión de los aspectos negativos observados, es importante que se consideren los aspectos negativos de esta evaluación para poder mejorar las relaciones funcionales que resultan importantes para que el hospital opere de forma segura y estable, garantizando el bienestar de todos sus usuarios.

Cuadro 12: Evaluación de relaciones funcionales

RELACIONES FUNC	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Relaciones entre espacios	78	25	15	17	21
Relaciones entre materiales	21	8	5	0	8
Relaciones entre usuarios	21	6	9	4	2

En el cuadro se observa que la relación entre espacios posee un incremento de situaciones negativas, que responden a las relaciones entre las áreas de diagnóstico y tratamiento principalmente; las relaciones entre materiales, directamente relacionadas con la situación del economato; y las relaciones entre usuarios que tienen que ver con el diseño de pasillos compartidos para todos ellos. Esto se debe probablemente a la modificación incesante de las condiciones internas del hospital sin ningún tipo de previsión a las consecuencias futuras, a las condiciones económicas y políticas que afectan a las instituciones públicas con la escasez de recursos y gerencia medianamente resuelta.

Gráfico 15: Evaluación de relaciones funcionales

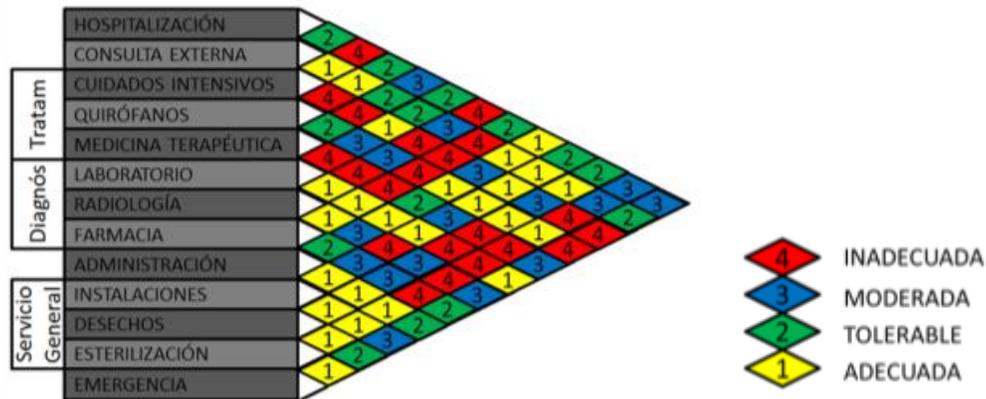


En el gráfico se observa la vulnerabilidad existente en las relaciones del hospital, si bien no son inaceptables siguen siendo relaciones negativas y que deben ser atendidas. Las relaciones funcionales determinan en gran parte la salud del paciente y su integridad.

4.2.1 Relaciones entre espacios

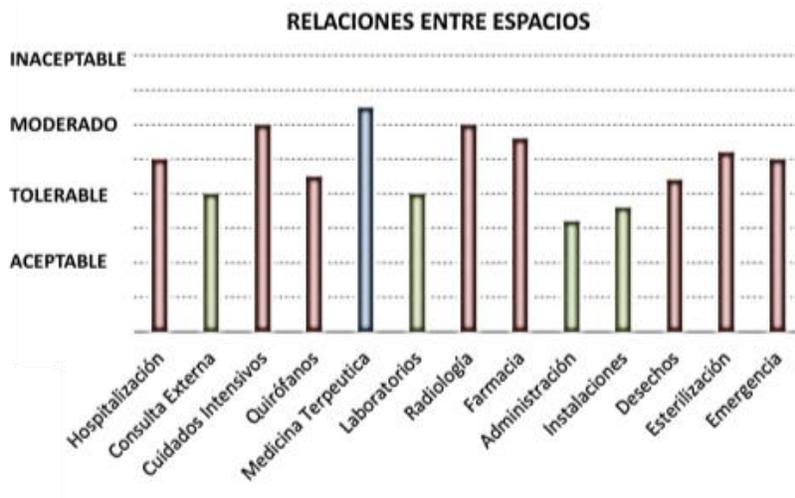
Las relaciones entre los espacios tiende a ser aceptable, aunque hay aspectos con deficiencias, es necesario tener en consideración que una relación entre dos espacios puede significar el agravio del paciente o la posibilidad de adquirir una infección nosocomial y hasta la muerte.

Cuadro 13: Evaluación de relaciones entre espacios



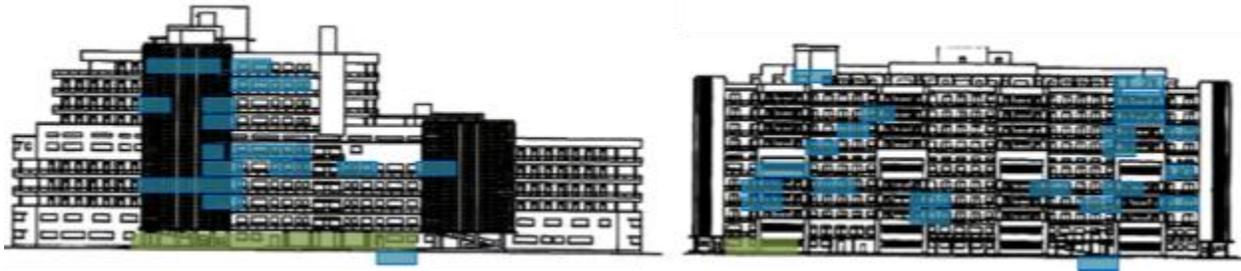
Las relaciones más inaceptables se encuentran en: las unidades de cuidado intensivo y medicina terapéutica; se observa que la relación de la emergencia con los quirófanos principales es deficiente; los quirófanos aislados en el hospital se encuentran con los servicios higiénicos alejados; las áreas de radioterapia, hemodiálisis y rehabilitación alejada de los servicios; las unidades de terapia intensiva y de cuidados intensivos desprovistos de servicios y lejos de las áreas de quirófanos, ubicados únicamente en servicios que puedan presentar casos de pacientes graves; el área de quimioterapia muy cerca del economato donde las condiciones higiénicas son inaceptables; las áreas de imagenología y medicina nuclear, muy cerca de los servicios generales del hospital incluyendo la morgue y debajo de la emergencia sin garantizar su aislamiento de las radiaciones; la emergencia se encuentra alejada de las áreas de diagnóstico y tratamiento obligando al servicio a trasladar a los pacientes por los pasillos públicos para recibir la atención necesaria; la hospitalización se encuentra desprovista de una relación acondicionada hacia las áreas de diagnóstico y tratamiento sin trasladarse por los pasillos públicos.

Gráfico 16: Evaluación de relaciones entre espacios

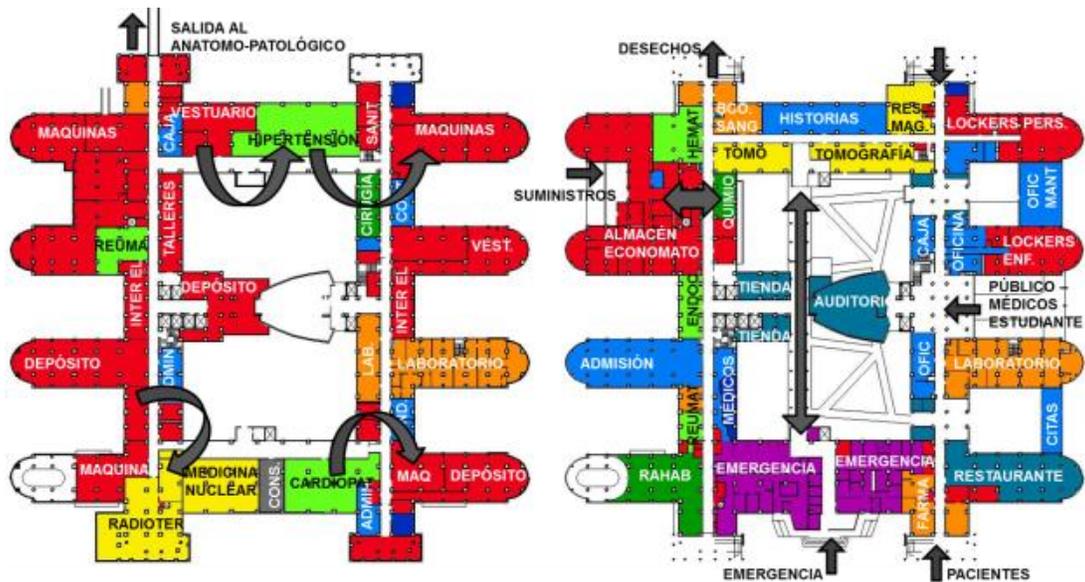


Los eventos críticos más relevantes son los siguientes: la cercanía entre el economato y la quimioterapia; la distancia entre la emergencia y las áreas de diagnóstico y tratamiento principales; la inexistencia de unidades de cuidados intensivos en el piso 6 (debido a una remodelación que lleva más de 5 años realizándose) y la distancia entre las unidades de cuidados intensivos y áreas de tratamiento en los otros pisos; la existencia de quirófanos aislados sin ningún tipo de relación con servicios; y la ubicación tan cercana de la medicina nuclear y cirugía plástica respecto a los servicios generales ubicados en el sótano. En el corte esquemático se observa la cantidad de quirófanos distribuidos en el hospital y la ubicación de la emergencia, en el plano se aprecia la cercanía de la quimioterapia con el economato y en sótano de los servicios médicos respecto a los servicios generales. La admisión tan distante de la entrada de pacientes y éste acceso tan distante de los ascensores y circulación vertical hacia la consulta externa.

Plano 29: Relaciones críticas y quirófanos aislados



Cortes esquemáticos con ubicación de emergencia y quirófanos



Plantas esquemáticas indicando relaciones disfuncionales en sótano y piso 1

Las posibles causas de estos conflictos están relacionadas con el cambio significativo respecto al ingreso de pacientes que inicialmente era por consulta y ahora es principalmente por emergencia, esto le da carácter prioritario a la emergencia mientras que sus relaciones espaciales funcionales están diseñadas para generar relación directa con el área de consulta externa. El esquema organizativo de servicios independientes y completos forzó a la construcción de nuevos espacios para alojar nuevas tecnologías en sus zonas de ubicación, creciendo internamente.

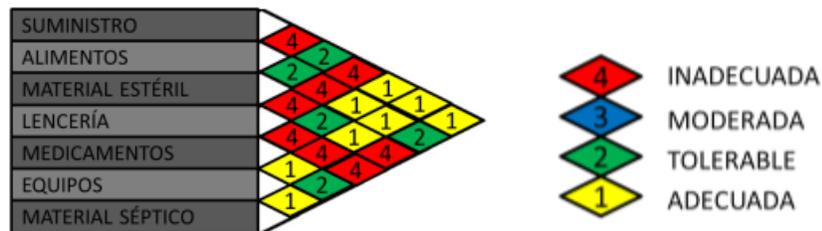
Las relaciones críticas deben ser atendidas, es importante que la oficina de seguridad integral esté ubicada en el interior del edificio para tener un control y registro

más preciso de las deficiencias en el área de seguridad (ubicada actualmente en el piso 4 del edificio de la lavandería).

4.2.2 Relaciones entre materiales

Las relaciones entre materiales es un aspecto muy difícil de evaluar en este tipo de diagnósticos ya que las relaciones son muy complejas y tiene que haber un estudio profundo sobre el movimiento de todos los implementos, la información obtenida es por medio de entrevistas, la observación muchas veces no coincidía con la información suministrada. Aunque este diagnóstico nos aproxima a la situación real de las relaciones entre los materiales se considera importante un estudio más profundo sobre este tema. En el cuadro siguiente se reflejan los resultados obtenidos en la evaluación de las relaciones entre los materiales.

Cuadro 14: Evaluación de relaciones entre materiales



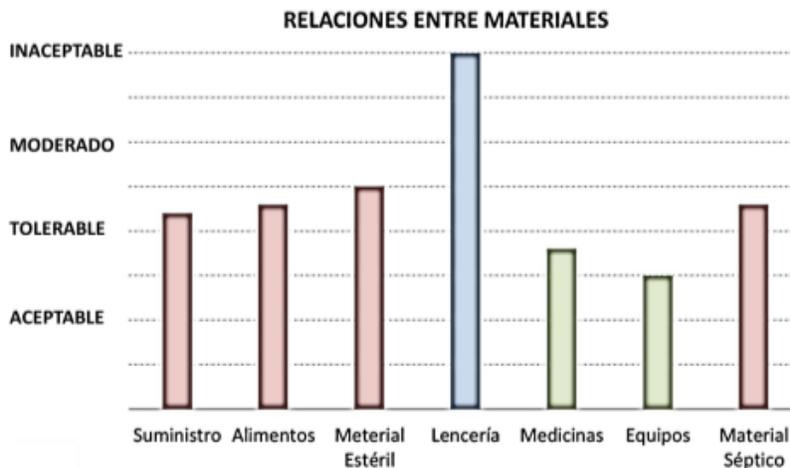
El cuadro arroja una gran deficiencia en las relaciones de la lencería, esto se debe a que no existe (muy desfavorable) responsabilidad de parte del hospital hacia el suministro de lencería, todos los ingresos de suministros se generan por el economato (ver imagen 43) estas condiciones ponen en riesgo la integridad de todos los materiales y la cercanía de unos con otros puede causar contaminación. Los materiales deben estar por separados o agrupados en limpios, desechos y alimentos. En el hospital no se hace categorización del material pero en cada uno de los pisos son almacenados los insumos de la forma adecuada. El material estéril no cuenta con un área de depósito estéril, las faenas limpias tienen condiciones mínimas de asepsia, los colchones ni siquiera son lavados, esterilizados ni mantenidos.

Imagen 48: Condiciones del economato



En el siguiente gráfico se puede observar que la mayoría de los materiales se encuentran en condiciones moderadas, por tanto el evento crítico principal es la condición del economato y la ausencia de servicio de lencería y lavandería. El hecho de que todos los materiales circulen por los mismos pasillos sin ningún tipo de control y/o horario hace que los materiales estériles y limpios puedan cruzarse con los desechos comprometiendo su esterilidad.

Gráfico 17: Evaluación de relaciones entre materiales



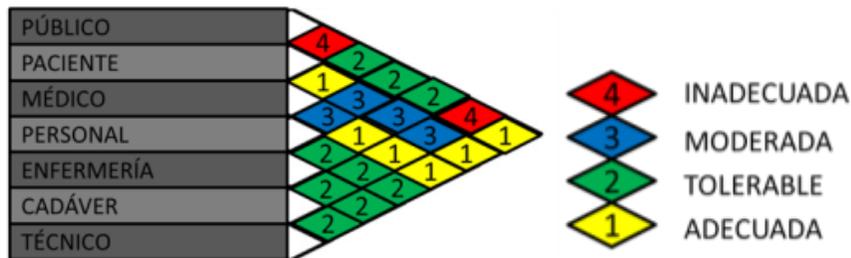
Estos conflictos se pueden originar debido a la ausencia de control administrativo y en el mantenimiento de los espacios, aunque las circulaciones fueron diseñadas desde un inicio para ser compartidas por todos los usuarios y materiales, se deben emplear medidas de control para garantizar la integridad de cada uno de los insumos y minimizar el riesgo biológico por contaminación.

4.2.3 Relaciones entre usuarios

En el hospital se observa que hay dos relaciones totalmente inadecuadas que se generan en la circulación del público general, y son las relaciones que tienen éstos con los pacientes internos, que al estar en contacto directo y a la vista limitan la privacidad del enfermo y la segunda viene causada por la probabilidad de cruce entre la circulación del cadáver y el público general. Para el paciente interno le resulta desfavorable coincidir con la circulación general. Las tres circulaciones que deben estar independientes son: la de pacientes, visitantes y servicios.

En el cuadro se puede observar que las relaciones entre los usuarios en general son positivas, hay muchas relaciones directas, pero gracias a las dimensiones agradables de los pasillos los cruces no resultan desagradables ni inadecuados.

Cuadro 15: Evaluación de relaciones entre usuarios



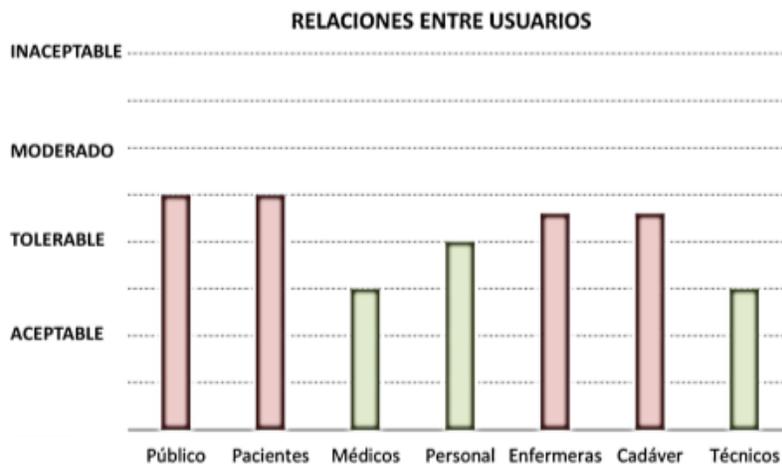
El público, el paciente y el personal, tienen relaciones y contactos directos, los pasillos son los mismos para todos los usuarios y el paciente externo tiene contacto directo con el paciente interno al igual que el técnico que ingresa para mantener o poner en funcionamiento algún equipo, tiene contacto con el área de hospitalización pudiendo generar contaminaciones (ver imagen 44).

Es relevante mencionar que el sistema de control visual entre los diferentes espacios del hospital es mínimo y hay acceso visual a casi todos los espacios del hospital, existen áreas de consulta y/o áreas privadas que se mantienen cerradas y las ventanas con vidrio esmerilado limitan la visual.

Imagen 49: Visual y relación directa de público con áreas privadas



Gráfico 18: Evaluación de relaciones entre usuarios



Las relaciones tan directas entre las circulaciones responden al diseño original del hospital, aunque en su origen poseía relaciones que hoy no existen, las posibles causas deben estar relacionadas con el factor económico y político que ha sumido a las instituciones públicas a un estado de abandono y deterioro que será difícil recuperar, tantos años de servicio incorporando nuevas tecnologías y equipo sin planificación hace que la edificación no responda con las condiciones mínimas para garantizar su funcionamiento.

4.3 HIGIENE:

Las condiciones de higiene en general se consideran inaceptables, el riesgo biológico es latente en todo el hospital. La higiene conforma parte prioritaria en el funcionamiento y en el control de la diseminación de infecciones, ya sean transmitidos por las manos (presencia de lavamanos) o por instrumentos, equipos y superficies contaminantes, o a través del aire entre un espacio y otro.

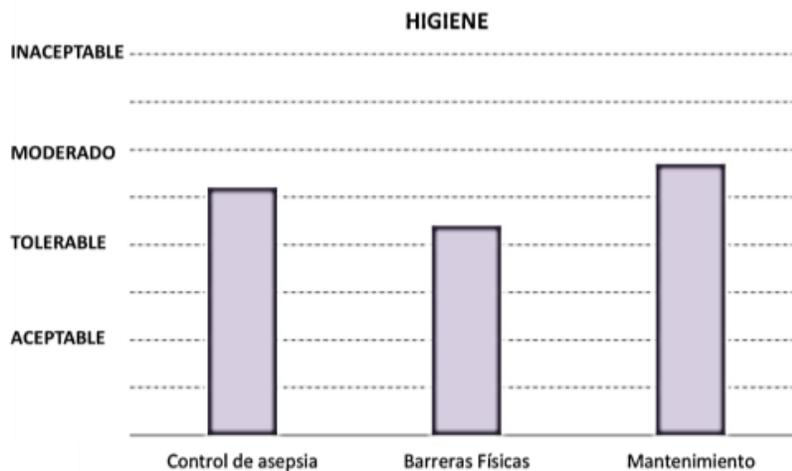
Cuadro 16: Evaluación de higiene

HIGIENE	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Control de asepsia	10	1	4	3	2
Barreras físicas	14	3	6	4	1
Mantenimiento	14	3	2	3	6

En el cuadro se considera con mayor aceptabilidad los criterios relacionados con las barreras físicas aunque en los aspectos control de asepsia y mantenimiento es en su mayoría inaceptable, las condiciones del control de asepsia, barreras físicas y mantenimiento están directamente relacionadas unas con otras, sin una la otra se encuentra deficiente, estas condiciones inaceptables están relacionadas con la ubicación de espacios en lugares donde no se garantice sus esterilidad, ausencia de controles de higiene del aire, necesidad de mantenimiento más riguroso y necesidad de espacios para limpieza personal.

En el gráfico a continuación se observa que todos los ítems relacionados con la higiene son moderados, sin embargo se considera que se deben realizar acciones puntuales que generen beneficios integrados en diversos ítems de las vulnerabilidades evaluadas. Al mejorar aspectos respecto a las relaciones y a condiciones de accesibilidad se mejoran condiciones que hacen que las valoraciones a la higiene sean inadecuadas. Aunque en todo momento se debe promover el mantenimiento de todas las áreas.

Gráfico 19: Evaluación de higiene



4.3.1 Control de asepsia

La ventilación natural en la mayoría de las áreas del hospital es agradable, tomando en cuenta que se han limitado ciertas entradas naturales de aire y se han bloqueado recorridos de ventilación natural previstos en el diseño original. La incorporación de equipos de ventilación mecánicos han sido contraproducentes para la estructura del edificio, y su calidad a su vez no es garantizada, ya que estos equipos de aire acondicionado de ventana y tipo Split no poseen controles rigurosos en la calidad de filtrado del aire.

La iluminación natural es agradable, excepto en los pasillos donde se requiere el uso de iluminación artificial, estos equipos se encuentran con necesidad de mantenimiento en general, las ventanas poseen las dimensiones adecuadas para recibir la luz del ambiente y la separación respecto a la fachada por medio del uso de los aleros y pasillos externos permite que la radiación no sea desagradable, matizando la luz.

Se detecta una deficiencia en la cantidad de lavamanos para la desinfección de las manos, hay inexistencia de espacios para el manejo de material contaminado y las áreas de faenas limpias resultan ubicadas adecuadamente pero manipuladas sin control aséptico. La calidad en el diseño de los acabados de todas las áreas garantiza la higiene y la ausencia de bacterias, el mantenimiento continuo de estos materiales son los que garantizan su higiene y se observa que en el hospital hay una carencia en el mantenimiento de los acabados de todos los espacios.

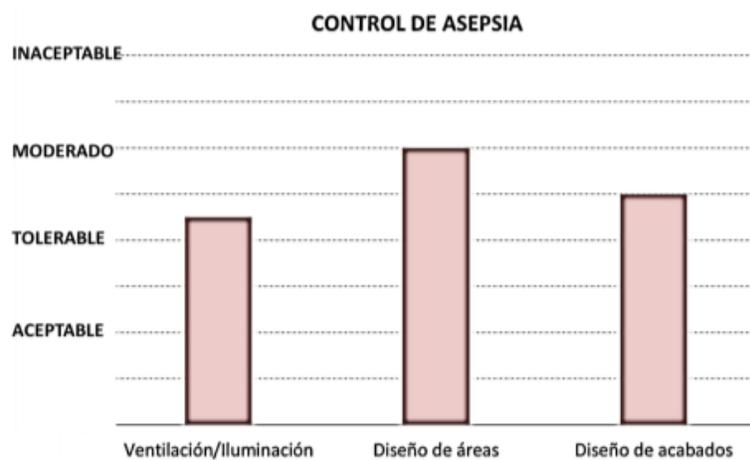
Los rangos de control de asepsia se determinan en un estado intermedio tendiendo a una valoración media, con condiciones inaceptables en los aspectos de diseño de áreas. Es necesario disminuir el riesgo de infecciones nosocomiales por medio del control de asepsia y garantizar la salubridad del establecimiento y de sus usuarios.

Cuadro 17: Evaluación de control de asepsia

CONTROL DE ASEPSIA	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Ventilación/iluminación	4	1	1	2	
Diseño de áreas	4		2		2
Diseño de acabados	2		1	1	

En el cuadro se observan dos (2) aspectos negativos en el diseño de áreas, esto se debe a que no existe ubicación de lavamanos en las áreas públicas y la ausencia de espacios para el manejo de material de desecho; el diseño de acabados posee un ítem moderado y se debe a que se presentan casos de desprendimiento de baldosas de cerámica, juntas irregulares, marcos y puertas oxidados, entre otras características que demuestran ausencia en el mantenimiento. Los equipos tanto para la iluminación artificial como para la ventilación artificial son los responsables de las valoraciones como condiciones moderadas, debido a la ausencia de mantenimiento y ubicación inadecuada de diversos de estos equipos.

Gráfico 20: Evaluación de control de asepsia



En el gráfico se evidencia la necesidad de adecuación del diseño de las áreas considerando los criterios de control de asepsia, para luego enfocar esfuerzos sobre la reparación de elementos y acabados.

4.3.2 Barreras físicas

La calidad de los espacios de quirófano y de manejo de material delicado son adecuadas, poseen espacios separados para manejar las entradas y salidas de material al igual que las condiciones para garantizar la higiene del servicio, existen espacios realizados posteriormente al diseño original que no proporcionan garantías. Una de las deficiencias más grandes de este hospital está en el uso de los mismos pasillos para todos los usuarios, aunque en el diseño y esquema original existe un pasillo que rodea toda la fachada que no ha sido utilizado como área de recorrido regular. Todos los materiales sucios y limpios se cruzan en la misma circulación. Los sanitarios poseen unas condiciones desagradables que limitan el uso del servicio, sus condiciones de higiene son totalmente inadecuadas, aunque su diseño, ubicación y acabados sean adecuados para este fin.

Las presiones de aire en quirófanos están garantizadas, se realizan la cantidad de cambios de aire por hora necesarias para mantener la salubridad del espacio, se considera igualmente tolerables las presiones de aires para los ambientes estériles y los sépticos, con sus excepciones de algunos servicios que por el manejo inadecuado del espacio ponen en riesgo su asepsia.

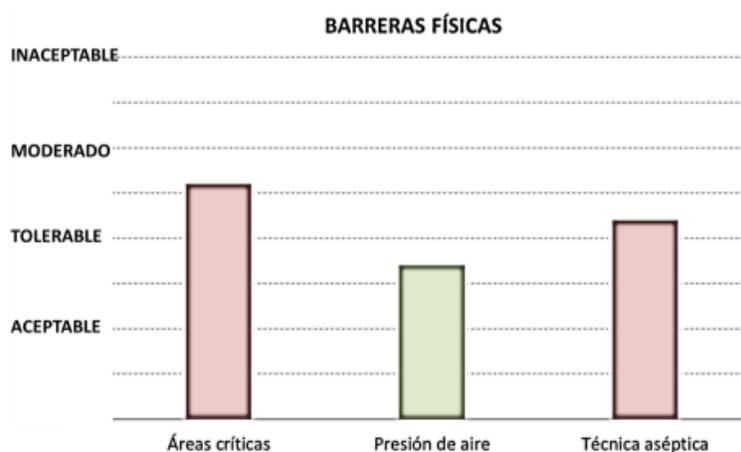
La calidad de los espacios que separan a las áreas blancas de las áreas negras en quirófanos son adecuadas, aunque en los quirófanos incorporados posteriormente y que se encuentran distribuidos por el hospital no se consideren espacios de transición entre las áreas públicas y la sala de operaciones, en los ambientes de esterilización se observa un diseño adecuado de los espacios de separación de las áreas para garantizar su higiene al igual que en las áreas de diagnóstico, existen áreas de medicina terapéutica donde no se han realizado las consideraciones de higiene respectivas, como por ejemplo, el área de quimioterapia, áreas de hemodiálisis y hasta en ciertas áreas de cuidados intensivos. Los espacios de servicios se encuentran directamente relacionados con los espacios públicos haciendo más vulnerables a usuarios a contaminación biológica.

En el siguiente cuadro se observa que las condiciones generales de las barreras físicas son tolerables, aunque en las áreas críticas se deban prestar especial atención y algunas aplicaciones de la técnica aséptica. Las presiones de aire se consideran en general tolerables. En el gráfico se observa la necesidad de atención sobre las condiciones de las áreas críticas y las técnicas asépticas.

Cuadro 18: Evaluación de barreras físicas

BARRERAS FÍSICAS	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Áreas críticas	5		2	3	
Presión de aire	3	1	2		
Técnica aséptica	6	2	2	1	1

Gráfico 21: Evaluación de barreras físicas



Las situaciones de conflicto encontradas se generan sobre estas áreas de diagnóstico y tratamiento que no poseen garantía en la higiene del servicio y que se encuentran relacionadas directamente con el área pública.

4.3.3 Mantenimiento

En el hospital se cuentan con ciertos espacios en el sótano donde se elaboran trabajos de albañilería y plomería, en el resto del hospital las condiciones para la reparación de los equipos son precarias, y la mayoría de las reparaciones necesarias en un hospital son destinadas al equipamiento.

El sistema constructivo utilizado en el hospital es apto para el mantenimiento, los ductos verticales poseen puertas en cada piso que dan acceso a las instalaciones los acabados fueron seleccionados para resistir alto tráfico. Las decisiones constructivas empleadas en el hospital son adecuadas para el uso y para su mantenimiento. Las superficies son lisas se utiliza la media caña en todas las esquinas y se utilizan materiales perdurables en el tiempo.

En el diseño original existen espacios por piso para servir de apoyo al personal de mantenimiento, encargado de la limpieza de las áreas, estos espacios han sido sustituidos por depósitos y el personal de mantenimiento ya no cuenta con estos espacios, en el piso 1 se encuentra la oficina central de mantenimiento que consta de dos grandes espacios de oficina, esta resulta pequeña e inadecuada para la cantidad de personal que maneja y no cuenta con unidades de apoyo en el resto del hospital para realizar las labores pertinentes al mantenimiento preventivo.

Respecto a los desechos, en cada espacio se ha tratado de incorporar el uso de recipientes adecuados para la clasificación de desechos, aunque con la escasez de recurso no es posible suministrar estos envases a todos los espacios del hospital. Sin embargo la recolección primaria resulta totalmente deficiente, debido a que no hay un espacio específico para ubicar estos desechos y no hay las condiciones aptas para el depósito de los mismos. El transporte se hace de forma eficiente y adecuada, utilizando una de las rampas específicamente para este fin, el transporte lo realizan por medio de carritos de las dimensiones y formas establecidas por la normativa, éstos deben pasar por procesos de desinfección. Las áreas de recolección final de desechos no se encuentran aptas para este fin, los desechos generales se ubican en las afueras de la edificación en espacios abiertos, sin la ventilación ni cuidado adecuado, los desechos biológicos y especiales son almacenados en cavas que no tienen las condiciones establecidas por la normativa y se encuentran en espacios de sótano, la cantidad de espacios para la recolección de desechos es tolerante, pero las condiciones de almacenamiento totalmente inaceptables.

Cuadro 19: Evaluación de mantenimiento

MANTENIMIENTO	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Elementos constructivos	7	1	1	3	2
Manejo de desechos	7	2	1		4

En el cuadro se observa que el mantenimiento dentro del hospital es moderado y que se deben realizar adecuaciones en la arquitectura para apoyarlo y se deben realizar modificaciones que permitan el manejo adecuado de los desechos. La arquitectura puede proporcionar facilidades para estas labores y es necesario que el hospital cuente con los espacios necesarios para estos fines.

En un establecimiento hospitalario no se debe esperar a la avería del equipo para proporcionar el mantenimiento adecuado, se debe estar atento y garantizar el funcionamiento de todas sus partes, tanto la infraestructura como los elementos arquitectónicos y los acabados (ver imagen 45).

Imagen 50: Mantenimiento en fachada, ascensor y escaleras

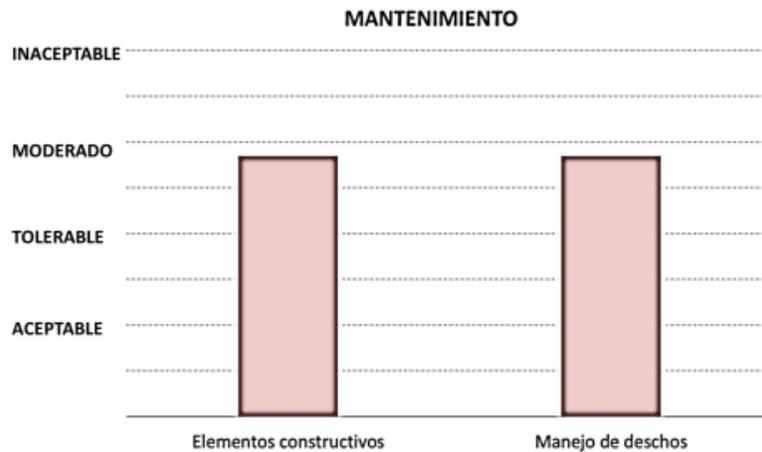


Imagen 51: Manejo de desechos



Las situaciones críticas que se pueden resaltar respecto al mantenimiento está en que este no sea sólo correctivo (esperar a la avería para realizar labores de mantenimiento) y especialmente en la cantidad de espacios para la recolección final de desechos, es necesario incorporar espacios adecuados para almacenar cada uno de los tipos de desechos según lo establece la normativa. En el gráfico se observa que las condiciones generales de mantenimiento son moderadas muy cercanas a presentar consideraciones inaceptables.

Gráfico 22: Evaluación de mantenimiento



4.4 SEGURIDAD:

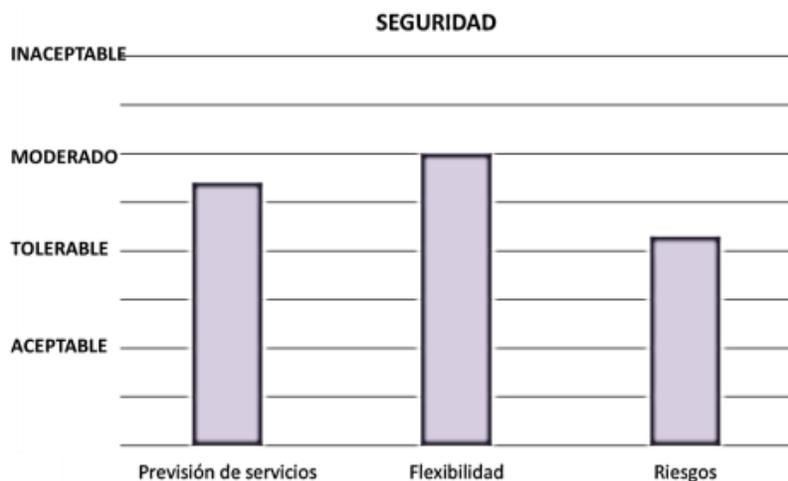
En el siguiente cuadro se demuestra que hay aspectos inaceptables tanto en la previsión de servicios como en la flexibilidad y el control de riesgos, estos aspectos deben ser considerados para poder contar con un hospital seguro ante desastres, los tres aspectos relevantes para determinar la seguridad proporcionada por la arquitectura son deficientes, encontrando mayor descontrol en los ítems relacionados con la flexibilidad.

Cuadro 20: Evaluación de la seguridad

SEGURIDAD	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Previsión de Servicios	26	4	5	11	6
Flexibilidad	9	2		3	4
Riesgos	13		4	4	2

Aunque la flexibilidad posee las condiciones más desfavorables se considera que la prioridad se debe emplear sobre los aspectos de previsión de servicios y control de los riesgos especiales y biológicos. Ya que al mejorar estos aspectos inmediatamente se generan beneficios en otros aspectos que ayudan a reducir la vulnerabilidad funcional arquitectónica.

Gráfico 23: Evaluación de la seguridad



4.4.1 Previsión de servicios

Los servicios son fundamentales para el funcionamiento del hospital, con la falla de uno de los servicios se generan condiciones que no son adecuadas sobre todo en los aspectos relacionados con el funcionamiento de los equipos y suministros vitales (gases medicinales, electricidad, agua), la higiene y la prestación del servicio, por ello es imprescindible contar con cada servicio en triplicado para prever cualquier eventualidad.

Se considera que la ubicación del tanque de aguas blancas es favorable debido a que permite la utilización del servicio por medio de un sistema eficiente, ahora bien, la capacidad del tanque y la salubridad del mismo se consideran inadecuadas, tomando en cuenta que el servicio del agua es escaso y que las personas del barrio aledaño utilizan este servicio. El sistema constructivo del edificio es totalmente aceptable, y la cantidad de piezas sanitarias debido a las remodelaciones y la ausencia del mantenimiento resultan inadecuadas e inaceptables, requiriendo mayor prestación del servicio que apoya a la higiene personal.

El servicio de agua caliente se cubre por completo dentro del hospital, sus calderas se encuentran en una ubicación adecuada. Los termos no están en funcionamiento ni los filtros pero esto no causa ningún agravio sobre el sistema de agua caliente.

La recolección de aguas de lluvia resulta deficiente en la fachada Oeste, requiriendo un mantenimiento continuo de la rejillas de drenaje para evitar inundaciones, los bajantes de aguas de lluvia no son perceptibles pudiendo causar agravios a la estructura o al funcionamiento del hospital por posibles averías en el sistema.

El sistema de aguas servidas funciona perfectamente, se considera inadecuada la solución aplicada de sellar tuberías de aguas servidas para realizar remodelaciones, la ubicación de los bajantes es tolerable, aunque es relevante que se encuentren a la vista para poder realizar reparaciones. Las bombas de achique y almacenamiento de estas aguas resultan totalmente adecuados y cubren la demanda definitiva.

El generador eléctrico se encuentra ubicado en un espacio no apropiado, se encuentra a la intemperie, conectado a una red de servicio alterno, no el original, la ubicación de las luminarias no apoya la visibilidad de las áreas de trabajo en la mayoría de los espacios. Los equipos que demandan cargas eléctricas especiales se encuentran distribuidos en el hospital, sobrecargando la red eléctrica original.

Los equipos de aire acondicionado en la mayoría de los casos se han incorporado posteriormente, colocando las unidades condensadoras en los pasillos de servicio que recorren toda la fachada de la edificación, presentando filtraciones y perjudicando la estructura original del hospital. Las unidades evaporadoras se encuentran ubicadas en lugares donde se facilita el acondicionamiento de todo el espacio, aunque en algunos casos el aire recae sobre los pacientes o los médicos perjudicando su confort. Las rejillas en el caso de los sistemas de aire acondicionado central se encuentran bien ubicadas y distribuidas pero el sistema de ductería de aire acondicionado perjudica todo el sistema ya que se ubica detrás del cielo raso permanente, con acceso limitado y sin posibilidad de realizar las labores de mantenimiento sobre él.

El sistema de presurización es ausente, no existe en ninguna de las áreas de hospital aire presurizado, las escaleras de vías de escape que no son ventiladas naturalmente no cuentan con este sistema ni espacios para posible uso en caso de emergencia.

La ubicación de los gases medicinales aunque es cercano a la edificación están bien ubicados, anclados y mantenidos, las tuberías poseen la identificación original de

las tuberías que aún sigue vigente, las tomas de gases y aires se encuentran sólo en ciertos lugares, debiendo tener posibilidades de ampliación del sistema y previsión de nuevos tomas de gases para ser utilizados en caso de contingencia.

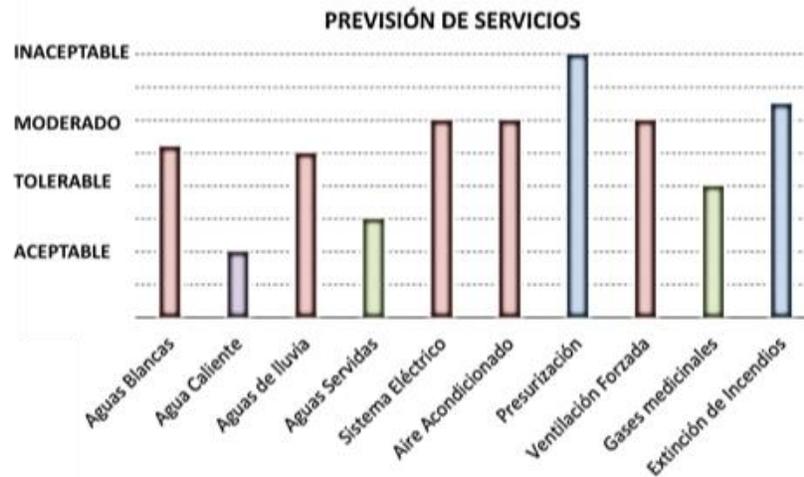
El equipo original de extinción y detección de incendios se encuentran deteriorados y la ausencia de sustitutos ha exigido la clausura de estos servicios. Había rociadores en todas las áreas del hospital, hoy en día no operativos y clausurados, los equipos de extinción de incendios están en mal estado y no se encuentran en la cantidad ni el ubicación que deberían, los detectores de incendios no funcionan y no son perceptibles y finalmente la iluminación de emergencia es inexistente y la planta generadora no está conectada a un circuito de iluminación de vías de escape.

Cuadro 21: Evaluación de previsión de servicios

PREVISIÓN DE SERV.	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Aguas blancas	3	1		1	1
Agua caliente	1	1			
Aguas de lluvia	2		1	1	
Aguas servidas	2	1	1		
Sistema eléctrico	3			3	
Aire acondicionado	4		2		2
Presurización	2				2
Ventilación forzada	2			2	
Gases medicinales	3	1	1	1	
Extinción de incendios	4			3	1

En el cuadro se observa que la mayoría de los aspectos son evaluados negativamente, demostrando el grado de ineficiencia de la previsión de los servicios para casos de emergencia, únicamente las aguas calientes, aguas servidas, aguas de lluvia y los gases medicinales poseen condiciones tolerables. Se debe considerar prioritaria la acción sobre el sistema de presurización, el sistema eléctrico y la extinción de incendios. El servicio de aguas blancas de aire acondicionado y de ventilación forzada puede recuperarse paulatinamente según un plan maestro.

Gráfico 24: Evaluación de la previsión de servicios



Los eventos críticos como se observa en el gráfico están relacionados con la presurización y la extinción de incendios. Según experiencias pasadas con incendios en el interior del hospital se ha tenido que recurrir al uso de tobos de agua para poder apagar el fuego; es necesario cumplir por lo menos con la demanda y la previsión mínima para poder garantizar el funcionamiento del hospital en todo momento.

Las posibles causas de estos conflictos están relacionadas con el descuido general que existe en la Ciudad Universitaria de Caracas y en la gerencia del Hospital Universitario de Caracas que no establece medidas de controles mínimos para garantizar el funcionamiento de todos los servicios y la integridad de todos los usuarios bajo el cumplimiento de las normativas locales.

4.4.2 Flexibilidad:

Los componentes constructivos de la edificación no han sido diseñados ni previstos para asumir transformaciones temporales, por tanto son estructuras fijas o de soportes y anclajes complejos que permiten su remoción o movilidad con facilidad.

La modulación estructural y de diseño utilizada en el proyecto original del hospital resulta totalmente conveniente y aceptable para permitir futuras modificaciones

o cambios de uso de los diversos espacios. El módulo permite ubicar un equipo de grandes dimensiones dentro del mismo espacio donde se realizan y distribuyen las actividades administrativas, como ejemplo.

El hospital fue diseñado para tolerar ciertos cambios y aumento de densidad aunque sus instalaciones no permiten fácil reposición, ni modificación. El hospital ha enfrentado los cambios con firmeza, pero en detrimento de su funcionalidad, todo cambio no planificado puede causar la vulnerabilidad de cualquier edificación. Hoy en día el hospital no se encuentra en condiciones para enfrentar más modificaciones imprevistas, los cambios que ha sufrido han perjudicado su funcionamiento.

Cada 5 años hay evoluciones significativas en el área de la medicina y las nuevas necesidades que surgen en los hospitales son de incorporar estos nuevos equipos y prestar servicios cada vez más completos en el diagnóstico y tratamiento. También hay adaptaciones que deben sufrir los hospitales para responder a necesidades sociales dictadas por las condiciones locales. En Venezuela la cantidad de delincuencia ha aumentado y con ello la necesidad de salas de emergencia y de unidades de terapia intensiva, el hospital ha respondido a estos cambios pero su nivel de adaptación es moderado, debido a la ausencia de planificación. Para expandir, adaptar y enfrentar cambios es necesaria una planificación previa.

El hospital se encuentra totalmente densificado en su interior, existen servicios ocupando los pasillos centrales con espacios para la atención médica, el hospital es totalmente intolerable ante más expansiones internas.

Existe un terreno libre al lado Oeste del hospital, es factible realizar una planificación de ampliación con la utilización de ese espacio, aunque por el diseño del hospital que es encerrado en sí mismo, con las cuatro alas salientes de las salas de hospitalización, no hay posibilidad de relacionar directamente una edificación aledaña

con el hospital. Por tanto son espacios que sirven para contener servicios adicionales pero no para expandir la capacidad del hospital.

Las instalaciones del hospital son totalmente inalterables, ya que son recorridos continuos y completos que al presentar la necesidad de modificar alguna de sus partes se debe suspender la prestación del servicio, respecto a las aguas blancas no existen llaves de paso en recorridos cortos, los tableros eléctricos originales no prevén espacio para ampliación del servicio eléctrico y el diseño original no contemplaba espacios para la ubicación de equipos condensadores de aire acondicionado.

El diseño original del hospital contemplaba espacios disponibles para ampliaciones internas, cuenta con un sistema de distribución de redes lo suficientemente amplio como para colocar redes adicionales y la modulación estructural permite la utilización de cualquiera de sus espacios para fines terapéuticos, el diseño respondía a posibles cambios.

Las modificaciones presentadas en el hospital han hecho que este hospital sea más conflictivo funcionalmente, su crecimiento ha sido sin planificación y obviamente no hay consideraciones actuales para posibles cambios futuros. En el hospital se siguen haciendo modificaciones según las necesidades puntuales y parciales de ciertas áreas.

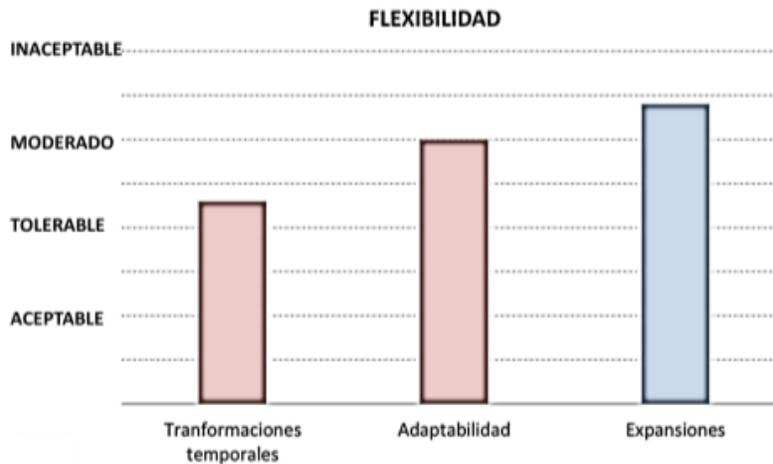
Cuadro 22: Evaluación de flexibilidad

FLEXIBILIDAD	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Transformaciones temp.	3	1		2	
Adaptabilidad	1			1	
Expansiones	5	1			4

En el cuadro se observa la inaceptabilidad de la edificación para la realización de expansiones y las condiciones moderadas de adaptabilidad y para transformaciones temporales, este hospital carece de planificación y sin ella no hay posibilidad alguna de

flexibilidad, para ser flexible es necesario que la comunidad esté dispuesta y entrenada y los espacios y condiciones sean aptos para lograrlo. En el siguiente gráfico se observa claramente los resultados arrojados por la evaluación.

Gráfico 25: Evaluación de flexibilidad



Este hospital no se encuentra en posibilidades de recibir más pacientes ni de prestar servicio en caso de emergencia, no posee plan de contingencia ni capacidad en sus instalaciones o espacios para recibir a la población. Se considera que el hospital no tiene capacidad para cubrir la demanda actual, ni posee habilidades para acondicionar espacios para otros usos de manera sencilla y rápida.

4.4.3 Riesgos

La ubicación de los riesgos biológicos es inadecuada, ya que se encuentra dispersa en el hospital sin ningún tipo de supervisión y las áreas de higiene personal con la carencia de mantenimiento que se evidencia resulta fuente de contaminación biológica. Su probabilidad es muy alta y su impacto catastrófico, estos deben ser los riesgos más controlados dentro del hospital, considerando condiciones de higiene, técnica aséptica y ubicación en áreas controladas o supervisadas. Las técnicas arquitectónicas adecuadas para reducir la probabilidad de riesgo biológico en áreas críticas propuestas posteriormente son inexistentes.

Los riesgos químicos se encuentran dispersos por el hospital, habiendo habitaciones contenedoras de bombonas de gases medicinales en cada piso, encontrando ambientes de manipulación de químicos en todos los pisos sin ningún tipo de protección. La emisión de material tóxico puede causar agravios en los usuarios.

Los riesgos especiales se encuentran distribuidos por el hospital, encontrando áreas críticas en todos los niveles, ubicados en espacios sin ningún tipo de control o supervisión externa, ni de condiciones arquitectónicas para contener áreas de diagnóstico y tratamiento que son los principales contenedores de riesgos especiales.

Los riesgos mecánicos se encuentran mayormente en el sótano del hospital, donde se ubican las áreas de servicio igual como estaban en su inicio, pero en estos espacios hoy en día se presta atención médica especializada, por tanto su ubicación resulta inadecuada.

Los riesgos radiológicos se encuentran ubicados mayormente en el sótano y en planta baja en áreas alejadas del flujo de pacientes, aunque existen espacios en los pisos superiores donde se presta atención médica con equipos emisores de radiaciones, pero éstas resultan controladas. En el hospital se utilizan las técnicas de construcción adecuadas para reducir el riesgo radiológico, aunque no se puede detectar con certeza si hay emisiones radiológicas por encima de la losa del piso 1.

La ubicación original de los ductos de electricidad es en los extremos de los pasillos de hospitalización, cercanos a las vías de escape, esta ubicación es deficiente ya que podría significar el bloqueo de una salida de escape en caso de incendio en el ducto. Estos riesgos han sido evadidos por medio de la arquitectura del hospital, con las paredes debidamente construidas para reducir la propagación de incendios.

Los riesgos físicos son medianamente controlados, la ventilación e iluminación natural que otorga el diseño original reduce notablemente las probabilidades de riesgos físicos, las áreas con mayor probabilidad son los pasillos, pero allí no se efectúan labores ni son destinados a la permanencia, éstos riesgos no están siendo considerados en las nuevas propuestas o modificaciones del hospital,. Adicionalmente hay altas probabilidades de oscurecer las áreas de trabajo por medio de la sombra arrojada por el especialista, debido a la ubicación inadecuada de las luminarias y los sitios de trabajo paralelas a las ventanas (debiendo estar perpendiculares para iluminar toda la zona), aumentando la probabilidad de ocurrencia de un desastre en más áreas.

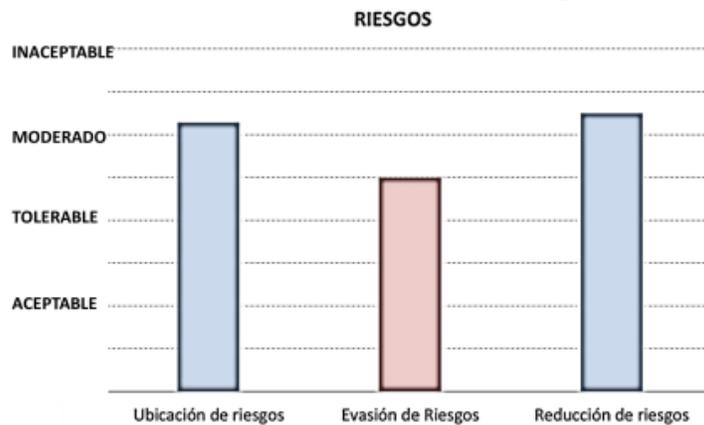
En el hospital no se asume ningún riesgo, no hay reconocimiento de estas áreas, ni existe interés por determinar acciones para la reducción de riesgos, las modificaciones que se realizan los han aumentado y se observan diversas áreas en remodelación que no consideran los usos cercanos, por tanto se prevé que seguirán aumentando los riesgos dentro del hospital. En el siguiente cuadro se destacan las condiciones generales durante la evaluación de los riesgos.

Cuadro 23: Evaluación de riesgos

Riesgos	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Ubicación de riesgos	7		2	2	3
Evasión de riesgos	2		1	1	
Reducción de riesgos	4		1	1	2

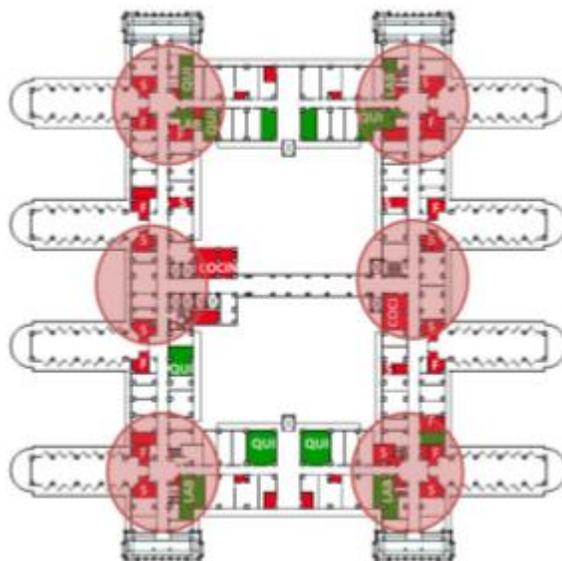
Se observa que existe una mayoría de riesgos ubicados de forma inadecuada dentro del hospital y únicamente dos ubicados es espacios tolerables, con condiciones medias de evasión de riesgos en la arquitectura y con técnicas moderadas respecto a la reducción de los mismos. En términos generales se puede decir que el Hospital Universitario de Caracas es vulnerable a los diversos riesgos que contiene. En el gráfico se observa con mayor facilidad el grado de vulnerabilidad.

Gráfico 26: Evaluación de riesgos



La ubicación de los riesgos y la capacidad de la arquitectura a reducir éstos son las condiciones más desfavorables encontradas durante la evaluación, encontrando que es tolerable la respuesta arquitectónica ante la evasión de riesgos. Se detectaron condiciones conflictivas y prioritarias a atender durante la evaluación, resultando entre ellas la ubicación de los cuartos eléctricos en vías de escape y la alta probabilidad de riesgo biológico o químico debido a la dispersión de los servicios de diagnóstico y tratamiento en el hospital sin ningún tipo de protección o supervisión.

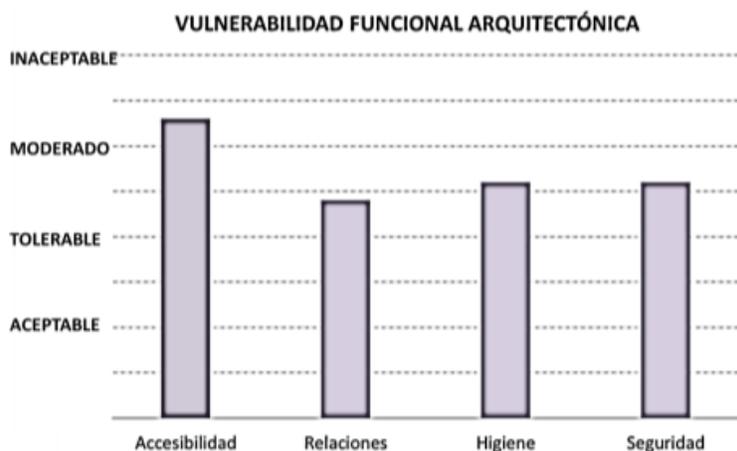
Plano 30: Conflictos de riesgos en el HUC



4.5 LA VULNERABILIDAD FUNCIONAL ARQUITECTÓNICA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS

La arquitectura cumple con un papel muy importante en el funcionamiento de las actividades que se generan en el interior de un hospital y aportan a la prestación del servicio. Después de realizado el diagnóstico y analizados los resultados se puede decir que el hospital es vulnerable en su funcionamiento debido a condiciones arquitectónicas. En el siguiente gráfico se podrán observar los aspectos más vulnerables en el hospital y en el cuadro se observan la cantidad de aspectos evaluados que perjudican su funcionamiento, definiendo la prioridad en la ejecución de una acción que mejore la prestación del servicio de salud en el Hospital Universitario de Caracas.

Gráfico 27: La vulnerabilidad funcional arquitectónica del HUC



Se observa que las condiciones de accesibilidad son inaceptables y deben ser atendidas con prioridad, para luego intervenir en los aspectos de higiene y seguridad que resultan con observaciones moderadas negativas, es necesario emprender acciones para reducir la vulnerabilidad detectada. Se establece que en caso de una emergencia este hospital no podrá estar operativo debido a su bajo nivel de funcionamiento en las condiciones normales.

Cuadro 24: La vulnerabilidad funcional arquitectónica

VULNERABILIDAD	Items	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Accesibilidad	41	5	2	9	25
Relaciones Funcionales	120	39	29	21	31
Higiene	38	7	12	10	9
Seguridad	48	6	9	18	12

En el cuadro se observa que únicamente las relaciones funcionales son las que operan de forma positiva, la mayoría de los aspectos de accesibilidad y de seguridad son negativos y la higiene se encuentra en una situación media, donde la mitad de los ítems evaluados fueron positivos y la mitad negativos. Se debe atender la accesibilidad y la seguridad como prioridad, procurando que en cada acción se tomen en consideración todos los aspectos evaluados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al emprender un proyecto para el diseño, remodelación, ampliación o renovación de un establecimiento hospitalario el arquitecto se enfrenta a un reto importante, estas edificaciones son significativas en la sociedad y son consideradas fuentes de protección y cuidado del humano, por tanto todas y cada una de sus áreas deben estar diseñadas de forma tal que promuevan estas condiciones y adicionalmente confort en el manejo de las emociones.

En países como Venezuela donde la salud ha pasado a tener una importancia irrelevante en la sociedad y los hospitales e instituciones de salud operan con unas condiciones por debajo de las mínimas requeridas por la normativa local sin ningún tipo de sanción o estudio para mejorar sus condiciones, se considera que se debe prestar especial cuidado a los diseños desde su origen, en muchos casos poseen deficiencias en su funcionamiento desde el inicio dejando de ser considerados hospitales seguros y en otros casos no cumplen con los requisitos mínimos establecidos por la normativa local. Se deben realizar evaluaciones y supervisiones sobre los nuevos proyectos de hospitales y de instituciones de salud, que sean rigurosos en la evaluación de los aspectos que determina la normativa local y respecto a los aspectos de funcionamiento y humanización.

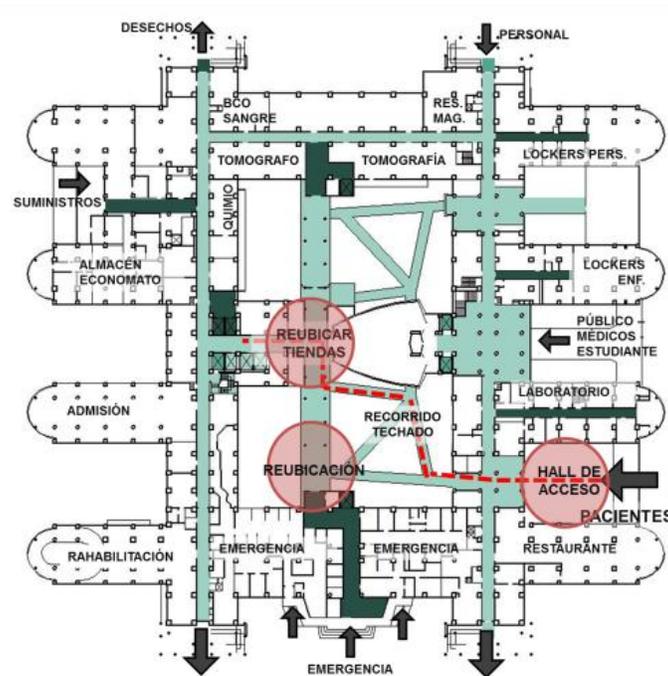
Las remodelaciones, ampliaciones o reestructuraciones han pasado a formar parte del problema y se han convertido en anexos o “tumores” que perjudican el funcionamiento del hospital, ya que estos apéndices son agregados sin ningún tipo de planificación ni consideración a las consecuencias que podría generar esta acción sobre una edificación con actividades complejas ocurriendo en su interior. La realidad es que estos anexos perjudican al funcionamiento del hospital y cada decisión tomada en la reforma del interior de un hospital sin ser consultada y estudiada por un experto puede significar un perjuicio hacia el funcionamiento del mismo.

Se considera que hay hospitales que resulta más económico demolerlos y volverlos a construir que remodelarlos y actualizarlos. El Hospital Universitario de Caracas, como patrimonio no puede ser demolido ni alterado, aunque sus condiciones de deterioro debido al abandono que ha sufrido y los trabajos mal realizados que ha recibido han perjudicado su aspecto físico en relación a su concepción original (condición que debe ser restaurada). En éste trabajo se descubrieron los aspectos de la arquitectura que afectan al funcionamiento del Hospital Universitario de Caracas.

En el diagnóstico realizado se establece la necesidad de acciones para reducir la vulnerabilidad funcional encontrada, para ello se establecen las siguientes recomendaciones:

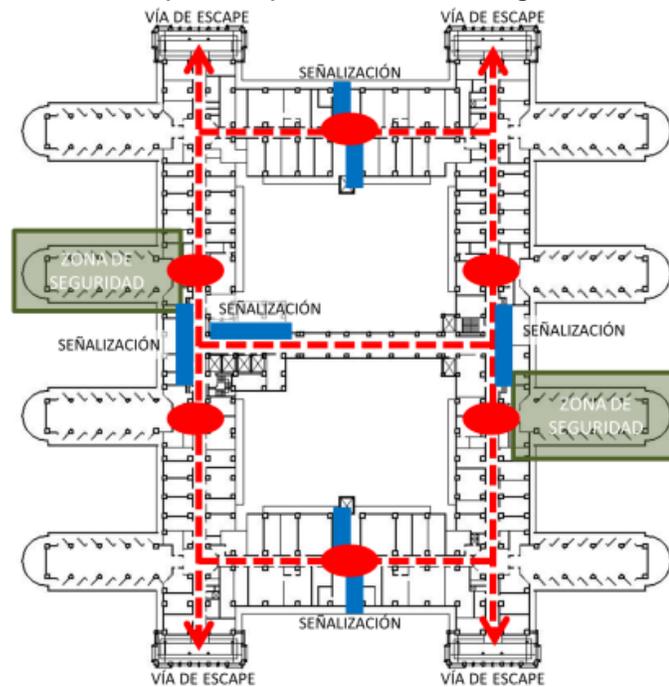
- Respecto a los aspectos de accesibilidad:
 - Mejorar las rutas desde cualquier medio de transporte público hasta la entrada del hospital, para que ellas cuenten con las condiciones mínimas de accesibilidad externa, es decir, mejorar la calidad de las aceras y su continuidad, colocar señalización en todo el recorrido, ubicar los cruces peatonales y demarcarlos manteniendo la continuidad del recorrido para personas con movilidad reducida por medio de rampas que salven la diferencia entre la altura de la acera y la calzada.
 - Establecer un sistema de control de entrada de vehículos a los estacionamientos y un orden en el aparcado de los mismos.
 - Ubicar zonas de seguridad en las áreas exteriores, como áreas posibles a ser utilizadas en caso de contingencia, bien sea para colocación de carpas, ampliaciones del servicio o simplemente como área para permanecer en caso de desalojo.
 - Modificar el acceso de pacientes reubicándolo en la fachada Este (donde hoy en día se encuentra la central de citas), generando un gran hall de entrada en el patio y una relación más directa respecto a los ascensores de uso público.

Plano 31: Propuesta para reubicación de acceso de pacientes.



- Restaurar los sanitarios o remodelarlos para contar con las condiciones mínimas tanto de las dimensiones como de la calidad del servicio.
- Realizar un diseño en el sótano para privatizar el área de uso público del área de servicios generales y morgue.
- Habilitar todas las vías de escape, colocando puertas de seguridad con apertura desde adentro y con sistema de retorno automático.
- Despejar los pasillos de objetos que perjudiquen la circulación y acorten el ancho del pasillo.
- Realizar un proyecto para la incorporación de escaleras en el lugar de las rampas, permitiendo utilizar estos espacios como vías de escape.
- Establecer zonas seguras en el interior del hospital que tengan una adecuada ventilación que permita el aislamiento de los pacientes de difícil evacuación.

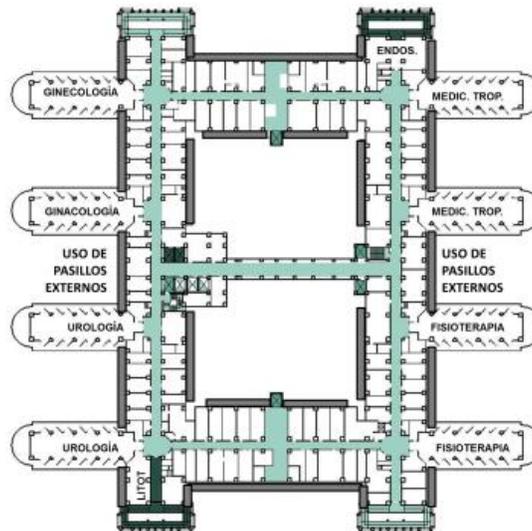
Plano 32: Propuesta para zonas de seguridad interna



- Realizar un diseño para la señalética que abarque todas las áreas y tipologías de señalización. De manera tal que cualquier persona pueda moverse con facilidad en el interior de la edificación.
- Realizar gráficos de orientación para el acceso principal, los halls de ascensores y las salas de espera.
- Incorporar el uso de colores como medida de orientación.
- Identificar todos los espacios con un sistema de señalización uniforme.
- Colocar señalizaciones direccionales con flechas en las áreas de distribución principal, como intersecciones, salas de espera y halls de ascensores.
- Identificar todas las áreas de riesgo y las vías de escape, según lo establece la normativa, indicando el recorrido completo de evacuación por medio de señalización ubicada en el piso o en barandas para invidentes.

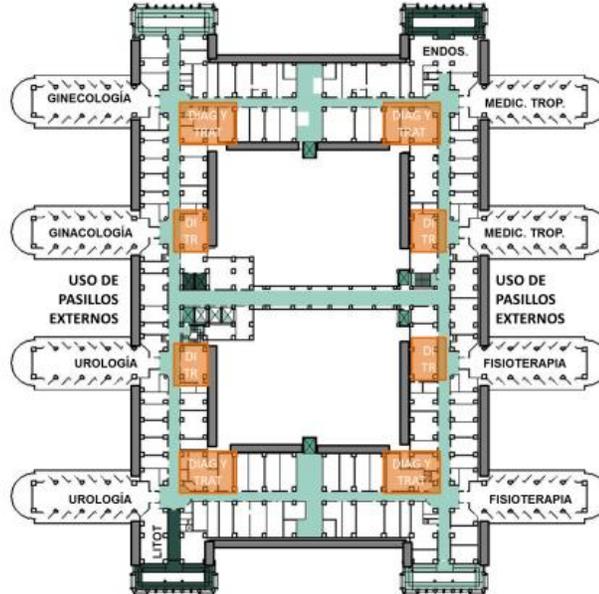
- Respecto a los aspectos de relaciones funcionales:
 - Incorporar un área quirúrgica en piso 1 con relación directa a la emergencia.
 - Estudiar la reubicación de la totalidad de la consulta externa a un edificio contiguo.
 - Reubicar el área de quimioterapia.
 - Establecer recorridos públicos para pacientes que se dirigen a la consulta externa, privados para los pasillos que están relacionados con la hospitalización y restringidos para las áreas críticas.

Plano 33: Propuesta de utilización de pasillos externos como privados



- Realizar un proyecto para reubicación de áreas de diagnóstico y tratamiento de los pisos, ubicando áreas específicas en cada piso controladas por el cuerpo de enfermería especializados para estos fines, cumpliendo con todos los requerimientos de técnica aséptica y control de presiones de aire.

Plano 34: Propuesta de ubicación de quirófanos y circulaciones



- Es necesario contar con un espacio de unidad de terapia intensiva en el piso 6, se deben realizar las acciones necesarias para culminar el proyecto de remodelación, procurando que éste esté resuelto de la forma adecuada (cumpliendo con la normativa sobre unidades de terapia intensiva).
- Humanizar las áreas de espera y los recorridos de sótano.
- Reubicar los espacios de consulta en los pisos superiores cercanos a las áreas de espera para evitar las esperas en los pasillos.
- Realizar adecuaciones en el economato para la clasificación adecuada de los insumos, separando los materiales esterilizados y que deben permanecer limpios (medicinas, lencería y material médico), de los alimentos.
- Realizar una organización en los horarios de circulación de insumos en el hospital.
- Reactivar el servicio de lavandería.

- Actualizar el sistema de llamado de enfermeras por parte de los pacientes en las áreas de hospitalización, de forma tal que se puedan cerrar las habitaciones de los pacientes procurando mayor privacidad.
- Respecto a los aspectos de higiene:
 - Ubicar espacios para higiene personal en todo el hospital de manera tal que se cubra la demanda del servicio.
 - Estudiar las áreas de diagnóstico y tratamiento dispersas en el hospital para determinar su grado de higiene y establecer acciones pertinentes a cada uno de los casos.
 - Acondicionar los espacios de sanitarios existentes y las faenas de manera que garanticen la asepsia.
 - Reparar y ubicar la luminaria de forma tal que no produzca sombra sobre las superficies de trabajo.
 - Ubicar lavamanos en las entradas a las áreas de hospitalización y de servicios de diagnóstico y tratamiento.
 - Acondicionar espacios para el almacenamiento de desechos generales, según lo establecido en las normas.
 - Acondicionar espacios para el almacenamiento de desechos biológicos y especiales, de forma que cumplan con la normativa y no compartan espacio con la morgue.
 - Ubicar espacios para facilitar la reparación de los equipos.
 - Incorporar mobiliario y tabiquería flexible en las áreas administrativas.
 - Establecer un sistema de control y mantenimiento riguroso de los equipos, lencería y materiales utilizados en cada área del hospital.
- Respecto a los aspectos de seguridad:
 - Garantizar la salubridad de las aguas blancas colocando un sistema de seguridad que restrinja el acceso al tanque de agua.

- Restablecer el uso del tanque de emergencias colocando el tramo de la tubería de aducción que está faltando.
- Restablecer el sistema de agua filtrada en la edificación.
- Generar un espacio seguro para la planta generadora de energía y establecer momentos de pruebas de equipos para garantizar su funcionamiento.
- Realizar la limpieza de todos los ductos de aire acondicionado útiles y los que no están en uso eliminarlos.
- Ubicar los equipos de aire acondicionado en espacios adecuados para ellos.
- Contar con un servicio de presurización de vías de escape y de dos de las alas de hospitalización.
- Restablecer el sistema de extinción de incendios por rociadores del edificio y colocar un sistema modernizado de detección.
- Contar con más bombonas de oxígeno para que no haya posibilidades de ausencia del servicio por escasez y/o realizar un proyecto para su distribución por sistema presurizado.
- Estudiar los casos de utilización de instalaciones adicionales a las originales y los perjuicios que estos causan sobre la edificación.
- Hacer redes de servicio independientes para áreas críticas.
- Establecer zonas flexibles y organizar a la comunidad para casos de contingencia.
- Elaborar un plan maestro para realizar modificaciones planificadas respondiendo a la mitigación de la vulnerabilidad evaluada y a posibles cambios futuros.
- Elaborar un diseño que permita el uso de los espacios del hospital en posible situación de emergencia. Con mobiliario flexible y líneas de gases medicinales e instalaciones (los pasillos permiten adosar camas debido a su amplitud).

- Estudiar la posibilidad de la utilización del edificio de odontología como posible área de expansión en caso de emergencia ya que tiene puntos de instalaciones y su arquitectura es amplia.
- Realizar un estudio riguroso para el tratamiento de los riesgos detectados en el interior del hospital.
- Realizar un estudio de propagación de rayos gamma en el área de emergencia para comprobar su seguridad.

En función al diagnóstico realizado y a los resultados obtenidos se puede afirmar que el Hospital Universitario de Caracas presenta una alta vulnerabilidad funcional arquitectónica y que no garantiza la accesibilidad, higiene y seguridad en sus espacios.

Adicionalmente se recomienda:

- Formular planes y proyectos para invertir en la remodelación y reestructuración planificada del Hospital Universitario de Caracas, contando también con la planificación del trabajo social para que la comunidad que labora en el HUC tenga el conocimiento de las modificaciones y finalidades de las mismas y las apoyen. Así como también promover la incorporación de un plan de contingencia.
- Crear un comité de mantenimiento y reestructuración del Hospital que se encuentre trabajando en un plan maestro para mejorar las condiciones deficientes y prever las consecuencias futuras, las necesidades políticas, económicas y sociales de forma tal que no perjudiquen la infraestructura del hospital.
- Utilizar los criterios planteados en el presente trabajo para diseñar, remodelar, ampliar o actualizar cualquier edificación hospitalaria.
- Considerar la incorporación de la eficiencia, sostenibilidad y humanización de los ambientes así como posibles áreas para la ampliación del diagnóstico de la vulnerabilidad funcional arquitectónica del hospital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, Eduardo y CAMISÃO, Verónica. (2007). *Guía Operativa de Accesibilidad para Proyectos de Desarrollo Urbano con Criterios de Diseño Universal*. Banco Interamericano de Desarrollo, Editores José Brakarz y Tomás Engler. Recuperado el 24 de febrero, de <http://www.iadb.org/es/publicaciones/detalle,7101.html?id=37906>,
- BAMBAREN, Celso y ALATRISTA, Socorro (2008). *Programa Médico Arquitectónico para el Diseño de Hospitales Seguros*. Perú, Editores SINCO.
- BICALHO, Flavio. (2008). *La Actuación de la Arquitectura y de la Ingeniería en el Control de Infecciones*. 20 Congress of the IFHE y XXVI Congreso Nacional de la AEIH, Barcelona, España.
- BUELA, Inés. (2006). *Conceptos Esenciales en el Diseño del Tratamiento de Aire en Áreas Limpias*. Anuario AADAIH. Asociación Argentina de Arquitectos e Ingenieros Hospitalarios. pp. 80 – 82.
- CEDRÉS, Sonia. (1999). *Consideraciones Arquitectónicas en el Diseño de una Clínica Oncológica*. *Tribuna del investigador*. Vol. 6, No. 1. Revista de la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria (APIU). Hacia la transformación de la Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- CEDRÉS, Sonia. (2000). *Humanización y Calidad de los Ambientes Hospitalarios*. Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela, Vol. 23 (2): 93:97. Caracas, Venezuela.
- CEDRÉS, Sonia. (2007). *Desarrollo Tecnológico y Construcción de los Hospitales Venezolanos en el Siglo XX*. Tecnología y Construcción, Vol. 23 No 1. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción. Caracas, Venezuela.
- CEDRÉS, Sonia. (2008). *Criterios de Diseño para la Mitigación de Riesgos en Edificaciones Hospitalarias*. Seminario Diseño y Construcción Hospitalaria, Escuela de Construcción, Universidad Católica de Chile. IDEC – FAU – UCV.
- CEDRÉS, Sonia. (2009). *Utilización del Espacio en Salas de Emergencia*. Tecnología y Construcción, Vol. 23 No. 3. Caracas: Venezuela.

- CILENTO, Alfredo (2002). *Sobre la Vulnerabilidad Urbana de Caracas*. Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales, Vol. 8, No. 3 (sept-dic).
- CONTRERAS, Nixon. (2007). *Nuevo Paradigma de la Discapacidad: Funcionalismo/Discapacidad*. Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud, CIF. Caracas, Venezuela.
- CORDERO, Rafael. (1998). *Compendio de la Historia de la Medicina en Venezuela*. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela: Ediciones Banco del Caribe,
- COVENIN. (810:1998). *Características de los Medios de Escape en Edificaciones Según el Tipo de Ocupación*. 2da Revisión, Norma Venezolana. FONDONORMA. Caracas, Venezuela.
- COVENIN. (1082:1976). *Plafones. Clasificación y Uso Según el Coeficiente de Propagación de Llama*. (Provisional), Norma Venezolana. FONDONORMA. Caracas, Venezuela.
- COVENIN. (2245:1990). *Escaleras, Rampas y Pasarelas. Requisitos de Seguridad*., Norma Venezolana. FONDONORMA. Caracas, Venezuela.
- COVENIN. (2733:2004). *Entorno Urbano y Edificaciones Accesibles para las Personas*. (1ra revisión) Norma Venezolana. FONDONORMA. Caracas, Venezuela.
- COVENIN. (3298:2001). (COPANT 1619:2000). *Accesibilidad de las Personas al Medio Físico. Edificios, Espacios Urbanos y Rurales. Señalización*. 1ra revisión. Norma Venezolana, FONDONORMA. Caracas, Venezuela.
- DNP. (2007). *Guía metodológica para la elaboración de mapas de riesgo*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia.
- EGOZCUE, María Teresa (2008). *La Naturaleza Arquitectónica del Edificio para la Salud*. Anuario de la Asociación Argentina de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Pp. 49-51. Buenos Aires, Argentina.
- EIRD (2005). Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015. *Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. Conferencia

mundial sobre reducción de los desastres (A/CONF.206/6). 18 a 22 de enero de 2005. Kobe, Hyogo, Japón.

- FLAVIO, Domingos, DE ALMEIDA, Vera y KARMAN, Jarbas. (1995). *Arquitetura Na Prevencao de Infeccao Hospitalar*. Ministerio da Saude. Departamento de Normas Técnicas. Coordenacao Geral de Normas. Coordenacao de Rede Física, Equipamentos e Materiais Médico-Hospitalares. Servico de Rede Física. Brasilia, Brasil.
- FONT, Liliana. (2005). *Arquitectura para la Salud, Tendencias en el Nuevo Siglo*. Asociación Argentina de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Anuario 2005. Buenos Aires, Argentina.
- FONT, Liliana. (2006). *Diseño, Salud, Sustentabilidad*. Anuario de la Asociación Argentina de Arquitectos e Ingenieros Hospitalarios. Anuario 2006, Pp. 38 y 39. Buenos Aires, Argentina
- MSAS. (1983). *Normas Sobre Clasificación de Establecimientos de Atención Médica del Subsector Salud en Venezuela*. Gaceta Oficial 32.650, Decreto N° 1.798 del 21 de enero de 1983. Dr. Luis Herrera Campíns. República de Venezuela, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas, Venezuela.
- MSAS. (1988). *Normas para Proyecto, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones*. Gaceta Oficial 4044, República de Venezuela, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas, Venezuela.
- MSAS. (1992). *Normas para la Clasificación y Manejo de Desechos en Establecimientos de Salud*. Gaceta Oficial 4418. Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria, Dirección de Vigilancia Epidemiológica Sanitario Ambiental. Coordinación de Ingeniería Sanitaria. Departamento de Desechos Peligrosos. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas, Venezuela.
- MSAS. (1996). *Requisitos Arquitectónicos y de Funcionamiento para la Creación de Hemodiálisis, en Establecimientos Medico-Asistenciales Públicos y Privados*. Gaceta Oficial 37.715, Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria, Dirección de Regulación y Control de Materiales, Equipos,

Establecimientos y Profesiones de Salud. Comité de Programas. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas, Venezuela.

- MSAS. (1998). *Requisitos Arquitectónicos Funcionales del Servicio de Quirófanos de los Establecimientos de Salud Médico Asistenciales Públicos y Privados*. Gaceta Oficial 36.574, Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria, Dirección de Regulación y Control de Materiales, Equipos, Establecimientos y Profesiones de Salud. Comité de Programas. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas, Venezuela.
- MSAS. (1998). *Normas y Procedimientos para la Ejecución del Reglamento sobre Clínicas de Hospitalización, Hospitales, Casas de Salud, Sanatorios, Enfermerías o Similares*. Gaceta Oficial 36.595, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas: Venezuela.
- MSDS. (1999). *Requisitos Arquitectónicos Funcionales del Servicio de Anatomía Patológica- Asistenciales Públicos y Privados*. Gaceta Oficial 36.788, Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria, Dirección de Regulación y Control de Materiales, Equipos, Establecimientos y Profesiones de Salud. Comité de Programas. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Caracas, Venezuela.
- MSDS. (2001). *Requisitos Arquitectónicos para Instituciones de Salud Médico Asistenciales Públicos y Privados que Oferten Servicios de Bioanálisis*. Gaceta Oficial 37.144, Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria, Dirección de Regulación y Control de Materiales, Equipos, Establecimientos y Profesiones de Salud. Comité de Programas. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Caracas, Venezuela.
- MSDS. (2004). *Requisitos Arquitectónicos y Funcionales en los Servicios de Salas de Parto, Ginecología y Obstetricia en los Establecimientos de Salud*. Gaceta Oficial 38.070 (2004), Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria, Dirección de Regulación y Control de Materiales, Equipos, Establecimientos y Profesiones de Salud. Comité de Programas. Ministerio de

Salud y Desarrollo Social. Caracas, Venezuela.

- MSDS. (2007). *Requisitos Mínimos Arquitectónicos y de Funcionamiento que Rigen las Unidades de Terapia Antineoplásica*. Gaceta Oficial 38.685, Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria, Dirección de Regulación y Control de Materiales, Equipos, Establecimientos y Profesiones de Salud. Comité de Programas. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Caracas, Venezuela.
- GARCÍA, Enrique. (2002). *Seguridad No Estructural. Sistemas Vitales. Electricidad*. Curso para Evaluadores del Programa Hospital Seguro. OMS/OPS.
- GUEVARA, Teresa, ÁLVAREZ, Yolanda y DUPOUY, Jorge. (1999). *Funcionalidad del Programa Médico Arquitectónico en la Remodelación de Hospitales en las Zonas Sísmicas de Venezuela*. Proyectos V&G. Proyecto Salud MSAS-BID-BM, Colegio de Arquitectos de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- GUEVARA, Teresa, JONES-PARRA, Berta, CARDONA, Omar. (1995). *Método de Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica No-Estructural para Establecimientos de Salud en Venezuela*. Copyright Elsevier Science L. Paper N° 1251.
- GUEVARA, Teresa, JONES-PARRA, Berta y CARDONA, Omar. (1996). *Método para la Evaluación Cualitativa de la Vulnerabilidad Sísmica de los Aspectos No-Estructurales en las Edificaciones Médico-Asistenciales en Zonas Urbanas de Venezuela. Estudio Demostrativo: Distrito Médico de Caracas, las Parroquias La Candelaria, San Bernardino y San José del Municipio Libertador*. Conferencia Internacional sobre Manejo de Desastres Naturales, Colegio de Arquitectos de Venezuela, Asociación Venezolana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental y Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Mérida, Venezuela.
- GUITIÁN, Dyna. (2008). *La sociedad del Riesgo*. Curso de ampliación de conocimientos, El proyecto en la sociedad de riesgos. UCV – FAU – IDEC – COMIR.

- HEFCE (2006). *Guide to Post Occupancy Evaluation*. Higher Education Council for England, University of Westminster, England.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta edición, Mc Graw Hill, México.
- HERNÁNDEZ, Silvia. (2007). *En Busca de lo Sublime: Villanueva y la Ciudad Universitaria de Caracas*. Caracas-Arte. Caracas, Venezuela.
- KAISER FOUNDATION HOSPITAL. (2011). *The Modular Hospital*. Small Hospital Innovation competition Entry 99031. Recuperado el 30 de marzo de 2013, de <http://design.kpnfs.com/docs/shottisted/LeeBurkhartliu.pdf>
- KLECZKOWSKI, B.M. y PIBOULEAU, R. (1986). *Criterios de Planificación y Diseño de Instalaciones de Atención de la Salud en los Países en Desarrollo. Volumen 4*. División de fortalecimiento de los servicios de salud. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza.
- MARCOS, Domingos, FIORENTINI, Flavio, ALMEIDA, Vera, KARMAN, Jarbas. (1995). *Arquitectura na Prevenção de Infecção Hospitalar*. Série: Saúde & Tecnologia – Textos de apoio a programação física dos estabelecimentos assistenciais de saúde. Ministério de Saúde. Brasília, Brasil.
- MILLER, Richard, SWENSSON, Earl y ROBINSON, Todd. (2012). *Hospital and Healthcare Facility Design*. Third edition, Primera edición en 1995 por Richard y Swensson, 2da edición en 2002. Edition Norton & Company, Inc. New York.
- MONZA, Luciano, *Futuro de los Edificios para la Salud: Principales Tendencias*. Asociación Argentina de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Anuario 2011. Buenos Aires, Argentina.
- MORALES, Soto N. (2008). *Vulnerabilidad Funcional y Organizativa de Establecimientos de Salud*. Lima, Perú
- MSPS. (2009). *Bloque Quirúrgico. Estándares y recomendaciones*. Informes, estudios e investigación. Ministerio de Sanidad y Política Social, Gobierno de España.
- Norma Peruana. (2001). *Guías Técnicas para Proyectos de Arquitectura de las Unidades de Centro Quirúrgico y Cirugía Ambulatoria*. Ministerio de Salud del

Perú. Dirección General de Salud de las Personas. Dirección Ejecutiva de Servicios de Salud. Lima, Perú.

- OPS/OMS. (1993). *Guías para la mitigación de Riesgos Naturales en las Instalaciones de la Salud de los Países de América Latina*. Serie: Mitigación de desastres en las instalaciones de la salud. Evaluación y reducción de la vulnerabilidad física y funcional (cuatro volúmenes). Washington, D.C.
- OPS/OMS. (2004) *Fundamentos para la Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud. Área de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre*. Serie: Mitigación de Desastres. Washington, D.C.
- OPS/OMS. (2004) *Guía para la Reducción de la Vulnerabilidad en el Diseño de Nuevos Establecimientos de Salud*. Mitigación de desastres en establecimientos de salud. Universidad de Chile. Washington D.C.
- OPS/OMS. (2007). *Documentos Básicos de la Organización Panamericana de la Salud. Decimoséptima edición*. Documento oficial N° 325. Washington, D.C.
- OPS/OMS. (2007). *¿Su Hospital es Seguro? Preguntas y Respuestas para el Personal de Salud*. Serie: Manuales y guías sobre desastres N°11. Ecuador.
- OPS/OMS. (2008). *Índice de Seguridad Hospitalaria: Formularios para la Evaluación de Hospitales Seguros*. Serie: Hospitales seguros frente a desastres, N°2. Washington, D.C.
- OPS. (2010). EDAN *Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades de Salud en Situaciones de Desastres, Guía para equipos de respuesta*. Área de preparativos para situaciones de emergencia y socorro en casos de desastres. Panamá, junio 2010.
- OPS/OMS. (2010). *Lista de Verificación de Hospitales Seguros*. Área de preparativos para situaciones de emergencia y socorro en casos de desastres. Washington D.C.
- PRETT, Pamela. (2002). *Diseño accesible – Construir para todos*. Corporación Ciudad Accesible. Santiago de Chile, Chile.

- PRIETO, Álvaro. (2009). *Vulnerabilidad y Accesibilidad*. Introducción. Seminario Diseño y Construcción Hospitalaria. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- RUIZ, Héctor. (2006). *Seguridad Eléctrica Hospitalaria. Instalaciones Eléctricas en Locales de uso Médico*. Anuario de la Asociación Argentina de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. Pg. 86-89. Buenos Aires, Argentina.
- SOSA, María Eugenia y SIEM, Giovanni. (2004). *Manual de Diseño para Edificaciones Energéticamente Eficientes en el Trópico*. IDEC, FAU, UCV.. ISBN: 980-00-2184-1. Caracas, Venezuela.
- SILVA, Boris. (1977). *Concepto del Hospital Flexible y Estudio de la Organización Física del Hospital General*. Trabajo de escalafón de la FAU- UCV para ascender a la categoría de Asistente. Caracas, Venezuela.
- TURNES, Antonio. (2009). *Origen, Evolución y Futuro del Hospital*. Historia y evolución de los hospitales en las diferentes culturas, Recuperado el 15 de octubre de 2009 en: <http://www.smu.org.uy/dpmc/hmed/historia/articulos/origen-y-evolucion.pdf>

ANEXOS: Entrevistas y herramienta

La evaluación que se realizó en esta investigación consta de cinco (5) partes, donde en primer lugar se busca conocer la edificación en la que se realiza:

- 1.- levantamiento fotográfico de las condiciones generales del hospital.
- 2.- levantamiento planimétrico tratando de reconocer los planos originales respecto a las modificaciones que se han realizado.
- 3.- Entrevistas a los informantes claves que fueron las enfermeras, la oficina de estadística, la oficina de mantenimiento, la oficina de seguridad integral y directamente con el director del hospital, buscando generar conversaciones grupales para obtener la mayor información posible sobre el funcionamiento y la vivencia de los espacios dentro del hospital.
- 4.- Responder la herramienta presentada a continuación.
- 5.- Análisis y discusión respecto a las condiciones funcionales arquitectónicas del hospital, que resulto en planteamientos y/o recomendaciones para realizar mejoras a la edificación.

El levantamiento fotográfico se realizó en dos fases, la primera fue la de reconocimiento, donde se realizó un recorrido por el hospital para conocerlo y se fotografiaron las condiciones generales, la segunda fase se realizó luego de haber aplicado las entrevistas y respondido la herramienta donde se buscó soporte fotográfico a las condiciones evaluadas.

El levantamiento planimétrico se realizó debido a la ausencia de documentación actualizada y las evidentes modificaciones sin registro respecto a los planos originales. Éstos sirvieron para conocer más profundamente el diseño del hospital y su funcionamiento respecto a la ubicación de sus espacios y servicios. Sobre ellos se realizaron anotaciones y sobre todo se ubicaron condiciones de conflictos evidentes.

Se aplicaron cuatro (4) entrevistas que responden a la recopilación de diversos datos que aportan a la evaluación.

Entrevista 1.- Oficina de Estadística

- 1.- Nombre del entrevistado:
- 2.- Cargo que ocupa:
- 3.- Años en el cargo:
- 4.- Estadísticas que maneja:
- 5.- Capacidad real del hospital:
- 6.- Índice de ocupación:
- 7.- Promedio de estancia:
- 8.- Cantidad de Empleados:
- 9.- Cantidad de Obreros:
- 10.- Cantidad de Médicos:
- 11.- Total de Personal:
- 12.- Cantidad de pacientes diarios por consulta externa:
- 13.- Cantidad de pacientes diarios por diagnóstico y tratamiento:
- 14.- Cantidad de pacientes diarios por emergencia
- 15.- Total de Pacientes:
- 16.- Total de personas:
- 17.- DATOS ADICIONALES:

Entrevista 2.- Oficina de Seguridad Integral

- 1.- Nombre del entrevistado:
- 2.- Cargo que ocupa:
- 3.- Años en el cargo:
- 4.- Servicios a su cargo:
- 5.- Capacidad del estanque y demanda de aguas blancas:
- 6.- Capacidad de almacenamiento de agua caliente y demanda de agua caliente:
- 7.- Condiciones del sistema de aguas blancas:
- 8.- Condiciones del sistema de aguas negras:
- 9.- Condiciones de los drenajes pluviales:
- 10.- Capacidad de la planta eléctrica y demanda de electricidad:
- 11.- Servicios que cuentan con apoyo de la planta eléctrica:
- 12.- Equipos conectados a Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI):
- 13.- Condiciones del sistema eléctrico:
- 14.- Tipos de gases clínicos en el hospital:
- 15.- Capacidad de cada gas y demanda:
- 16.- Condiciones del sistema de gases medicinales:
- 17.- Cantidad de equipos de aire acondicionado y área a la que sirven:
- 18.- Calidad del sistema de aire acondicionado (cambios de aire por hora):
- 19.- Calidad del sistema de presurización:

- 20.- Cantidad de equipos de ventilación forzada y área a la que sirven:
- 21.- Calidad del sistema de ventilación forzada:
- 22.- Riesgos comunes en el hospital:
- 23.- Sistema de manejo de riesgos:

Entrevista 3.- Dirección del Hospital

- 1.- Nombre del entrevistado:
- 2.- Cargo que ocupa:
- 3.- Años en el cargo:
- 4.- Servicios a su cargo:
- 5.- Departamentos, servicios o unidades funcionales existentes en el hospital:
- 6.- Funcionamiento actual del hospital
- 7.- Planificación futura del hospital
- 8.- Necesidades presentes en el hospital:
- 9.- Problemáticas en el funcionamiento del hospital:
- 10.- Calidad del servicio del hospital:
- 11.- Como mejorar la calidad y funcionamiento del hospital
- 12.- Cambios físicos espaciales surgidos o de los que tenga conocimiento:
- 13.- Qué cambios físicos espaciales propondría.

Entrevista 4.- Servicios Médicos

- 1.- Nombre del entrevistado:
- 2.- Cargo que ocupa:
- 3.- Años en el cargo:
- 4.- Servicios a su cargo:
- 5.- Cambios físico espaciales del servicio
- 6.- Necesidades físicas que presentan en el servicio:
- 7.- Problemas que enfrentan en el servicio:
- 8.- Ampliación o remodelación que sugeriría:

La herramienta utilizada en esta investigación es producto de la revisión bibliográfica sobre los conceptos, métodos de evaluación y del cuadro de supuestos generales. Está compuesta por tres (3) partes:

Parte 1.- Identificación y Descripción General del Hospital.

Parte 2.- Evaluación de Criterios

Parte 3.- Resumen de Resultados

Esta herramienta es diseñada de forma tal que la evaluación se pueda realizar por una persona, idealmente que no forme parte de la institución que tenga una visión externa y que posea conocimientos sobre los criterios que se están evaluando y las normativas.

La escala de valores utilizada en la evaluación es de diferencial semántico identificando si las condiciones son:

- 1 Aceptables (respuesta positiva)
- 2 Tolerables (respuesta medianamente positiva),
- 3 Moderadas (respuesta medianamente negativa)
- 4 Inaceptables (respuesta negativa).

En cada ítem existe un espacio para observaciones adicionales.

Instrumento para Evaluar la Funcionalidad Arquitectónica de Hospitales

Parte 1.- Identificación y Descripción General del Hospital.

- | | |
|---|---|
| 1.- Nombre del hospital | 2.- Año de construcción |
| 3.- Institución responsable del hospital | 4.- Tiempo en uso |
| 5.- Arquitecto diseñador | 5.- Contratista para la construcción |
| 6.- Tipo de establecimiento | 7.- Características relevantes de la historia |
| 8.- Ubicación | 9.- Descripción volumétrica del edificio |
| 10.- Área del terreno | 11.- Área de construcción |
| 12.- Área de ubicación | 13.- Total de pisos |
| 14.- Relación con el contexto | 15.- Jerarquía en la red de salud |
| 16.- Especialidades médicas que atiende | 17.- Descripción de la organización espacial |
| 18.- Ampliaciones y remodelaciones | 19.- Cantidad de personas que contiene |
| 20.- Capacidad de camas funcionales y arquitectónicas e índice de ocupación | |

Parte 2.- Evaluación de Criterios

ACCESIBILIDAD

DE LA CIRCULACIÓN EXTERNA	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	
1.- Cantidad de pasos peatonales					
2.- Calidad de los pasos peatonales					
3.- Calidad del acabado de las aceras					
4.- Continuidad de la acera					
5.- Cantidad de puestos de estacionamientos					
6.- Calidad de los estacionamientos					
7.- Calidad de accesibilidad a personas con movilidad reducida					
8.- Condiciones de seguridad para personas con movilidad reducida					
9.- Continuidad de las vías vehiculares					
10.- Calidad de las vías vehiculares					
11.- Cantidad de señalización externa					
12.- Calidad de la señalización externa					
13.- Cantidad de zonas de seguridad					
14.- Calidad de las zonas de seguridad					
DE LA CIRCULACIÓN INTERNA	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	
1.- Cantidad de accesos					
2.- Calidad de los accesos					
3.- Cantidad de puertas de acceso					
4.- Calidad de las puertas de acceso					
5.- Cantidad de pasillos					
6.- Calidad de los pasillos					
7.- Cantidad de escaleras y/o rampas de vías de escape					
8.- Calidad de escaleras y/o rampas de vías de escape					
9.- Cantidad de vestíbulos públicos					
10.- Calidad de los vestíbulos públicos					

11.- Cantidad de sanitarios públicos					
12.- Calidad de los sanitarios públicos					
13.- Cantidad de ascensores					
14.- Calidad de los ascensores					
DE LAS VÍAS DE ESCAPE	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	
1.- Cantidad de recorridos de espacios hasta vía de escape					
2.- Calidad del recorrido de espacios hasta vía de escape					
3.- Cantidad de vías de escape en sentido vertical					
4.- Calidad del recorrido vertical hasta la salida					
5.- Calidad del recorrido de salida hasta zona de seguridad					
6.- Cantidad de zonas de seguridad interna					
7.- Calidad de zonas de seguridad interna					
DE LA SEÑALIZACIÓN	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	
1.- Cantidad de señalización de orientación					
2.- Calidad de señalización de orientación					
3.- Cantidad de señalización funcional					
4.- Calidad de señalización funcional					
5.- Cantidad de señalización direccional					
6.- Calidad de señalización direccional					

RELACIONES FUNCIONALES

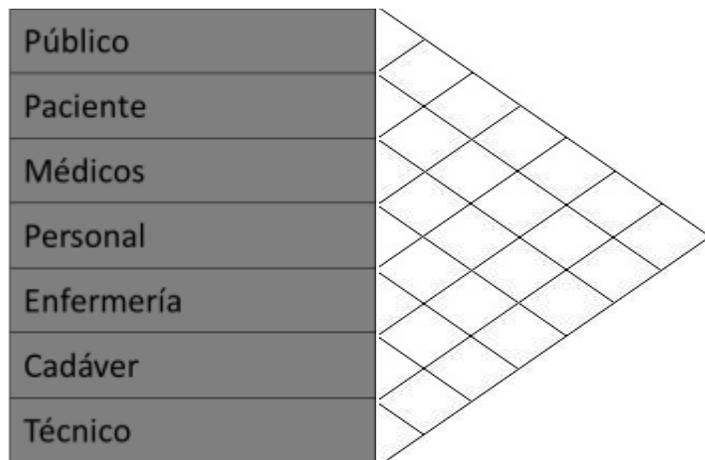
DE LAS RELACIONES ENTRE ESPACIOS

Hospitalización	
Consulta Externa	
Cuidados Intensivos	
Quirófanos	
Medicina Terapéutica	
Laboratorio	
Imagenología	
Radiología	
Farmacia	
Administración	
Servicios Generales	
Esterilización	
Emergencia	

DE LAS RELACIONES ENTRE MATERIALES

Suministro	
Alimentos	
Material Estéril	
Lencería	
Medicamentos	
Equipos	
Material Séptico	

DE LAS RELACIONES ENTRE USUARIOS



HIGIENE

DEL CONTROL DE ASEPSIA	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	
1.- Calidad de la ventilación natural					
2.- Calidad de la ventilación mecánica					
3.- Calidad de la iluminación natural					
4.- Calidad de la iluminación artificial					
5.- Calidad de ubicación de espacios según ambiente					
6.- Cantidad de lavamanos					
7.- Calidad de diseño de áreas de manejo de material sucio					
8.- Calidad de diseño de áreas de manejo de material limpio					
9.- Calidad del diseño de acabados					
10.- Calidad del mantenimiento de acabados					
DE LAS BARRERAS FÍSICAS	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	
1.- Calidad de los quirófanos					
2.- Calidad de áreas de manejo de material delicado					
3.- Calidad de diferenciación de espacios limpios y sucios					
4.- Calidad de faenas y cuartos de desechos					
5.- Calidad de áreas para sanitarios					
6.- Calidad de la presión de aire en quirófanos					

7.- Calidad de presión de aire en ambientes estériles					
8.- Calidad de presión de aire en ambientes sépticos					
9.- Calidad de separación de ambientes para quirófanos					
10.- Calidad de separación de ambientes para esterilización					
11.- Calidad de separación de ambientes de diagnóstico					
12.- Calidad de separación de ambientes de medicina terap					
13.- Calidad de separación de ambientes de cuidados int.					
14.- Calidad de separación de ambientes para servicios					
DEL MANTENIMIENTO	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	
1.- Calidad de espacios para reparación de equipos					
2.- Cantidad de espacios para reparación de equipos					
3.- Calidad del sistema constructivo					
4.- Calidad de acabados respecto a su mantenimiento					
5.- Cantidad de espacios de apoyo a mantenimiento regular					
6.- Calidad de espacios gerenciales de mantenimiento					
7.- Cantidad de espacios gerenciales de mantenimiento					
8.- Calidad de área para recolección primaria de desechos					
9.- Cantidad de áreas de recolección primaria de desechos					
10.- Dimensión de área de transporte de desechos					
11.- Continuidad del área de transporte de desechos					
12.- Calidad de áreas de recolección final de desechos					
13.- Cantidad de áreas de recolección final de desechos					
14.- Calidad de las áreas de tratamiento de desechos					

SEGURIDAD

DE LA PREVISIÓN DE SERVICIOS	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	s
1.- Ubicación dimensión y salubridad del estanque de A.B					
2.- Calidad del sistema constructivo de ducto y ubicación					
3.- Ubicación y cantidad de piezas sanitarias					
4.- Ubicación termos de agua caliente					

5.- Calidad de recolección de aguas de lluvia					
6.- Ubicación de bajantes de aguas de lluvia					
7.- Ubicación de bajantes de aguas servidas					
8.- Ubicación de bomba de achique y almacenamiento					
9.- Calidad del espacio para el generador eléctrico					
10.- Ubicación de luminarias					
11.- Ubicación de equipamiento con cargas especiales					
12.- Ubicación de equipo de condensación de A/A					
13.- Ubicación de unidades evaporadoras					
14.- Ubicación de rejillas					
15.- Calidad del sistema de ductería de A/A					
16.- Ubicación del equipo de presurización					
17.- Recorrido de ducto y ubicación de rejillas					
18.- Ubicación de equipo de ventilación forzada					
19.- Recorrido de ducto y ubicación de rejillas					
20.- Ubicación de gases medicinales					
21.- Recorrido y color de tuberías de gases					
22.- Ubicación de tomas de gases y aires					
23.- Ubicación de rociadores					
24.- Ubicación de equipos de extinción de incendios					
25.- Ubicación de detectores de incendios					
26.- Ubicación de iluminación de emergencia					
DE LA FLEXIBILIDAD DE LOS ESPACIOS	1	2	3	4	Observaciones
	+			-	s
1.- Flexibilidad de los componentes constructivos					
2.- Flexibilidad en la modulación de los espacios					
3.- Capacidad de enfrentar cambios de la edificación					
4.- Capacidad de adaptarse a nuevas necesidades					
5.- Capacidad para expansiones internas					
6.- Capacidad para expansiones externas					
7.- Capacidad de expansión de instalaciones					
8.- Calidad del plan maestro original					
9.- Calidad de plan maestro para consideraciones futuras					
DE LOS RIESGOS	1	2	3	4	Observaciones

	+			-	S
1.- Ubicación de los riesgos biológicos					
2.- Ubicación de riesgos químicos					
3.- Ubicación de riesgos especiales					
4.- Ubicación de riesgos mecánicos					
5.- Ubicación de riesgos radiológicos					
6.- Ubicación de riesgos eléctricos					
7.- Ubicación de riesgos físicos					
8.- Calidad de evasión de riesgos eléctricos					
9.- Calidad de evasión de riesgos físicos					
10.- Calidad de reducción de riesgos radiológicos					
11.- Calidad de reducción de riesgos biológicos					
12.- Calidad de reducción de riesgos en áreas de trabajo					
13.- Calidad de asunción de riesgos					

Parte 3.- Resumen de Resultados

VULNERABILIDAD	Total	Aceptable	Tolerable	Moderado	Inaceptable
Accesibilidad					
Relaciones Funcionales					
Higiene					
Seguridad					