

INDICE

1. Descripción general del Hospital	2
1.1 Sector Antiguo	2
1.2 Edificio Principal	3
1.2.1 Características Generales	3
1.2.2 Estructuración del edificio principal	9
1.2.3 Detalle de las armaduras de refuerzo del edificio principal . .	11
1.2.4 Estanque de Agua	11
1.2.5 Comentarios a la estructura	12
1.2.6 Elementos no estructurales del edificio principal	13
2. Descripción del sismo	13
3. Descripción de los daños	15
3.1 Daños estructurales	15
3.2 Daños no estructurales	17
4. Recomendaciones preliminares	22
Figuras	23
Referencias	30
Anexo A	

INFORME PRELIMINAR DE LOS DAÑOS DEL HOSPITAL DE ANTOFAGASTA A RAIZ DEL SISMO DEL 30 DE JULIO DE 1995.

Este informe entrega antecedentes de los daños sufridos por el Hospital Regional de Antofagasta durante el Sismo del 30 de Julio de 1995, concentrándose el estudio en el edificio principal de este centro hospitalario.

El informe se organiza de la siguiente manera :

- 1.- Descripción General del Hospital.
- 2.- Descripción del sismo del 30 de Julio de 1995.
- 3.- Descripción de los daños del hospital.

Para la elaboración del informe se han considerado los siguientes antecedentes:

- Planos estructurales y de arquitectura originales del proyecto del edificio principal.

- Dos visitas al hospital; una antes del sismo, desde el 13 al 16 de julio del presente año, y otra posterior al evento, durante los días 1 y 2 de agosto de 1995.

Este trabajo ha sido realizado por el Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, y en el han participado :

Ingeniero Civil	Sr. Rubén Boroschek K.
Ingeniero Civil	Sr. Maximiliano Astroza I.
Memorista	Sr. Claudio Hautyon S.
Memorista	Sr. Claudio Osorio U.

1. Descripción general del Hospital.

El hospital Dr. Leonardo Guzmán de Antofagasta depende del Servicio de Salud de Antofagasta y ofrece un nivel de atención primaria a una población de 290000 habitantes aproximadamente.

El hospital se encuentra ubicado en el sector oriente de la ciudad, en la manzana comprendida entre las calles 21 de Mayo por el norte, Av. Argentina por el poniente, General Velázquez por el sur y Eduardo Lefort por el oriente. La entrada principal del hospital es por Av. Argentina N° 1962, teniendo además un acceso directo al Servicio de Urgencia por la calle General Velázquez. El hospital se ubica en un terreno de 25600 m² y tiene una superficie construida de 30600 m². Detalle de lo anterior se muestra en la figura 1 .

En el centro hospitalario se pueden identificar 2 sectores, un sector antiguo, ubicado en la parte norte, y un sector más moderno, en la parte sur. El sector antiguo esta formado por un grupo de edificios construidos en las primeras décadas de este siglo y junto a él se encuentra un edificio de construcción reciente que corresponde al Instituto de Oncología. El sector más nuevo, construido en la década de los 60, comprende el edificio principal que contiene la mayoría de los servicios del hospital.

1.1 Sector Antiguo

En este sector hay una serie de edificios de 1 o 2 pisos, construidos a principios de siglo, alrededor del año 1917 . En general se trata de edificios de características regulares construidos con los materiales típicos de la época. De acuerdo con la información de la referencia 1, estas edificaciones antiguas tienen muros de hormigón con cubierta de fierro galvanizado ondulada; además durante la primera visita se pudo observar que algunos de estos edificios tienen muros construidos con un tipo de tabiquería consistente en un bastidor de pino oregón recubierto por ambos lados por coligue y una capa de barro estucada con un mortero de cemento.

En estos edificios funcionan entre otros los siguientes servicios : Psiquiatría, Talleres, Escuela de Enfermería, Jardín infantil, Servicio Médico Legal, Consultorio Centro Sur, Damas de Apoyos y dependencia del Sindicato de Funcionarios. Algunos sectores de estos edificios se encuentran en desuso.

El edificio de Oncología, ubicado en el sector sur-oriente, tiene su ingreso por la calle Eduardo Lefort. El edificio es de tres pisos, la estructura sismorresistente corresponde a muros de hormigón armado, y en los tabiques interiores predomina la albañilería de bloques de hormigón con hueco vertical (B.H.V). En general, el estado actual del edificio es bueno, por tratarse de una edificación de construcción reciente, con excepción de la losa del techo que presenta filtraciones por defectos de su impermeabilización.

1.2 Edificio Principal.

1.2.1 Características Generales

El edificio principal está dividido en cuatro cuerpos, tres de los cuales (A,B y C) forman una torre de ocho pisos con una planta en forma de T. El cuarto cuerpo (D) , de dos pisos, tiene forma de L y se adosa a la torre en el sector sur-oriente. Detalle de la distribución de estos cuerpos se muestra en la figura 2.

Estos cuerpos están separados por una junta de dilatación de espesor variable en altura (de 2 cm. a 10 cm. de ancho), como se indica en la referencia 2.

Alrededor del edificio existen algunas edificaciones anexas donde se encuentran las calderas, los estanques cisternas, las bodegas de farmacia, y otros, los que se detallan en la figura 1.

Los cuatro cuerpos corresponden al proyecto original del edificio que fue

diseñado por el ingeniero H. Fazzini entre los años 1958 y 1965. La construcción del edificio se llevó a cabo entre los años 1963 y 1967.

La información disponible sobre la calidad de los materiales es escasa y de acuerdo con los planos de diseño el hormigón debiera tener una resistencia cúbica a la compresión a los 28 días de 225 kg/cm², y las barras de acero debieran ser del tipo A44-28H. Durante la segunda visita se pudo analizar la calidad del hormigón por medio de una prueba no destructiva con el Martillo Schmidt, las mediciones se realizaron en la zona del Auditorium y en el estanque de agua ubicado sobre el cuerpo B, obteniéndose una estimación preliminar de la resistencia a la compresión de 300 kg/cm².

Los cuerpos A y B, desde el segundo al séptimo piso y el cuerpo C, poseen una planta de forma rectangular. En el piso bajo y en el primer piso, el cuerpo A aunque mantiene la forma rectangular de los pisos superiores posee un apéndice en el extremo sur correspondiente al Auditorium, y el cuerpo B su planta adopta una forma de U. Dentro de esta U, existe un módulo independiente (B') de 2 pisos de forma rectangular, como se muestra en la figura 2, separado por una junta de dilatación de 2 cm. de ancho. El cuerpo D tiene una planta en forma de L.

De acuerdo con los planos del proyecto original, las plantas de los cuerpos A y B tienen una estrangulación en los extremos de los pisos 6 y 7; de la visita a terreno se pudo comprobar que esta estrangulación no existe. En particular, en el sexto piso la ampliación de la planta útil fue realizada durante la construcción de estos cuerpos, lo que se comprueba al comparar que la estructura y el material usado es el mismo de los niveles anteriores. La ampliación del séptimo piso fue realizada posteriormente usando una estructura liviana de acero dividida y revestida por paneles livianos.

El séptimo piso del cuerpo C sufrió una ampliación en el año 1992. Esta ampliación ocupa gran parte de la planta de este cuerpo y corresponde a una estructura metálica cuyos pilares están revestidos como se indica en la figura 3.

Los planos estructurales disponibles al momento de la elaboración de este informe, muestran dos columnas (una a cada lado de la junta de dilatación entre el cuerpo A y B), en el sector de la columna dañada en el primer piso, las que no están construidas.

Las dimensiones de las plantas de los cuerpos que forman el edificio principal del hospital se indican en las tablas 1 y 2, junto con el número de pisos y área de la planta.

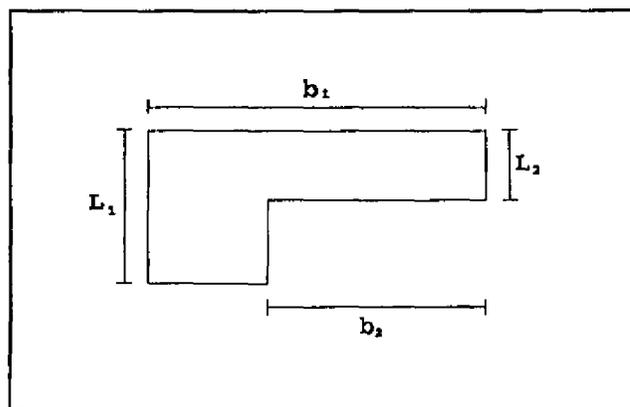
Tabla 1 : Dimensiones de los cuerpos de forma rectangular.

Cuerpo	N° de Pisos (*)	Planta		
		Largo, L (m)	Ancho, T (m)	Area (m ²)
A	8	44.9	14.5	650.8
B	8	51.3	15.2	779.5
C	8	34.9	15.7	547.1
B'	2	25.1	5.2	130.4

(*) : Considerando el piso bajo.

Tabla 2 : Dimensiones del cuerpo D.

Nº de Pisos (*)	Planta				
	Largo		Ancho		Area
	L1 (m)	L2 (m)	b1 (m)	b2 (m)	(m ²)
2	33.6	19.4	44.8	22.4	1072.1



(*) : Considerando el piso bajo

Los cuerpos A, B y C poseen en el primer piso un entrepiso y sobre el último piso, se ubican los estanques de agua y la sala de máquinas de los ascensores. El edificio tiene tres cajas de escala, dos en los extremos de los cuerpos A y B, y la principal en el cuerpo C, tres ascensores y 2 montacargas ubicados en los cuerpos B y C. La altura de piso es de 3.4 m. en todos los pisos con excepción del primer piso que tiene una altura de 5.35 m., la cual se divide en el sector donde existe el entrepiso en dos niveles de 2.45 m. y 2.9 m. de altura.

Los cuerpos A, B, y C presentan un sistema estructural compuesto cuyo material predominante es el hormigón armado. Los pisos están constituidos por losas de hormigón armado cuyo espesor varía entre los 10 y 18 cm en los distintos pisos. Desde el segundo al sexto piso, en los cuerpos A y B, entre el eje de la fachada

ponente y el eje interior más próximo a él, existe un sistema de losas prefabricadas compuesto por una sobrelosa de hormigón armado de 8 cm. y viguetas de 12 cm de ancho y 30 cm de alto espaciadas a 50 cm. con relleno de bovedillas de bloques.

En general, las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente del edificio son cimientos corridos con un ancho que varía entre un 0.7 y 2.4 m. y con una altura de 1.2 m., cimientos que experimentan ensanchamiento bajo las columnas. En el cuerpo B existen columnas fundadas en zapatas aisladas de sección 2.8 por 2.4 m unidas por cadenas de amarre de 40 cm de ancho y 80 cm de alto. Bajo todos los cimientos existe un emplantillado de hormigón de 10 cm.

Las modificaciones que se han realizado en la estructura han consistido en el cierre o abertura de perforaciones de puertas y ventanas en algunos muros de albañilería. Tanto estas modificaciones, que son mínimas, como también las ampliaciones de los pisos superiores, no han cambiado la estructura sismorresistente del proyecto original.

Los servicios que funcionan en los distintos pisos del edificio se indican en la tabla 3.

Tabla 3 : Servicios que funcionan en el Edificio Principal.

Pis o	Cuerpo	Servicio Clínico u otro
PB	A	Patología, Vestuarios.
	B	Casino, Lavandería, Bodega Farmacia
	C	Bodegas, Sistema de Agua Caliente
	D	Cocina, Lavandería
1°	A	SOME, Sala audiovisual, Aula.
	B	SOME, Imagenología, Consultorio infantil, Dirección
	C	Urgencia
	D	Policlínico adulto
EP	A	Estadística.
	B	Estadística y Archivos
	C	Oficinas
2°	A	Pensionado.
	B	Pensionado
	C	Laboratorio
3°	A	Cirugía hombres, Cirugía Tórax.
	B	Cirugía mujeres
	C	Pabellón central
4°	A	UCI, Medicina hombres, Diálisis
	B	Medicina mujeres, TIM
	C	Esterilización
5°	A	Maternidad.
	B	Maternidad
	C	Pabellón maternidad
6°	A	Pediatría.
	B	Pediatría
	C	Neonatología
7°	A	Urología, Neurocirugía.
	B	Otorrino-laringología, Oftalmología, Traumatología
	C	Administración

1.2.2 Estructuración del edificio principal.

- Cuerpos A y B.

Los cuerpos A y B tienen una estructuración similar. Ver detalle de las plantas en las figuras 4 y 5.

La estructuración del Piso Bajo esta compuesta por columnas de hormigón armado de grandes dimensiones y una gran cantidad de muros de hormigón armado en ambas direcciones. Los muros tienen espesores que varían entre los 20 y 35 cm.

El primer piso del cuerpo A esta constituido por columnas de hormigón armado de gran dimensión y un muro de hormigón armado en el extremo sur (alejado de la junta). Existe un entrepiso en un sector de este nivel lo que reduce la longitud de las columnas produciéndose un aumento de la rigidez lateral y la generación de algunas columnas cortas. Adicionalmente en el extremo Sur-Poniente del cuerpo A se encuentra el Auditorium, estructurado con muros de hormigón armado. Este Auditorium fue construido después que el cuerpo A y produce un efecto de puntal de apoyo del cuerpo A, lo que origina efectos de torsión importantes.

En el piso bajo y en el primer piso, las columnas de hormigón armado tienen dimensiones de 90 cm de ancho por 130 cm de largo, con excepción de las columnas vecinas a la junta de dilatación que tienen un ancho de 70 cm. Estas columnas se encuentran distanciadas a 6.4 m en la dirección longitudinal y de 6.4 a 6.7 m en la dirección transversal. Este sistema de marco lo completan vigas de 60 cm de ancho y 90 cm de alto.

Desde el segundo al séptimo piso la estructuración está compuesta principalmente por muros de hormigón armado y de bloques de hormigón. En la dirección transversal, los ejes exteriores y los de la caja escala están formados por muros de hormigón armado de 35 cm. de espesor. Los ejes interiores están

constituidos por muros de hormigón (de 20 cm. de espesor) o de relleno (de 10 cm. de espesor) que están enmarcados por columnas y vigas de hormigón armado de mayor sección que los muros. Estas columnas disminuyen su sección hacia los pisos superiores, desde los 80 cm. de ancho y 110 cm. de largo en el segundo piso, hasta 35 cm. de ancho y 40 cm. de largo en el séptimo piso. Las vigas son en general de 35 cm. de ancho y 90 cm. de alto.

En la dirección longitudinal existe una menor densidad de muros, el eje de mayor rigidez en esta dirección corresponde al de la fachada oriente formado por varios machones, que tienen una longitud de 1.6 m. y un espesor que varía de 40 cm. en el segundo piso a 20 cm. en el séptimo piso, también aportan rigidez en esta dirección algunos muros ubicados en los ejes interiores. En la fachada poniente sólo existen ventanales livianos de acero y un marco como eje sismorresistente. El segundo piso posee muros de hormigón armado en uno de los ejes interiores, los que desaparecen en los pisos superiores.

- Cuerpo C.

La estructuración de este cuerpo es regular en todos los pisos. El sistema estructural está constituido en la dirección longitudinal de la planta (dirección este-oeste) por columnas de hormigón armado en sus fachadas y por muros de hormigón armado en los ejes interiores. En la dirección transversal, dirección norte-sur, el sistema estructural está constituido por muros de hormigón armado en la fachada oriente, en algunos ejes interiores y en el eje vecino a la junta de dilatación. En el extremo poniente de este cuerpo existe un núcleo de muros de hormigón armado, el que corresponden a la caja de escala y ascensores. Ver detalle de las plantas en la figura 6.

Las columnas periféricas disminuyen la dimensión de su sección transversal hacia los pisos superiores, variando desde 50 por 50 cm en el primer piso a 30 por 30 cm en el último. Los muros de hormigón armado presentan espesores que varían entre

20 y 40 cm.

1.2.3 Detalle de las armaduras de refuerzo del edificio principal.

Los muros de hormigón armado están reforzados con una doble malla de acero. En general esta malla está fabricada con armaduras verticales y horizontales de 8 mm de diámetro distanciadas a 15 cm.

Los machones de la fachada oriente de los cuerpos A y B se refuerzan además con 2 o 3 barras longitudinales de borde de 3/4 pulgada de diámetro.

Las columnas del primer piso de los cuerpos A y B, están reforzadas con 32 barras longitudinales de 7/8 pulgadas de diámetro las de los ejes periféricos, y con 34 barras longitudinales de 1 pulgada de diámetro las del eje central. Los estribos de estas columnas están fabricados con barras de 1/2 pulgada de diámetro distanciados a 22 cm.

1.2.4 Estanque de Agua

El estanque es una estructura de hormigón armado ubicada sobre el séptimo piso de la torre principal. Tiene forma rectangular y esta ubicado sobre dos de los tres cuerpos (B y C), formando dos módulos independientes (uno en cada cuerpo) separados por una junta de dilatación de 13 cm de ancho. Sobre el cuerpo A existe la caja escala, y la sala de inspección de los estanques.

En esta misma estructura, bajo los estanques, se encuentra la sala de máquinas de los ascensores.

El estanque ubicado sobre el cuerpo B tiene una capacidad de 90 m³, en cambio, el que se ubica sobre el cuerpo C posee una capacidad de 100 m³. En el momento que se hizo la primera visita sólo se utilizaba el estanque del cuerpo B.

La estructura sismorresistente del estanque ubicado sobre el cuerpo B está constituida por muros de hormigón armado en el eje longitudinal oriente y machones o columnas cortas de 90 cm de alto en el otro eje longitudinal. En la dirección transversal, dirección este-oeste, sólo existe un eje sismorresistente (correspondiente al eje norte) formado por dos columnas cortas de dimensiones similares a las anteriores.

La estructura del estanque ubicado sobre el cuerpo C posee muros de hormigón armado en ambas direcciones, pero los ejes exteriores paralelos a la dirección longitudinal del cuerpo C (dirección este-oeste) están conformados por columnas cortas de dimensiones similares a las del estanque ubicado sobre el cuerpo B.

Detalles de la estructuración de estos estanques se muestra en la figura 7.

Las columnas cortas de estos estanques están reforzadas con cuatro barras longitudinales de 3/8 pulgadas de diámetro y tres barras longitudinales de borde de 1/2 pulgada de diámetro en cada borde. Los estribos son barras de 8 mm de diámetro distanciadas a 20 cm. Los detalles de estas armaduras se han obtenido de la referencia 3, y algunas de ellas se pudieron comprobar durante la segunda visita al quedar descubiertas producto de los daños que experimentaron estos elementos.

1.2.5 Comentarios a la estructura

El sistema estructural presenta en términos generales deficiencias en la estructuración del primer piso que se reflejan en la presencia de un efecto de piso flexible (baja rigidez), piso débil (baja resistencia) y gran excentricidad de rigidez y resistencia (torsión). Todo esto contribuye a la concentración de daños en este nivel.

Desde el segundo al séptimo piso la densidad de muros en ambas direcciones parece ser suficiente para limitar daños, sin embargo es necesario realizar un estudio

más detallado que incluya las características de refuerzo para confirmar esta apreciación.

Otro aspecto importante de resaltar es la característica de estructuración de los estanques elevados, en particular la del estanque ubicado sobre el cuerpo B la que presenta una distribución deficiente de elementos resistentes a carga sísmica en la dirección transversal (columnas cortas) y gran excentricidad de rigidez y resistencia.

1.2.6 Elementos no estructurales del edificio principal.

La tabiquería interior de este edificio esta construida con albañilería de bloques de hormigón huecos de 10 cm. de espesor y no está aislada de la estructura, en especial de las columnas y vigas en el caso de los muros de relleno orientados en la dirección transversal de los cuerpos A y B. También existen paneles de estructura metálica en las divisiones interiores de algunas oficinas.

Los cielos falsos, ubicados principalmente en el área de pasillo, están contruidos con una parrilla de acero de 8 mm de diámetro a la cual se amarra una malla de acero sobre la que se aplica una capa de estuco de cemento recubierta con yeso. Este cielo falso cuelga de colgadores de 10 mm de diámetro y se amarra de la armadura de las vigas y de las losas. Este tipo de cielo falso predomina en el edificio, con excepción del cielo falso de la ampliación del séptimo piso del cuerpo C, que es del tipo americano.

2. Descripción del sismo

Según informe entregado por el servicio sismológico de la Universidad de Chile, el sismo se registró el día 30 de Julio de 1995, a las 01:11:21 hr. La magnitud del sismo fue de 7,8 grados en la escala de Richter de acuerdo al informe preliminar del 31 de Julio del presente año.

El epicentro se ubicó a 20 kilómetros al Oeste de Antofagasta, costa afuera, y a 33 km de profundidad. Sus coordenadas son :

Latitud 23 ° 34 ' S
 Longitud 70 ° 36 ' W

Según la ONEMI, el sismo tuvo en Antofagasta una intensidad de VI-VII grados en la escala de Mercalli Modificada. Reportándose daños materiales, cortes de energía eléctrica y problemas en las comunicaciones telefónicas. En la tabla 4 se presenta un resumen de las intensidades en las distintas localidades de la zona afectada por el sismo.

Tabla 4 : Intensidades en las ciudades afectadas por el sismo.

Localidad	Grado de intensidad (*)	Localidad	Grado de intensidad (*)
Antofagasta	VI-VII	Mejillones	VI-VII
Tocopilla	VI-VII	Taltal	VI-VII
Iquique	VI-VII	Baquedano	VI-VII
Copiapó	VI-VII	Sierra Gorda	VI-VII
Peine	V-VI	Chañaral	IV-V
Vallenar	IV-V	Huasco	IV-V
Arica	IV	La Serena	IV

(*) : Según la escala de Mercalli Modificada.

3. Descripción de los daños.

3.1 Daños estructurales.

a. Daños en el estanque de agua.

El estanque ubicado sobre el cuerpo B sufrió severos daños en todas las columnas cortas que forman el eje sismorresistente poniente, paralelo a la dirección longitudinal de este cuerpo. El daño observado corresponde a una falla de corte caracterizada por un agrietamiento diagonal severo en ambas diagonales de las columnas, quedando al descubierto tanto la armadura vertical como horizontal de refuerzo. (Ver fotos 1,2,3 del Anexo A).

En la dirección transversal del estanque ubicado sobre el cuerpo B, las dos columnas existentes en el eje norte no presentan el tipo y nivel de daño de las columnas de la dirección longitudinal (ver foto 4 del Anexo A). El daño observado en las columnas puede asociarse a esfuerzo directo y a efectos de torsión. La viga de apoyo del estanque, ubicada a la entrada de la sala de ascensores, presenta la pérdida del apoyo en el encuentro con la columna corta producto del daño experimentado por esta columna (Ver foto 5 del Anexo A).

Los muros de relleno de albañilería de bloques existentes en este nivel presentan daños severos, con pérdida o vaciamiento parcial (Ver foto 6 del Anexo A).

De acuerdo con los daños descritos, se puede destacar que la estructura que soporta al estanque ubicado sobre el cuerpo B está seriamente dañada con peligro de colapso. Esta situación pone en riesgo tanto a la sala de máquinas de los ascensores como a la losa del techo del séptimo piso de este cuerpo.

Las otras estructuras ubicadas en este nivel, como son el estanque ubicado sobre el cuerpo C y la caja de escala del cuerpo A, no presentan daños visibles (ver

fotos 7 y 8 del Anexo A) . Aunque es necesario realizar una inspección más acuciosa de estos sectores así como en los muros del eje longitudinal posterior del estanque ubicado sobre el cuerpo B, con el fin de plantear una solución apropiada al daño existente.

b. Daños en el edificio principal.

Se pudo comprobar que durante el sismo los cuerpos que forman este edificio no interactuaron entre sí, ya que no se observan los efectos que produce el choque entre edificios, como son el desprendimiento de estuco o de las terminaciones de los muros vecinos a las juntas de dilatación.

Los daños en los elementos que forman la estructura sismorresistente de los cuerpos de este edificio corresponden a :

i- Grietas diagonales y horizontales del muro del cuerpo C ubicado en la caja de escala entre el 4º y 5º piso vecino a la junta de dilatación entre el cuerpo C y los cuerpos A y B. La grieta horizontal observada puede estar asociada a una grieta en una junta de hormigonado. Estas grietas son de espesor reducido y por lo tanto el muro no se encuentra en una situación que represente un deterioro de su capacidad resistente.

ii- Grietas en un par de columnas del primer piso del cuerpo A. Las grietas se localizan en una junta de hormigonado ubicada a media altura de la columna (Ver fotos 9, 10 y 11 del Anexo A). En particular, en la columna ubicada al costado izquierdo del ingreso principal del hospital, el daño es mayor debido a que se observa la presencia de un nido de piedra producto de un hormigonado con segregación o por pérdida de mortero o lechada por la unión de los moldajes, que claramente coincide con esta ubicación.

Es necesario efectuar a la brevedad una reparación de estas grietas para evitar la corrosión de las armaduras de refuerzo de las columnas y el deterioro de esta zona.

iii- Fisuras en vigas de acoplamiento de muros. En algunas vigas de acoplamiento de los muros se observan fisuras de reducido espesor (ver fotos 12 y 13 en el Anexo A).

3.2 Daños no estructurales.

a. Daños en muros de relleno

i. Los muros de relleno ubicados en la dirección transversal de los cuerpos A y B presentan daños menores, los que corresponden a fisuras horizontales, ubicadas a media altura, y fisuras verticales, ubicadas a la mitad de la longitud del paño (ver foto 14 del Anexo A) . Algunas de estas fisuras están asociadas a la perforación efectuada en estos muros para alojar los ductos de la instalación eléctrica (ver foto 15 del Anexo A).

ii. En el perímetro de alguno de estos muros de relleno, se observa un desprendimiento de la pintura, lo que es un índice de que en estos bordes hay una junta activa producto de la secuencia de construcción (ver foto 16 del Anexo A).

Los muros de relleno con mayores daños se ubican en el primer piso del cuerpo A en el área vecina al Auditorium. Entre ellos se destacan el muro de la Oficina de Estadística (ver foto 17 del Anexo A), el del baño del Auditorium, el muro de ingreso a la Sala de Conferencia (ver foto 18 del Anexo A) y el muro interior de esta sala, el cual presenta agrietamiento diagonal en ambas direcciones.

iii. También presentan fisuración los rellenos ubicados en el pasillo de los cuerpos A y B en el eje longitudinal interior más próximo a la fachada poniente del edificio. Las

fisuras se producen en la unión del relleno con las columnas de hormigón armado y se destacan por el desprendimiento de las calugas del mosaico de recubrimiento de estas zonas. Algunas de estas fisuras se habían detectado en la visita realizada al hospital antes del sismo (ver foto 19 del Anexo A).

b. Daños en los rellenos de las aberturas de los muros.

En el contorno de los rellenos efectuados con posterioridad a la construcción del edificio se observan fisuras. Principalmente se observan estas fisuras en la mayoría de los rellenos efectuados para cerrar aberturas del edificio. Algunas de estas fisuras se observan en el sector del Servicio de Urgencia, en algunos muros del primer piso del cuerpo B y en el piso bajo del cuerpo A (ver foto 20 del Anexo A).

c. Daños en el Auditorium

En la junta de construcción ubicada entre el Auditorium y el cuerpo A del edificio principal existe daño. Esta junta se produjo debido a que el Auditorium se construyó aparentemente poco después del edificio (no se dejó una junta de dilatación). El sismo dejó en evidencia esta situación, observándose claramente la junta y produciendo desprendimiento de material en la zona (ver fotos 21 y 22 del Anexo A). Esta situación no reviste un riesgo para el usuario mientras se elimine el material que pueda estar suelto en torno de la junta de construcción. Sin embargo es necesario una evaluación más detallada que estime la conveniencia de separar estas dos estructuras.

d. Daños en los quiebravistas

Estos elementos decorativos contruidos con elementos prefabricados de hormigón, presentan fisuras en las juntas de unión y rotura de algunos de sus elementos. Estos daños se presentan en los quiebravistas de la fachada poniente del edificio (ver foto 23 del Anexo A) y en los ubicados en el ingreso del Auditorium (ver foto 24 del Anexo A). En su estado actual estos elementos presentan un riesgo

para el usuario.

e. Daños en vidrios

El edificio sufrió ruptura de los vidrios de las divisiones ubicadas en el interior y de los vidrios de las fachadas, en un porcentaje importante de ellos. Esta ruptura se debe a la incapacidad de absorber la deformación al usarse masilla en la colocación de los vidrios.

La mayor cantidad de vidrios rotos se concentra en la fachada sur del cuerpo C, en la caja escala de este cuerpo (ver foto 25 del Anexo A) y en el pasillo interior de los cuerpos A y B (ver foto 26 del anexo A), específicamente en el eje central más cercano a la fachada poniente.

Los motivos del patrón observado de vidrios rotos debe ser analizado posteriormente en detalle para relacionarlo con las características de la estructura.

f. Daños en cielos falsos

Aproximadamente un 30 % del cielo falso tipo americano de la oficina administrativa ubicada en el séptimo piso del cuerpo C se desprendió (ver foto 27 del Anexo A). Esta caída se debe a la estructura y al sistema de soporte de este tipo de cielo falso. Su estructura está formada por pequeños perfiles sin una unión adecuada entre ellos la que se cuelga de la estructura del techo.

El cielo falso que predomina en el edificio (pasillos) no sufrió daños, sólo presenta fisuras en algunos sectores cercanos a las juntas de dilatación de los cuerpos.

g. Otros daños

i. En los estanques de agua ubicados sobre los cuerpos B y C, se rompieron las cañerías que cruzan de un estanque a otro, provocando la inundación de los pisos inferiores al descender el agua por la junta de dilatación.

ii. Hubo caída de algunos equipos médicos, tales como una bomba de infusión en pediatría, monitores de signos vitales en neonatología y otros. Estas caídas se deben a la falta de dispositivos de fijación para evitar su movimiento o volcamiento.

iii. Se produjo caída de computadores y máquinas de escribir de los escritorios, debido al deslizamiento de ellos sobre la superficie en que se encontraban colocados.

iv. Algunos lavamanos y otros artefactos de los baños se rompieron produciendo inundación de agua en esos sectores (ver foto 28 del Anexo A).

v. En el sector de pediatría, sexto piso del cuerpo B, se produjo el deslizamiento de una cama con un niño dentro de ella. Este movimiento provocó el corte de la toma de oxígeno que se encuentra en la pared (ver foto 29 del Anexo A).

vi. Se produjo la caída de la antena de telecomunicaciones ubicada en el techo sobre los estanques de agua.

vii. Una cierta cantidad de muebles y estanterías sufrieron daños o caída, provocando vaciamiento de su contenido (ver foto 30 del Anexo A). La mayoría de las estanterías se encontraban con un mal anclaje y otras sin ningún sistema de amarre. En neonatología el deslizamiento de las estanterías produjo obstrucción de los pasillos.

viii. En el sector de archivos y estadística hubo deslizamiento y vaciamiento de los documentos y fichas clínicas de las estanterías (ver foto 31 del Anexo A).

ix. En algunas dependencias del hospital hubo caída de los cilindros de gases debido a la falta o al deficiente sistema de amarre.

x. En la sala de Diálisis, el cilindro del filtro de ablandamiento se deslizó provocando la rotura de la cañería de P.V.C.(ver foto 32 del Anexo A) y daños menores en el desmineralizador (ver foto 33 del Anexo A).

xi. Algunas luminarias se desprendieron debido a la mala fijación de ellas (ver fotos 34 y 35 del Anexo A).

xii. En el área de pabellones hubo caída de los tableros eléctricos y de las estanterías de material estéril. Algunas estanterías que estaban ancladas se le desprendieron los tornillos debido a la utilización de pernos cortos.

xiii. En el edificio donde se ubican las calderas, se produjo la caída de un pizarreño desde el techo, impactando a la caldera que estaba en uso provocando una rotura en ella, que fue arreglada posteriormente.

xiv. En el edificio de oncología se produjeron daños en los tabiques que deben ser evaluados.

xv. Aunque las juntas de dilatación se comportaron bien, se produjo desprendimiento de mucha basura y polvo por dentro de ellas.

xvi. En el sector de la ampliación del séptimo piso del cuerpo B, se produjo la caída de un bloque de hormigón que se desprendió del techo. Este cayó sobre una cama que en el momento del sismo se encontraba con paciente. En la visita posterior al sismo se observó la existencia de otros bloques sueltos en el techo.