

## **CAPITULO 4**

# **DESCRIPCION DE LOS CENTROS HOSPITALARIOS**

## CAPITULO 4

### DESCRIPCION DE LOS HOSPITALES

#### 4.1 INTRODUCCION

En este capítulo se describen cada uno de los centros hospitalarios que forman parte de este estudio.

Se comenzará con los antecedentes generales de cada hospital y de los edificios que lo componen. Luego se realizará una descripción más detallada de los elementos estructurales, no estructurales, líneas vitales, etc. de los cuerpos seleccionados en cada hospital.

#### 4.2 HOSPITAL REGIONAL DE TEMUCO

##### 4.2.1 Antecedentes Generales.

El Hospital Regional de Temuco está ubicado en la parte central de la ciudad del mismo nombre, con frente a la Avenida Manuel Montt por el sur y a las calles Blanco Encalada y Manuel Rodríguez por el este y norte respectivamente. Su acceso principal es por Av. Manuel Montt N°115. En la fig. 4.1 se indica la ubicación del hospital dentro de la ciudad (Ver fotos C1 y C2, anexo C).

Pertenece al Servicio de Salud de la Araucanía con una población asignada de 660660 habitantes de un total regional de 824383 habitantes.

La superficie total del terreno sobre el cual se levanta el Hospital es de 34968 m<sup>2</sup>. El complejo hospitalario está conformado principalmente por tres edificios (ver fig. 4.2) construidos en distintas fechas, unidos entre si mediante pasarelas o pasillos techados, y que a su vez están subdivididos en cuerpos. La superficie total construida es de 33680 m<sup>2</sup>.



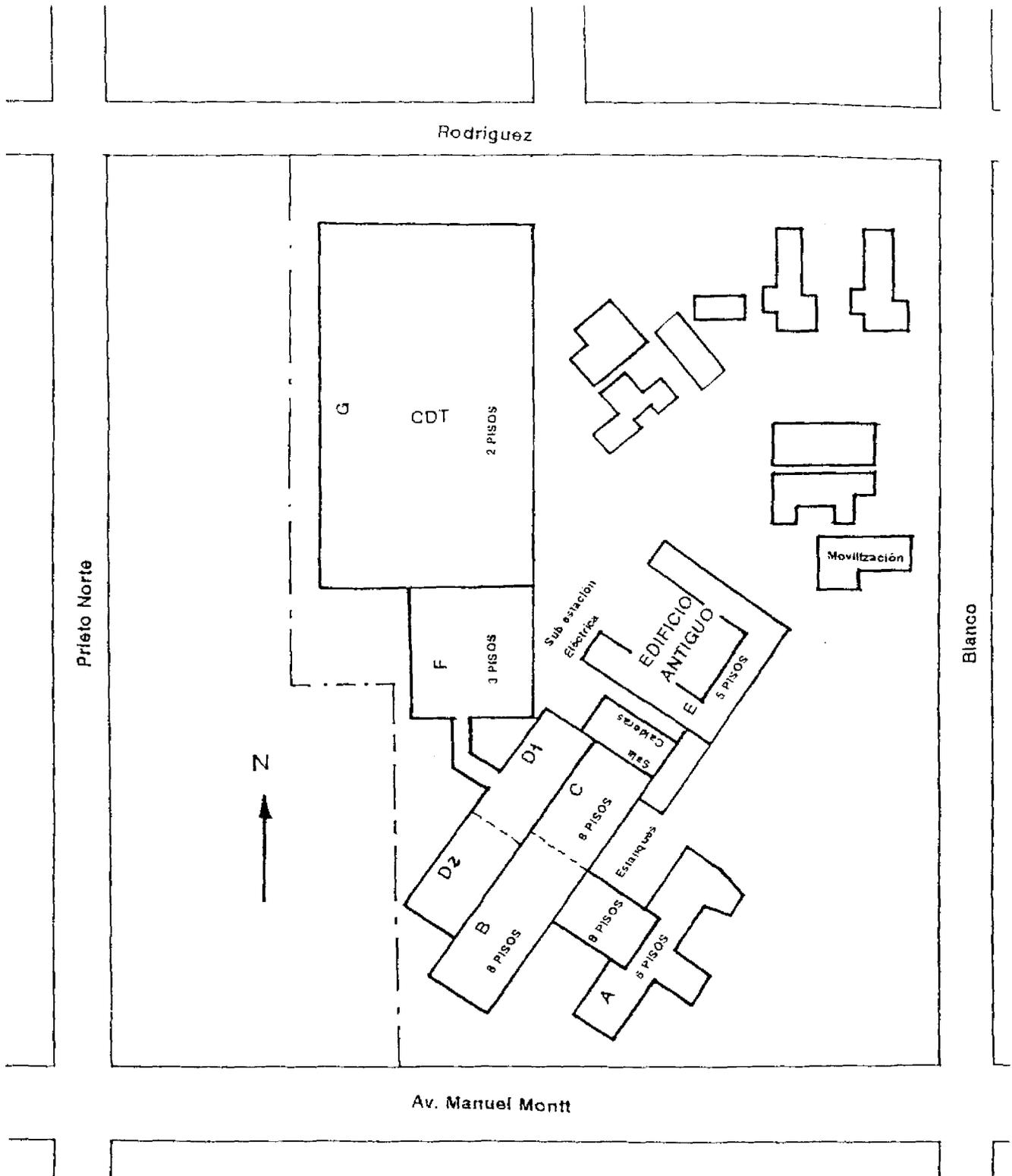


Fig. 4.2 Hospital Regional de Temuco

Las características generales de cada uno de los edificios que conforman el hospital y que se aprecian en la fig. 4.2, se detallan a continuación.

### **Hospital Antiguo (Cuerpo E).**

Edificio de 5 pisos construido alrededor de 1932, ubicado frente a la calle Blanco Encalada.

Este edificio tiene una planta en forma de U y se caracteriza por la regularidad de su configuración tanto en planta como en elevación. Su estructura sismorresistente es de muros de hormigón armado.

Es importante destacar que este edificio estaba construido para el gran sismo de 1960 que azotó la zona sur del país y de acuerdo a las informaciones proporcionadas por personas que vivieron el sismo en el hospital y al estado actual que presenta, se puede concluir que su comportamiento sísmico es satisfactorio y no debiera presentar problemas de comportamiento estructural en otros sismos que puedan ocurrir en la zona dado que no ha sufrido modificaciones estructurales que hagan aventurar un aumento en su vulnerabilidad.

En la tabla 4.1 se indican algunos de los servicios que funcionan en cada uno de los pisos del edificio.

**Tabla 4.1 Servicios Médicos que funcionan en el Hospital Antiguo**

<b>PISO</b>	<b>SERVICIOS</b>
1	Oficinas de Servicios Generales
2	Urgencia Adultos - Central de Telecomunicaciones
3	Urgencia Adultos
4	Traumatología y Ortopedia - Urología
5	Dermatología - Oftalmología - Otorrinolaringología

Debido a que este edificio no se encuentra dentro del alcance del estudio estructural, la visita a él se realizó con el objeto de realizar el análisis de la vulnerabilidad funcional debido a que en este edificio funcionan servicios importantes desde el punto de vista de una emergencia como son la Central de Telecomunicaciones y Urgencia de Adultos.

**CDT (Edificio nuevo, cuerpos F y G)**

Este edificio fue construido el año 1994 en el sector norte del hospital. Corresponde a un edificio conformado por varios cuerpos de dos o tres pisos, los que son evidentes por las juntas de dilatación que posee.

La estructuración de los cuerpos es con marcos de hormigón armado con losa de hormigón a nivel de los pisos. Los marcos están rellenos con muros de albañilería y las divisiones interiores materializadas con tabiques livianos de volcanita.

Para describir los servicios que funcionan en este edificio, se ha dividido en dos cuerpos que se diferencian por el número de pisos que poseen. Los servicios que funcionan en cada uno de estos cuerpos se indican en la tabla 4.2.

**Tabla 4.2 Servicios Médicos que funcionan en el CDT**

<b>CUERPO</b>	<b>Nº PISOS</b>	<b>SERVICIOS QUE FUNCIONAN</b>
F	3	Laboratorios Clínicos, Pabellones, Servicio de Endoscopia.
G	2	Atención Ambulatoria, Kinesiterapia, Medicina Nuclear, Servicio Dental

Los pabellones que funcionan en el 3<sup>er</sup> piso del cuerpo F son doce y están distribuidos de acuerdo a su uso en:

- 2 pabellones de emergencia
- 2 pabellones de especialidades
- 8 pabellones para servicios generales

Este edificio a pesar de haber sido construido recientemente presenta detalles mal resueltos en las zonas de las juntas de dilatación que afectan a las terminaciones de cielos, de los muros de relleno y muros divisorios, de los recubrimiento de pisos, de las ventanas y cubierta, que han producido fisuras y en algunos casos grietas en las terminaciones antes indicadas (Ver fotos C3 y C5, anexo C).

### Edificio Central (Cuerpos A, B, C, D1 y D2)

El edificio fue construido en el año 1963 y tiene su ingreso por la Av. Manuel Montt N°115. Es el eje central del Hospital Regional de Temuco dado que en él funcionan, junto a otros servicios, la Dirección y las Oficinas Administrativas que están encargadas del funcionamiento y mantención de todos los servicios del establecimiento.

Está formado por 5 cuerpos separados por juntas de dilatación, de los que se escogieron 4 cuerpos para realizar el estudio de la vulnerabilidad estructural (Cuerpos A, B, D1 y D2). La elección se efectuó considerando la información disponible, los servicios que funcionaban en cada cuerpo y su importancia ante la emergencia. En la tabla 4.3 se detalla la información relacionada con el número de pisos y la superficie total construida de cada cuerpo. Para el cuerpo C no se entrega información de su superficie edificada debido a que este cuerpo no forma parte del estudio estructural.

**Tabla 4.3 Identificación de cada cuerpo**

<b>CUERPO</b>	<b>Nº PISOS</b>	<b>Superficie edificada (m<sup>2</sup>)</b>
A	8	4527.9
B	8	5318.4
C	8	-
D1	2	1301.6
D2	2	1207.6

En las siguientes tablas se detallan los Servicios Médicos que funcionan por piso en cada uno de los cuerpos que conforman el Edificio Central.

**Tabla 4.4 Servicios Médicos que funcionan en el Cuerpo A**

PISO	SERVICIOS QUE FUNCIONAN
1º	Anatomía patológica, Morgue
2º	Urgencia infantil, Banco de Sangre, Some
3º	Oficinas administrativas
4º	Sin uso
5º	Pabellones Ginecológicos
6º	Diálisis - UCI adultos
7º	UCI pediátrica
8º	Residencias médicas

**Tabla 4.5 Servicios Médicos que funcionan en el Cuerpo B**

PISO	SERVICIOS QUE FUNCIONAN
1º	Central de Alimentación
2º	Central Telefónica - Estadística
3º	Cirugía Infantil
4º	Cirugía Adulto (mujeres)
5º	Servicio Obstetricia
6º	Medicina General (mujeres)
7º	Pediatría - Neonatología
8º	Pensionado

Sobre el Hall del 8º piso de este cuerpo existe una construcción de un piso donde se ubican la sala de máquina de los ascensores porta canillas y los estanques elevados (Ver fotos

C4 y C6, anexo C). Los estanques elevados son tres y en conjunto poseen una capacidad de 115 m<sup>3</sup>. Son alimentados por un estanque sistema ubicado bajo el nivel del suelo el cual acumula el agua del pozo profundo con que se abastece el hospital. Además en este cuerpo se ubica la única escalera de todo el edificio central y por la cual se accede a todos los pisos de los cuerpos.

**Tabla 4.6 Servicios Médicos que funcionan en el Cuerpo D1**

PISO	SERVICIOS QUE FUNCIONAN
1º	Esterilización
2º	Rayos X

**Tabla 4.7 Servicios Médicos que funcionan en el Cuerpo D2**

PISO	SERVICIOS QUE FUNCIONAN
1º	Archivos, Casino Personal, Bodega de farmacia
2º	Sin uso

**Tabla 4.8 Servicios Médicos que funcionan en el Cuerpo C**

PISO	SERVICIOS QUE FUNCIONAN
1º	Lavandería
2º	Oficinas
3º	Cirugía Infantil
4º	Cirugía Adulto (varones)
5º	Servicio Ginecología, Urgencia, Obstétrica
6º	Medicina General (varones)
7º	Pediatría
8º	Pensionado

#### **4.2.2 Suelo de Fundación.**

##### **Marco Geológico de la región de la Araucanía.**

Al sur del paralelo 30° el perfil geológico de la región de la Araucanía presenta una cobertura caracterizada por sedimentos marinos y continentales del período Terciario, Epoca Miocena que sobreyacen a depósitos carboníferos, sobre el complejo metamórfico, conocido como cordillera de la costa. Los valles centrales de origen Tectónico presentan un relleno sedimentario continental, de origen fluvio glacial y glacio-lacustre, con registros de corrientes de barro y lahares del Período Cuaternario, Epoca Holocena (Valdivia Holzapfel, 1990).

##### **Ciudad de Temuco.**

La geología superficial de la ciudad puede definirse en unidades de Edad Cuaternaria y en parte de probable Edad Terciaria Superior, las cuales están representadas por Sedimentos Continentales y Lavas Andesíticas y/o Andesitas Basálticas.

Como unidades litológicas diferenciales y de mayor extensión areal se encuentran los depósitos fluvio-glaciares y sedimentos aluviales, asignados al Cuaternario.

##### **Estratigrafía.**

El suelo de fundación de la ciudad de Temuco corresponde al tipo de suelo II de acuerdo a la clasificación de la norma chilena NCh433 que aparece en la tabla 4.9. Además, de la construcción del nuevo edificio CDT, se tiene un estudio de mecánica de suelo para los suelos del sector norte del hospital a un costado de la calle Manuel Rodríguez donde se ubica este edificio.

La información disponible corresponde a cuatro pozos de reconocimiento entre 3.0 m. y 4.0 m. de profundidad y de la inspección realizada se pudo determinar que el subsuelo estaba compuesto principalmente por:

ESTRATO	DESCRIPCION
I	De 0.00 m. a 0.40 m. Capa vegetal limosa.
II	De 0.40 m. a 1.50 m. aprox. Limo y arena arcillosa. Consistencia media. Humedad media.
III	De 1.50 m. a 3.00 m. aprox. Arena limosa - arcilla. Compacidad alta a muy alta. Pero, hay un sustrato de limoareno - arcilloso de consistencia variable. Humedad alta.
IV	De 3.00 m. aprox. a 4.00 m. Grava areno limosa. Compacidad y humedad alta.

Napa de agua subterránea: no se encontró a la profundidad de 4.0 m. (dato del 19 de octubre 1992).

De acuerdo a la inspección realizada por el laboratorio a cargo del estudio se concluyó que el terreno es de buena calidad y capacidad de soporte en profundidad. Se recomienda fundar en el Estrato IV de grava areno - limosa y de acuerdo a lo observado en terreno y a la existencia de un piso bajo en el edificio en estudio se puede suponer que la cota del sello de fundación se encuentra entre los 3.00 m. y 4.00 m. de profundidad, lo que corresponde a fundar en el estrato IV.

Las fatigas admisibles en la grava areno - limosa son:

- estática : 3 kg/cm<sup>2</sup>
- dinámica : 4 kg/cm<sup>2</sup>

Tabla 4.9 Definición de los tipos de suelos de fundación, según la NCh433.0f93

Tipo de suelo	Descripción
I	Roca: Material natural, con velocidad de propagación de ondas de corte in-situ igual o mayor que 900 m/s, o bien, resistencia de la compresión uniaxial de probetas intactas (sin fisuras) igual o mayor que 10 MPa y <i>RQD</i> igual o mayor que 50%.
II	<p>a) Suelo con <math>v_s</math> igual o mayor que 400 m/s en los 10 m superiores, y creciente con la profundidad; o bien,</p> <p>b) Grava densa, con peso unitario seco <math>\gamma_d</math> igual o mayor que 20 kN/m<sup>3</sup>, o índice de densidad <i>ID(DR)</i> (densidad relativa) igual o mayor que 75%, o grado de compactación mayor que 95% del valor Proctor Modificado; o bien;</p> <p>c) Arena densa, con <i>ID(DR)</i> mayor que 75%, o Índice de Penetración Estándar <i>N</i> mayor que 40 (normalizado a la presión efectiva de sobrecarga de 0,10 MPa), o grado de compactación superior al 95% del valor Proctor Modificado; o bien,</p> <p>d) Suelo cohesivo duro, con resistencia al corte no drenado <math>s_u</math> igual o mayor que 0,10 MPa (resistencia a la compresión simple <math>q_u</math> igual o mayor que 0,20 MPa) en probetas sin fisuras.</p> <p>En todo los casos, las condiciones indicadas deberán cumplirse independientemente de la posición del nivel freático y el espesor mínimo del estrato debe ser 20 m. Si el espesor sobre la roca es menor que 20 m, el suelo se clasificará como tipo I.</p>
III	<p>a) Arena permanentemente no saturada, con <i>ID(DR)</i> entre 55 y 75%, o <i>N</i> mayor que 20 (sin normalizar a la presión efectiva de sobrecarga de 0,10 MPa); o bien,</p> <p>b) Grava o arena no saturada, con grado de compactación menor que el 95% del valor Proctor Modificado; o bien,</p> <p>c) Suelo cohesivo con <math>s_u</math> comprendido entre 0,025 y 0,10 MPa (<math>q_u</math> entre 0,05 y 0,20 MPa) independientemente del nivel freático; o bien,</p> <p>d) Arena saturada con <i>N</i> comprendido entre 20 y 40 (normalizado a la presión efectiva de sobrecarga de 0,10 Mpa).</p> <p>Espesor mínimo del estrato: 10 m. Si el espesor del estrato sobre la roca o sobre suelo correspondiente al tipo II es menor que 10 m, el suelo se clasificará como tipo II.</p>
IV	<p>Suelo cohesivo saturado con <math>s_u</math> igual o menor que 0,025 MPa (<math>q_u</math> igual o menor que 0,050 MPa).</p> <p>Espesor mínimo del estrato: 10 m. Si el espesor del estrato sobre suelo correspondiente a algunos de los tipos I, II o III es menor que 10 m, el suelo se clasificará como tipo III.</p>

### 4.2.3 Características de los cuerpos seleccionados

A continuación se realiza una descripción más detallada de los cuatro cuerpos seleccionados para el estudio de vulnerabilidad sísmica. Se considera su configuración estructural, elementos estructurales, elementos no estructurales y líneas vitales.

El Edificio Central corresponde a un edificio formado por 5 cuerpos separados por juntas de dilatación y estructurados, en general, con muros de hormigón y muros de albañilería confinada con elementos esbeltos de hormigón armado, pilares y cadenas.

En la tabla 4.10 se detalla la altura de entre piso de los cuerpos que conforman este edificio.

**Tabla 4.10 Altura de entre piso de los cuerpos del Edificio Central**

CUERPO	Nº PISOS	ALTURA ENTRE PISO
A	8	Pisos 1º al 7º : 3.45 m. Piso 8º : 3.20 m.
B - C	8	Piso 1º : 3.85 m. Pisos 2º al 7º : 3.45 m. Piso 8º : 3.20 m.
D' - D''	2	Piso 1º : 3.85 m. Piso 2º : 2.85 m.

#### **Calidad de los materiales del edificio.**

La información disponible sobre la calidad de los materiales es escasa. De acuerdo al año en que fue construido el edificio y con los antecedentes obtenidos al compararlo con otros desarrollados por el mismo ingeniero (H. Fazzini) se estimó que:

a) La calidad del hormigón utilizado en la construcción corresponde a un hormigón de tipo D con una resistencia cúbica  $R_{28 \text{ días}} \geq 225 \text{ kg/cm}^2$ , que equivale a una resistencia cilíndrica a la

compresión  $f_c = 172 \text{ kg/cm}^2$ .

b) El acero de refuerzo utilizado es A44-28H con resalte.

#### 4.2.3.1 Cuerpo A.

##### 4.2.3.1.1 Descripción de la estructura.

Corresponde a una estructura con planta en forma de T que presenta dos cambios importantes en sus dimensiones, las que se producen entre el 2º y 3º piso y entre el 6º y 7º piso. La reducción en la dimensión este - oeste que se produce entre el 2º y 3º piso (desaparecen los ejes 8 y 9) se explica por la existencia de un auditorium de dos pisos que se ubica en el ala oeste del cuerpo y que desaparece en el 3º piso. La variación en las dimensiones de los dos últimos pisos se explica porque la planta en forma de T de los 6 primeros pisos se reduce a una planta rectangular (desaparecen los ejes 1, 2, 7 y E), al desaparecer las alas este y oeste del cuerpo.

Las características de las plantas del cuerpo A se reflejan en las plantas estructurales del anexo A.

Los cambios en las dimensiones se traducen en cambios en las áreas de las plantas como se puede apreciar en la tabla 4.11.

El sistema estructural de este cuerpo está compuesto de muros de hormigón armado desde el piso 1º al 6º y muros de albañilería confinada con elementos de hormigón armado, pilares y cadenas, los dos últimos pisos.

Presenta una discontinuidad en elevación entre los pisos 6º y 7º debido a que la planta en forma de T de los seis primeros pisos se reduce a una planta rectangular en los dos últimos pisos lo que se refleja en las elevaciones del cuerpo que aparecen en el anexo B.

Tabla 4.11 Area de planta de cada piso, Cuerpo A.

PISO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
1º	771.1
2º	771.1
3º	620.6
4º	620.6
5º	620.6
6º	572.3
7º	275.8
8º	275.8

La distribución de los ejes resistentes es regular en planta en ambas direcciones hasta el 5º piso, tanto en la dirección este - oeste como en la norte - sur se presentan planos resistentes conformados por los muros de pasillos y los muros de fachadas respectivos.

Desde el piso 3º al 5º se produce una irregularidad debido a que desaparecen los muros de fachadas (fachada sur, eje E) para dar transparencia a algunas dependencias del hospital, como las salas de hospitalización de los distintos servicios. Este detalle arquitectónico genera asimetría de las líneas resistentes que producen excentricidad en la dirección transversal (eje y) del edificio y cambios de rigidez y resistencia de un piso a otro debido a la variación de la densidad de muros (Ver foto C7, anexo C).

En el 6º piso desaparecen los muros del pasillo en la dirección este - oeste (ejes C y D) siendo reemplazados por pilares para lograr espacios más abiertos.

Los dos últimos pisos, como se trata de una planta rectangular, poseen sólo un pasillo en la dirección norte-sur por lo que las cargas horizontales en la otra dirección son resistidas por los muros de fachadas.

Los muros resistentes son de espesor variable entre 0.30 m y 0.35 m, con armadura de doble malla compuesta por barras de 10 mm. de diámetro y espaciadas a 15 cm. Poseen refuerzo en los bordes y en los cruces de los muros compuestos por tres barras de diámetro 20 mm. o 22 mm., según corresponda.

Las cadenas y dinteles presentan su correspondiente armadura longitudinal variable según su ubicación y su armadura transversal compuesta por estribos de 10 mm. de diámetro espaciados a 15 cm. o 20 cm.

Los pisos de los distintos niveles (incluyendo el techo) están constituidos por losas de hormigón armado cuyo espesor varía entre 10 cm. y 19 cm.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente son cimientos corridos de ancho variable. Además poseen viga inferior con armadura longitudinal superior e inferior compuesta por 3 barras de diámetro 7/8" y 5 barras de diámetro 7/8" respectivamente. Los estribos, en su mayoría, son barras de 10 mm. de diámetro espaciadas a 15 cm. La fundación de los muros ubicados en la junta de dilatación es común para ambos muros.

De la visita efectuada al edificio se pudo comprobar que este cuerpo ha experimentado muy pocas transformaciones con respecto a la estructura original. Las que se han efectuado son por reacondicionamiento o normalizaciones de algunos servicios especialmente de la UCI Adulto, UCI infantil y pabellones de maternidad para hacer frente a los cambios tecnológicos de la medicina moderna.

#### **4.2.3.1.2 Descripción de los elementos no estructurales.**

Los tabiques divisorios originales de este cuerpo son de albañilería estucada y de bloques de vidrio en los sectores que se deseaba algún grado de transparencia, de espesor igual a 10 o 15 cm. aunque en algunos casos los tabiques de albañilería llegan a espesores de 30 cm. La densidad de estos muros divisorios disminuye hacia abajo, experimentando una reducción importante en los primeros pisos.

Los ventanales y ventanas son de marco de acero doble, probablemente para evitar los fríos de la zona y reducir los gastos de calefacción. Los vidrios son delgados y de dimensiones importantes, como se aprecia en la foto C7 del anexo C.

En este cuerpo prácticamente no existen cielos falsos salvo en algunos sectores y corresponde a un cielo falso pesado, típico de la época de construcción del edificio, conformado por una parrilla de fierros de 8mm. de diámetro a la que se une una malla de acero sobre la que se chicotea un estuco de cemento el que se termina con un afinado de yeso pintado.

#### **4.2.3.2 Cuerpo B.**

##### **4.2.3.2.1 Descripción de la estructura.**

Corresponde a una estructura regular con planta rectangular de aproximadamente 43.5 m. por 14.3 m. en todos los pisos, con su lado mayor orientado en dirección este - oeste. Posee 8 pisos con un hall de acceso en el extremo oriente donde se ubican los ascensores y la escalera y una construcción sobre el 8º piso donde se ubican los estanques de agua y la sala de máquina de ascensores. La regularidad de las plantas se traduce en una continuidad de las áreas de los pisos, como se aprecia en los valores de la tabla 4.12.

El sistema estructural del cuerpo B está compuesto de muros de hormigón armado desde el piso 1º al 6º (en ambas direcciones) y muros de hormigón armado más muros de albañilería confinada con elementos de hormigón armado, pilares y cadenas, en los dos últimos pisos. Además posee un núcleo de hormigón armado formado por los muros de las cajas de escalera y ascensores, ubicado en el extremo oriente, que produce excentricidad en la dirección de su lado mayor (dirección longitudinal, eje x).

La distribución en planta de los ejes resistentes es regular. En una dirección, la dirección este - oeste, los ejes resistentes corresponden a los muros de fachada y los muros del pasillo en esa dirección. En la otra dirección, dirección norte - sur, los ejes resistente corresponden a los muros de fachada y a los muros que separan las diferentes salas, pero en los últimos pisos estos

muros se transforman en tabiques divisorios lo que produce una disminución de la resistencia en esa dirección. El pasillo está casi desprovisto de dinteles, de modo que el cuerpo debe trabajar como dos estructuras (sectores norte y sur del pasillo) acopladas sólo por la losa del pasillo.

**Tabla 4.12 Area de planta de cada piso, Cuerpo B**

PISO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
1º	664.8
2º	664.8
3º	664.8
4º	664.8
5º	664.8
6º	664.8
7º	664.8
8º	664.8

Una irregularidad, idéntica a la del cuerpo A, se produce desde el piso 3º al 5º debido a que desaparecen los muros de la fachada norte para dar transparencia a las salas de hospitalización que se ubican en esa zona. Este detalle arquitectónico produce asimetría de las líneas resistentes que se traducen en excentricidad en la dirección transversal (eje y ) del edificio y en cambios de rigidez y resistencia de un piso a otro debido a la variación de la densidad de muros (Ver fotos C8 y C9, anexo C).

Los muros de hormigón armado son de 30 cm. y 35 cm. de espesor reforzados con una doble malla de las siguientes características según el piso:

Piso 1º : barras de 1/2" de diámetro cada 20 cm.

Piso 2º al 8º : barras de 3/8" de diámetro cada 25 cm.

Además poseen refuerzo en los bordes, cuyo detalle es el siguiente:

- Piso 1º : 5 barras de 7/8" de diámetro.
- Piso 2º : 4 barras de 7/8" de diámetro.
- Piso 3º al 6º : 3 barras de 3/4" de diámetro.
- Piso 7º : 3 barras de 5/8" de diámetro.
- Piso 8º : 3 barras de 1/2" de diámetro.

y refuerzo en los cruces de muros de las siguientes características:

- Piso 1º y 2º : 4 barras de 7/8" de diámetro.
- Piso 3º al 6º : 4 barras de 3/4" de diámetro.
- Piso 7º : 4 barras de 5/8" de diámetro.
- Piso 8º : 4 barras de 1/2" de diámetro.

Las cadenas y dinteles presentan su correspondiente armadura longitudinal variable según su ubicación y su armadura transversal compuesta por estribos de 10 mm. de diámetro espaciados a 15 cm. o 20 cm.

Los pisos de los distintos niveles (incluyendo el techo) están constituidos por losas de hormigón armado cuyo espesor varía entre 10 cm. y 18 cm.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente son cimientos corridos de ancho variable. Además poseen viga inferior con armadura longitudinal superior e inferior compuesta por 3 barras de diámetro 7/8", 5 barras de diámetro 7/8" o 4 barras de diámetro 3/4". Los estribos, en su mayoría, son barras de 10 mm. de diámetro espaciadas a 15 o 20 cm. La fundación de los muros ubicados en la junta de dilatación es común para ambos muros.

De la visita efectuada al edificio se pudo comprobar que este cuerpo ha experimentado muy pocas transformaciones con respecto a la estructura original. Las transformaciones han significado el cierre de ventanas interiores o la aberturas de huecos en las tabiques divisorios para permitir la visión de salas continuas como ocurre en el sector de pediatría.

#### 4.2.3.2.2 Descripción de los elementos no estructurales.

Los tabiques divisorios originales de este cuerpo son de albañilería estucada y de bloques de vidrio en los sectores que se desea algún grado de transparencia, de espesor igual a 10 cm. o 15 cm. aunque en algunos casos los tabiques de albañilería llegan a espesores de 30 cm. La densidad de estos muros divisorios disminuye hacia abajo, experimentando una reducción importante en los primeros pisos. En algunas salas, como ocurre en las salas de hospitalización de niños, se usan tabiques divisorios transparentes formados por ventanas de marcos de madera y vidrios colocados con masilla.

La rigidez de la estructura sismorresistente puede ser una garantía que no se produzcan grandes daños en estos vidrios y en los tabiques divisorios, aún cuando estos no están debidamente aislados de la estructura principal. Lo más crítico de estos tabiques son sus dimensiones ya que por la altura de entre piso son esbeltos y así en los pisos superiores, donde se ubican principalmente y donde las aceleraciones serán mayores, la dimensión del paño de albañilería es más crítica.

Los ventanales y ventanas presentan las mismas características que las del cuerpo-A.

En este cuerpo no existen cielos falsos de ningún tipo.

### 4.2.3.3 Cuerpo D1

#### 4.2.3.3.1 Descripción de la estructura.

Corresponde a una estructura con una planta rectangular de aproximadamente 35.1 m. por 20.4 m. Su lado mayor está orientado en dirección este - oeste. El cuerpo D1 tiene 2 pisos con una perforación importante en el 2º piso que corresponde a un patio interior techado.

Las superficie de las plantas así como también las áreas de las perforaciones se resumen en la tabla 4.13.

**Tabla 4.13 Area de planta de cada piso, Cuerpo D1.**

<b>PISO</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Area perforaciones (m<sup>2</sup>)</b>
1º	650.8	13.0
2º	650.8	211.7

El sistema estructural del cuerpo tiene diferencias de un piso a otro. El primer piso está compuesto de muros de hormigón armado y de muros de albañilería confinada con elementos de hormigón armado, pilares y cadenas. El segundo piso sólo tiene muros de albañilería confinada en ambas direcciones.

La distribución en planta de los ejes resistentes es la siguiente:

- a) En el primer piso, en la dirección este - oeste, los ejes resistentes corresponden a los muros de fachada y a los muros del pasillo. En cambio en la dirección norte - sur, los ejes corresponden a los muros de la fachada oriente y a los muros divisorios de las distintas salas.
- b) En el segundo piso desaparecen los muros del pasillo para dar espacio al patio interior, luego las cargas horizontales sólo son resistidas por los muros de las fachadas.

En el piso 2º al no existir losa en gran parte del cielo, el piso trabaja como dos cuerpos distintos debido a que no se pueden transmitir las cargas producto de la escasez de dinteles y vigas.

Los muros de hormigón armado son de 30 cm. y 35 cm. de espesor, con una doble malla compuesta por barras de 10 mm. de espesor cada 15 cm. y con 2 barras de refuerzo en los cruces de 16 cm. de diámetro.

Los dinteles y cadenas son de dimensiones variable 30\*40 cm. o 30\*50 cm. con armadura de refuerzo longitudinal compuesta por 4 barras de 16 mm. de diámetro.

El cielo del primer piso está constituido por una losa de hormigón armado de espesor 16 cm. y el del segundo piso por una de 13 cm. que no abarca toda su superficie debido a las perforaciones que posee.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente son cimientos corridos de ancho variable. Además poseen viga inferior con armadura longitudinal superior e inferior compuestas por 3 barras de diámetro 20 mm. Los estribos, en su mayoría, son barras de 3/8" de diámetro espaciadas a 15 cm. La fundación de los muros ubicados en la junta de dilatación es común para ambos muros.

En la visita efectuada al hospital se pudo detectar que en el 2º piso del cuerpo D1 se realizó una remodelación para ubicar el Servicio de Rayos. La remodelación está hecha con tabiques de bloques de grandes dimensiones de hormigón liviano estucados por ambas caras, los que sobrepasan levemente el cielo falso de tipo americano que posee. Debido a que en esta zona se conservó la techumbre original y no existe losa de hormigón en gran parte de la superficie del piso, se han producido filtraciones de aguas lluvias que se manifiestan con manchas en el cielo falso. Esta situación es crítica ya que de agudizarse puede dejar fuera de operación equipos de alto costo como son los de rayos.

#### **4.2.3.3.2 Descripción de los elementos no estructurales.**

Los tabiques divisorios originales de este cuerpo son de albañilería estucada y de bloques de vidrio en los sectores que se desea algún grado de transparencia, de espesor igual a 10 o 15 cm. aunque en algunos casos los tabiques de albañilería llegan a espesores de 30 cm. En los sectores donde se realizó la ampliación para el Servicio de Rayos se utilizó tabiques de bloques de grandes dimensiones de hormigón liviano estucados por ambas caras, los que sobre pasan levemente el cielo falso de tipo americano que se colocó.

Los ventanales y ventanas son de idénticas características que los otros cuerpos en estudio.

En este cuerpo existen cielos falsos tipo americano solamente en el sector remodelado donde funciona el Servicio de Rayos el cual presenta algunas deficiencias en su ejecución debido a que se detectó que los paños estaban sin sus tirantes ni debidos arriostramientos.

#### **4.2.3.4 Cuerpo D2.**

##### **4.2.3.4.1 Descripción de la estructura.**

Corresponde a una estructura con planta rectangular de dimensiones aproximadas 29.6 m. por 20.4 m., con su lado mayor orientado en dirección este - oeste. El edificio tiene 2 pisos con una perforación importante en el cielo del 2º piso que corresponde a un patio interior techado.

El sistema estructural del cuerpo tiene diferencias de un piso a otro y las características para cada piso son las siguientes:

El primer piso corresponde a un sistema mixto con muros de hormigón armado y muros de albañilería confinada, donde además se agregan algunas columnas de hormigón armado, circulares y rectangulares, con el fin de lograr espacios abiertos. El segundo piso tiene muros de albañilería de fachadas y columnas de hormigón en los ejes interiores que junto a las vigas

debieran trabajar como marcos rígidos.

Las superficie de las plantas así como también las áreas de las perforaciones se resumen en la tabla 4.14.

El primer piso presenta 4 grandes divisiones interiores con muros de albañilería confinada. El segundo piso presenta un gran patio de luz central y pequeñas divisiones, con tabiques de albañilería, a su alrededor. Actualmente este piso no tiene ningún uso.

**Tabla 4.14 Area de planta de cada piso, Cuerpo D2.**

PISO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Area perforaciones (m <sup>2</sup> )
1º	603.8	9.0
2º	603.8	220.9

La distribución en planta de los ejes resistentes por piso es la siguiente:

- a) En el primer piso en la dirección este - oeste, la estructura sismorresistente está constituida por los muros de la fachada norte, los muros del eje D y dos ejes interiores de marcos. En la dirección norte - sur están los muros de la fachada oeste (eje 1), los muros del eje 7, los ejes interiores de marcos y un eje central de un muro que cruza todo el cuerpo de norte a sur.
- b) En el segundo piso, en la dirección este - oeste, se mantienen los muros de la fachada norte y los muros del eje D que son de albañilería. En la otra dirección sólo el eje de la fachada oeste cruza todo el cuerpo de sur a norte, los demás ejes se ven afectados por el espacio libre que genera el patio de luz.

Los muros de hormigón armado son de 35 cm. de espesor, con armadura de doble malla compuesta por barras de 10 mm. de diámetro a 15 cm. y con refuerzo en los cruces de 2 barras de 16 mm. de diámetro.

Los dinteles - cadenas, del primer piso, son de dimensiones variables 20/50 cm. o 30/50 cm. con armadura longitudinal de refuerzo superior e inferior compuesta por 2 barras 16 mm. de diámetro. En el segundo piso existe una cadena - dintel general de 30/40 cm. con armadura longitudinal de refuerzo idéntica a las del primer piso.

Los pilares del primer piso son rectangulares de dimensiones 40/40 cm. o circulares de diámetro 40 cm ambos con armadura compuesta por 6 barras de diámetro 20 mm. Los del segundo piso son rectangulares de dimensiones 30/25 cm., 30/40 cm. y 30/30 cm. con armadura compuesta por 4 barras de diámetro 16 mm.

El cielo del primer piso está constituido por una losa de hormigón armado de espesor 16 cm. y el del segundo piso por una de 13 cm. que no abarca toda su superficie debido a las perforaciones que posee.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente son cimientos corridos de ancho variable. Además poseen viga inferior con armadura longitudinal superior e inferior compuestas por 3 barras de diámetro 20 mm. Los estribos, en su mayoría, son barras de 3/8" de diámetro espaciadas a 15 cm. La fundación de los muros ubicados en la junta de dilatación es común para ambos muros.

#### **4.2.3.4.2 Descripción de los elementos no estructurales.**

Los tabiques divisorios originales de este cuerpo son de albañilería estucada y de bloques de vidrio en los sectores que se desea algún grado de transparencia, de espesor igual a 10 o 15 cm. aunque en algunos casos los tabiques de albañilería llegan a espesores de 30 cm.

Los ventanales y ventanas son de idénticas características que los otros cuerpos en estudio.

En este cuerpo no existen cielos falsos.