

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

ESTIMACION PRELIMINAR DE LA VULNERABILIDAD SISMICA
DE LOS HOSPITALES SAN JUAN DE DIOS DE CURICO
Y DR. CESAR GARAVAGNO B. DE TALCA

ANDRES AMADOR SEPULVEDA LEON

1997

RESUMEN

ESTIMACION PRELIMINAR DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LOS HOSPITALES SAN JUAN DE DIOS DE CURICO Y DR. CESAR GARAVAGNO B. DE TALCA

La vulnerabilidad sísmica de un centro hospitalario queda determinada por el nivel de servicio que deben garantizar sus servicios clínicos y de apoyo, para satisfacer las demandas de la comunidad durante y después de un evento sísmico severo.

El objetivo de esta memoria es realizar una estimación preliminar de la vulnerabilidad sísmica de los Hospitales San Juan de Dios de Curicó y Dr. César Garavagno Burotto de Talca, como parte de un proyecto más amplio, con participación del Ministerio de Salud y de la Organización Panamericana de la Salud, que persigue conocer el estado actual del Sistema de Salud Pública en Chile ante la amenaza de eventos sísmicos.

Para la evaluación de los centros hospitalarios, se divide el estudio en una parte estructural y una no estructural. En el ámbito estructural se utilizan metodologías cuantitativas, basadas en una serie de índices que representan globalmente el comportamiento sísmico de la estructura. En la parte no estructural, se analizan diversos aspectos cualitativos que abarcan desde las características propias del elemento evaluado y de su disposición, hasta su impacto en la función que debe prestar el hospital.

Para conseguir el objetivo planteado, se seleccionan en cada hospital las edificaciones que concentran la mayor cantidad de servicios de importancia, con el objetivo de representar en la mejor forma posible la capacidad de funcionamiento del centro hospitalario ante un evento sísmico severo.

Finalmente, se concluye que la metodología empleada en esta memoria, permite detectar en forma preliminar los aspectos vulnerables que pueden poner en riesgo la adecuada capacidad de respuesta de los hospitales ante un evento sísmico.

A todas las personas que directa
e indirectamente participaron en esta memoria.

INDICE

CAPITULO 1	INTRODUCCION	1
CAPITULO 2	SISMICIDAD REGIONAL	5
2.1	Antecedentes Generales	6
2.2	Sismicidad Chilena	8
2.3	Sismicidad de la zona	14
2.4	Sismos históricos en la zona	17
	- Concepción 20/02/1835	17
	- Talca 29/04/1869	17
	- Valparaíso 17/08/1906	18
	- Talca 29/01/1914	19
	- Talca 01/12/1928	20
	- Chillán 25/01/1939	23
	- Santiago-Valparaíso 03/03/1985	23
2.5	Microzonificación Sísmica	27
2.6	Sismo Máximo Esperado	27
2.7	Intensidad Máxima Esperada	33
CAPITULO 3	CRITERIOS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DE HOSPITALES	34
3.1	Introducción	35
3.2	Vulnerabilidad Estructural	36
3.2.1	Método de Hirosawa	38
3.2.1.1	Cálculo del índice de comportamiento sísmico I_b	39
3.2.1.2	Cálculo del índice de juicio sísmico I_{so}	50
3.2.2	Indices de Shiga	53
3.2.3	Indice de densidad de muros de Meli	58

3.2.4	Variación de las características del edificio con la altura	62
3.2.4.1	Variación del área de la planta entre pisos consecutivos ...	63
3.2.4.2	Variación de la resistencia entre pisos consecutivos	63
3.2.4.3	Variación de la rigidez	65
3.2.4.4	Excentricidad	68
3.2.4.5	Variación del peso	69
3.2.5	Determinación de los índices a calcular	69
3.2.6	Evaluación de la vulnerabilidad estructural	70
3.2.7	Análisis del índice de comportamiento sísmico para edificios estructurados con marcos	70
3.2.8	Comentarios al cálculo de la vulnerabilidad	74
3.2.8.1	Método de Hirosawa	74
3.3	Vulnerabilidad de elementos no estructurales	76
3.3.1	Elementos no estructurales en estudio	77
3.3.2	Procedimientos de evaluación	77
3.3.3	Etapas de la evaluación	80
CAPITULO 4	DESCRIPCION DE LOS CENTROS HOSPITALARIOS	87
4.1	Hospital San Juan de Dios de Curicó	88
4.1.1	Características generales	88
4.1.2	Suelo de fundación	93
4.1.3	Descripción de los edificios seleccionados	96
4.1.3.1	Hospital Nuevo	96
	- Descripción de la estructura	96
	- Elementos arquitectónicos	103
4.1.4	Líneas vitales	105

4.2	Hospital Dr. César Garavagno Burotto de Talca	108
4.2.1	Características generales	108
4.2.2	Suelo de fundación	114
4.2.3	Descripción de los edificios seleccionados	118
4.2.3.1	Placa Técnica	118
	- Descripción de la estructura	118
	- Elementos arquitectónicos	123
4.2.3.2	Servicios Generales	125
	- Descripción de la estructura	125
	- Elementos arquitectónicos	126
4.2.4	Líneas vitales	127
CAPITULO 5	RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS PRELIMINARES	130
5.1	Introducción	131
5.2	Recolección de datos	131
5.3	Consideraciones generales	132
5.4	Cálculo y evaluación de los índices estructurales	133
5.4.1	Hospital San Juan de Dios de Curicó	133
5.4.1.1	Hospital Nuevo	133
	- Cuerpo A	134
	- Índice de Hirosawa	135
	- Evaluación del índice de Hirosawa	141
	- Análisis de sensibilidad del índice de Hirosawa	142
	- Índices de Shiga	146
	- Evaluación de los índices de Shiga	147
	- Variación de las características del edificio con la altura	148
	- Evaluación de las características del edificio con la altura	154

- Vulnerabilidad estructural	155
- Cuerpo B	156
- Índice de Hirosawa	157
- Evaluación del índice de Hirosawa	161
- Análisis de sensibilidad del índice de Hirosawa	162
- Índices de Shiga	165
- Evaluación de los índices de Shiga	166
- Variación de las características del edificio con la altura	167
- Evaluación de las características del edificio con la altura	172
- Vulnerabilidad estructural	173
5.4.2 Hospital Dr. César Garavagno Burotto de Talca	174
5.4.2.1 Placa Técnica	174
- Cuerpo C	175
- Índice de Hirosawa	175
- Evaluación del índice de Hirosawa	181
- Análisis de sensibilidad del índice de Hirosawa	182
- Índices de Shiga	185
- Evaluación de los índices de Shiga	187
- Variación de las características del edificio con la altura	187
- Evaluación de las características del edificio con la altura	190
- Vulnerabilidad estructural	191
- Cuerpo D	192
- Índice de Hirosawa	192
- Evaluación del índice de Hirosawa	196
- Análisis de sensibilidad del índice de Hirosawa	198
- Índices de Shiga	200
- Evaluación de los índices de Shiga	202

- Variación de las características del edificio con la altura	203
- Evaluación de las características del edificio con la altura	205
- Vulnerabilidad estructural	206
5.4.2.2 Servicios Generales	207
- Cuerpo H	209
- Índice de Hirosawa	209
- Evaluación del índice de Hirosawa	213
- Índice de Meli	214
- Evaluación del índice de Meli	214
- Vulnerabilidad estructural	215
-Cuerpo I.....	215
- Índice de Hirosawa	216
- Evaluación del índice de Hirosawa	218
- Índice de Meli	219
- Evaluación del índice de Meli	220
- Vulnerabilidad estructural	221
5.4.2.3 Hospital Antiguo, Cuerpo B	222
5.4.3 Resumende índices estructurales	223
5.5 Disposición y evaluación de los elementos no estructurales	224
5.5.1 Hospital San Juan de Dios de Curicó	224
5.5.1.1 Elementos arquitectónicos	224
5.5.1.2 Equipamiento	232
5.5.1.2.1 Sistemas eléctricos y mecánicos	232
5.5.1.2.2 Equipamiento médico y de apoyo al diagnóstico ..	235
5.5.1.3 Líneas vitales	244

5.5.2	Hospital Dr. César Garavagno Burotto de Talca	249
5.5.2.1	Elementos arquitectónicos	249
5.5.2.2	Equipamiento	255
5.5.2.2.1	Sistemas eléctricos y mecánicos	255
5.5.2.2.2	Equipamiento médico y de apoyo al diagnóstico ..	258
5.5.2.3	Líneas vitales	268
5.5.3	Recomendaciones generales para los elementos no estructurales	272
5.6	Efectos de sismos anteriores	276
5.6.1	Hospital San Juan de Dios de Curicó	276
5.6.2	Hospital Dr. César Garavagno Burotto de Talca	297
CAPITULO 6	EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA DE HOSPITALES	298
6.1	Introducción	299
6.2	Hospital San Juan de Dios de Curicó	299
6.2.1	Ficha del Hospital	299
6.2.2	Vulnerabilidad estructural	303
6.2.3	Vulnerabilidad no estructural	303
6.2.4	Vulnerabilidad de los servicios clínicos y de apoyo	307
6.2.5	Vulnerabilidad asociada al Hospital San Juan de Dios de Curicó ..	308
6.3	Hospital Dr. César Garavagno Burotto de Talca	309
6.3.1	Ficha del Hospital	309
6.3.2	Vulnerabilidad estructural	314
6.3.3	Vulnerabilidad no estructural	314
6.3.4	Vulnerabilidad de los servicios clínicos y de apoyo	318
6.3.5	Vulnerabilidad asociada al Hospital Dr. César Garavagno Burotto de Talca	319

CAPITULO 7	CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	321
REFERENCIAS		331

ANEXOS

ANEXO A	Plantas estructurales, Hospital San Juan de Dios de Curicó.
ANEXO B	Elevaciones de fachadas y ejes, Hospital San Juan de Dios de Curicó.
ANEXO C	Fotografías, Hospital San Juan de Dios de Curicó.
ANEXO D	Plantas estructurales, Hospital Dr. César Garavagno B. de Talca.
ANEXO E	Elevaciones de fachadas y ejes, Hospital Dr. César Garavagno B. de Talca.
ANEXO F	Fotografías, Hospital Dr. César Garavagno B. de Talca.
ANEXO G	Descripción de las características a considerar en el cálculo del factor S_d del índice de Hiroswa.
ANEXO H	Aceleración efectiva A_0 y tipos de suelos según la norma NCh433.Of93.

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Principales Placas Tectónicas (Bolt, 1978)	7
Figura 2.2	Regionalización de Martín (1990)	12
Figura 2.3	Zonificación sísmica de la norma NCh433.Of93 (región central)	13
Figura 2.4	Ubicación de focos sísmicos zona central (Morales, Sapaj, 1996)	16
Figura 2.5	Zonas sismogénicas (Morales, Sapaj, 1996)	16
Figura 2.6	Isosistas del sismo del 1 de Diciembre de 1928 ($M_s = 8.0$), en escala de Mercalli Modificada (Kausel, 1994)	21
Figura 2.7	Isosistas del sismo del 3 de Marzo de 1985 ($M_s = 7.8$), en escala de Mercalli Modificada (Kausel, 1985)	24
Figura 2.8	Mapa geológico de Curicó (Araneda, Aravena, Thiele, 1995)	28
Figura 2.9	Mapa geológico de Talca (Araneda, Aravena, Thiele, 1995)	29
Figura 2.10	Mayores sismos de la zona central de Chile (Morales, Sapaj, 1996)	32
Figura 3.1	Relación entre los índices de área de muros, de área de columnas y de tensión media de corte con el daño (Shiga, 1977)	57
Figura 4.1	Ubicación del Hospital de Curicó	89
Figura 4.2	Hospital de Curicó, distribución de los edificios	90
Figura 4.3	Hospital de Curicó, ubicación sondaje	95
Figura 4.4	Cuerpos A y B, detalle de armaduras	102
Figura 4.5	Ubicación del Hospital de Talca	109
Figura 4.6	Hospital de Talca, distribución de los edificios	110
Figura 4.7	Cuerpos C y D, detalle de armaduras de columnas	121
Figura 5.1	Refuerzos de columnas, Cuerpos A y B	144
Figura 5.2	Refuerzos de columnas, Cuerpos C y D	184
Figura 5.3	Hospital de Curicó, daños en el primer piso	280
Figura 5.4	Hospital de Curicó, daños en el segundo piso	283
Figura 5.5	Hospital de Curicó, daños en el tercer piso	286
Figura 5.6	Hospital de Curicó, daños en el cuarto piso	288
Figura 5.7	Hospital de Curicó, daños en el quinto piso	290
Figura 5.8	Hospital de Curicó, daños en el sexto piso	292
Figura 5.9	Hospital de Curicó, daños en la fachada norte (Cuerpo A)	293
Figura 5.10	Hospital de Curicó, daños en la fachada sur (Cuerpo B)	294
Figura 5.11	Hospital de Curicó, daños en la fachada oriente (Cuerpo A)	295
Figura 5.12	Hospital de Curicó, daños en la fachada oriente (Cuerpo B)	296

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Resumen de intensidades en Talca y Curicó	26
Tabla 2.2	Resumen de características de los sismos máximos	31
Tabla 3.1	Valores de los coeficientes α_i	42
Tabla 3.2	Valores de G_i y R_i	47
Tabla 3.3	Valores del índice T para diferentes causas y tipos de deterioro	48
Tabla 3.4	Clasificación de daños causados por sismo (Iglesias et al., 1987)	49
Tabla 3.5	Rangos de I_n en función del factor R	53
Tabla 3.6	Relación entre la densidad de muros (I_m) y el nivel de daños	59
Tabla 3.7	Relación entre el nivel de daños y la densidad de muros, (Astroza et al., 1993)	59
Tabla 3.8	Categorías de daños	60
Tabla 3.9	Aspectos a considerar en la vulnerabilidad de elementos no estructurales	85
Tabla 3.10	Aspectos a evaluar en el impacto en el sistema de elementos no estructurales	86
Tabla 4.1	Cuerpos A y B, Distribución de servicios	92
Tabla 4.2	Estratigrafía suelo Hospital de Curicó	95
Tabla 4.3	Cuerpos B, M, L, G y K, distribución de servicios	111
Tabla 4.4	Cuerpos C y D, distribución de servicios	113
Tabla 4.5	Estratigrafía suelo Hospital de Talca	117
Tabla 5.1	Cuerpo A, Areas de Plantas y Pesos Sísmicos	134
Tabla 5.2	Cuerpo A, Tipo de Columnas	136
Tabla 5.3	Cuerpo A, Valores de E_c	136
Tabla 5.4	Cuerpo A, Razón entre área del patio interior y área de piso	138
Tabla 5.5	Cuerpo A, Valores de G_i y R_i	140
Tabla 5.6	Cuerpo A, Valores de T_i	140
Tabla 5.7	Cuerpo A, Índice de Hirosawa direcciones X, Y	141
Tabla 5.8	Cuerpo A, Variación de I_n con f_c	143
Tabla 5.9	Cuerpo A, Variación de I_n con el tipo de columna	143
Tabla 5.10	Cuerpo A, Variación de I_n con distintas resistencias de corte	145
Tabla 5.11	Cuerpo A, Índice de columnas direcciones X, Y	146
Tabla 5.12	Cuerpo A, Índice de corte direcciones X, Y	147
Tabla 5.13	Cuerpo A, Variación del área de planta entre pisos consecutivos	149
Tabla 5.14	Cuerpo A, Variación de resistencia entre pisos consecutivos. Direcciones X, Y	149
Tabla 5.15	Cuerpo A, Variación de la rigidez de entrepiso sólo columnas. Dirección longitudinal (Y)	150
Tabla 5.16	Cuerpo A, Variación de la rigidez de entrepiso. Dirección longitudinal (Y)	150
Tabla 5.17	Cuerpo A, Variación de la rigidez de entrepiso sólo columnas. Dirección transversal (X)	151

Tabla 5.18	Cuerpo A, Variación de la rigidez de entrepiso Dirección transversal (X)	151
Tabla 5.19	Cuerpo A, Excentricidad del piso sólo columnas	152
Tabla 5.20	Cuerpo A, Excentricidad del piso	152
Tabla 5.21	Cuerpo A, Variación del peso entre pisos consecutivos	153
Tabla 5.22	Cuerpo A, Distribución de peso	153
Tabla 5.23	Cuerpo B, Areas de Plantas y Pesos Sísmicos	156
Tabla 5.24	Cuerpo B, Tipo de Columnas	157
Tabla 5.25	Cuerpo B, Valores de E_o	157
Tabla 5.26	Cuerpo B, Valores de G_i y R_i	160
Tabla 5.27	Cuerpo B, Valores de T_i	160
Tabla 5.28	Cuerpo B, Índice de Hirosawa direcciones X, Y	161
Tabla 5.29	Cuerpo B, Variación de l_h con f_c	163
Tabla 5.30	Cuerpo B, Variación de l_h con el tipo de columna	163
Tabla 5.31	Cuerpo B, Variación de l_h con distintas resistencias de corte	164
Tabla 5.32	Cuerpo B, Índice de columnas direcciones X, Y	165
Tabla 5.33	Cuerpo B, Índice de corte direcciones X, Y	166
Tabla 5.34	Cuerpo B, Variación del área de planta entre pisos consecutivos	167
Tabla 5.35	Cuerpo B, Variación de resistencia entre pisos consecutivos. Direcciones X, Y	168
Tabla 5.36	Cuerpo B, Variación de la rigidez de entrepiso sólo columnas. Dirección longitudinal (Y)	168
Tabla 5.37	Cuerpo B, Variación de la rigidez de entrepiso. Dirección longitudinal (Y)	169
Tabla 5.38	Cuerpo B, Variación de la rigidez de entrepiso sólo columnas. Dirección transversal (X)	169
Tabla 5.39	Cuerpo B, Variación de la rigidez de entrepiso. Dirección transversal (X)	170
Tabla 5.40	Cuerpo B, Excentricidad del piso sólo columnas	170
Tabla 5.41	Cuerpo B, Excentricidad del piso	171
Tabla 5.42	Cuerpo B, Variación del peso entre pisos consecutivos	171
Tabla 5.43	Cuerpo B, Distribución de peso	172
Tabla 5.44	Cuerpo C, Areas de Plantas y Pesos Sísmicos	175
Tabla 5.45	Cuerpo C, Tipo de Columnas	177
Tabla 5.46	Cuerpo C, Valores de E_o	177
Tabla 5.47	Cuerpo C, Razón de alturas de pisos consecutivos	179
Tabla 5.48	Cuerpo C, Valores de G_i y R_i	179
Tabla 5.49	Cuerpo C, Valores de T_i	180
Tabla 5.50	Cuerpo C, Índice de Hirosawa direcciones X, Y	180
Tabla 5.51	Cuerpo C, Variación de l_h con f_c	182
Tabla 5.52	Cuerpo C, Variación de l_h con el tipo de columna	183
Tabla 5.53	Cuerpo C, Variación de l_h con distintas resistencias de corte	185
Tabla 5.54	Cuerpo C, Índice de columnas direcciones X, Y	186
Tabla 5.55	Cuerpo C, Índice de corte direcciones X, Y	186

Tabla 5.56	Cuerpo C, Variación del área de planta entre pisos consecutivos	188
Tabla 5.57	Cuerpo C, Variación de resistencia entre pisos consecutivos. Direcciones X, Y	188
Tabla 5.58	Cuerpo C, Variación de la rigidez de entrepiso. Direcciones longitudinal (Y) y transversal (X)	189
Tabla 5.59	Cuerpo C, Excentricidad del piso	189
Tabla 5.60	Cuerpo C, Variación del peso entre pisos consecutivos	189
Tabla 5.61	Cuerpo C, Distribución de peso	190
Tabla 5.62	Cuerpo D, Areas de Plantas y Pesos Sísmicos	192
Tabla 5.63	Cuerpo D, Tipo de Columnas	192
Tabla 5.64	Cuerpo D, Valores de E_o	193
Tabla 5.65	Cuerpo D, Razón de alturas de pisos consecutivos	194
Tabla 5.66	Cuerpo D, Valores de G_i y R_i	195
Tabla 5.67	Cuerpo D, Valores de T_i	196
Tabla 5.68	Cuerpo D, Índice de Hirosawa direcciones X, Y	196
Tabla 5.69	Cuerpo D, Variación de I_h con f_c	198
Tabla 5.70	Cuerpo D, Variación de I_h con el tipo de columna	199
Tabla 5.71	Cuerpo D, Variación de I_h con distintas resistencias de corte	200
Tabla 5.72	Cuerpo D, Índice de columnas direcciones X, Y	201
Tabla 5.73	Cuerpo D, Índice de corte direcciones X, Y	201
Tabla 5.74	Cuerpo D, Variación del área de planta entre pisos consecutivos	203
Tabla 5.75	Cuerpo D, Variación de resistencia entre pisos consecutivos. Direcciones X, Y	203
Tabla 5.76	Cuerpo D, Variación de la rigidez de entrepiso. Direcciones longitudinal (Y) y transversal (X)	204
Tabla 5.77	Cuerpo D, Excentricidad del piso	204
Tabla 5.78	Cuerpo D, Variación del peso entre pisos consecutivos	204
Tabla 5.79	Cuerpo D, Distribución de peso	205
Tabla 5.80	Cuerpo H, Valor de F_c dirección transversal	207
Tabla 5.81	Cuerpo H, Valor de F_c dirección longitudinal	208
Tabla 5.82	Cuerpo I, Valor de F_c dirección transversal	208
Tabla 5.83	Cuerpo I, Valor de F_c dirección longitudinal	208
Tabla 5.84	Cuerpo H, Area de Planta y Peso Sísmico	209
Tabla 5.85	Cuerpo H, dirección X. Valores de E_o	211
Tabla 5.86	Cuerpo H, dirección Y. Valores de E_o	211
Tabla 5.87	Cuerpo H, Valores de G_i y R_i	211
Tabla 5.88	Cuerpo H, Valores de T_i	212
Tabla 5.89	Cuerpo H, Índice de Hirosawa	212
Tabla 5.90	Cuerpo H, Índice de Meli	214
Tabla 5.91	Cuerpo I, Area de Planta y Peso Sísmico	215
Tabla 5.92	Cuerpo I, dirección X. Valores de E_o	216
Tabla 5.93	Cuerpo I, dirección Y. Valores de E_o	216
Tabla 5.94	Cuerpo I, Valores de G_i y R_i	217
Tabla 5.95	Cuerpo I, Valores de T_i	218

Tabla 5.96	Cuerpo I, Índice de Hirosawa	218
Tabla 5.97	Cuerpo I, Índice de Meli	220
Tabla 5.98	Resumen de índices Hospital de Curicó. Direcciones X, Y	223
Tabla 5.99	Resumen de índices Hospital de Talca, Placa Técnica. Direcciones X, Y	223
Tabla 5.100	Resumen de índices Hospital de Talca, Servicios Generales	223
Tabla 6.1	Perfil hospitalario del Hospital de Curicó	300
Tabla 6.2	Perfil hospitalario del Hospital de Curicó	301
Tabla 6.3	Características de los cuerpos A y B, Hospital de Curicó	302
Tabla 6.4	Vulnerabilidad estructural de los cuerpos analizados del Hospital de Curicó	303
Tabla 6.5	Vulnerabilidad no estructural del Edificio Nuevo (Cuerpos A y B) del Hospital de Curicó. (Elementos Arquitectónicos)	304
Tabla 6.6	Vulnerabilidad no estructural del Edificio Nuevo (Cuerpos A y B) del Hospital de Curicó. (Equipamiento)	305
Tabla 6.7	Vulnerabilidad no estructural del Hospital de Curicó. (Líneas Vitales)	306
Tabla 6.8	Vulnerabilidad de los servicios clínicos y de apoyo del Hospital de Curicó	307
Tabla 6.9	Perfil hospitalario del Hospital de Talca	310
Tabla 6.10	Perfil hospitalario del Hospital de Talca	311
Tabla 6.11	Características de los cuerpos C y D, Hospital de Talca	312
Tabla 6.12	Características de los cuerpos E e I, Hospital de Talca	313
Tabla 6.13	Vulnerabilidad estructural de los cuerpos analizados del Hospital de Talca	314
Tabla 6.14	Vulnerabilidad no estructural de la Placa Técnica (Cuerpos C y D) del Hospital de Talca. (Elementos Arquitectónicos)	315
Tabla 6.15	Vulnerabilidad no estructural de la Placa Técnica (Cuerpos C y D) del Hospital de Talca. (Equipamiento)	316
Tabla 6.16	Vulnerabilidad no estructural del Hospital de Talca. (Líneas Vitales)	317
Tabla 6.17	Vulnerabilidad de los servicios clínicos y de apoyo del Hospital de Talca	318

CAPITULO 1
INTRODUCCION

CAPITULO 1

INTRODUCCION

Los desastres naturales y aquellos provocados por el hombre, continúan afectando a un sinnúmero de países, especialmente a aquellos de menor desarrollo.

Chile, por estar ubicado en la zona de subducción de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana y por sus características climatológicas y geológicas, es vulnerable a una amplia gama de fenómenos naturales (terremotos, maremotos, temporales, sequías y erupciones volcánicas), siendo los terremotos los que han producido los mayores daños en las personas y en la economía

De acuerdo con lo anterior y debido a que los hospitales poseen una gran importancia en cualquier tipo de desastre, nace la inquietud de estudiar el comportamiento de estos recintos ante el evento sísmico.

De esta manera, esta memoria de título se encuentra inserta dentro de un proyecto para evaluar en forma general y preliminar la vulnerabilidad sísmica del sistema hospitalario de Chile, siendo el objetivo de este trabajo hacer una evaluación preliminar de la vulnerabilidad sísmica de los hospitales San Juan de Dios de Curicó y Dr. César Garavagno Burotto de Talca, ambos hospitales escogidos por su importancia entre los centros hospitalarios de la Séptima Región

Para poder realizar una evaluación completa de la vulnerabilidad de un sistema complejo como es el sistema hospitalario, el trabajo se divide en aspectos estructurales y no estructurales los que se evalúan inicialmente por separado, pero las conclusiones se obtienen considerando el hospital como un todo

En el capítulo 2 se presentan aspectos básicos de sismología para enmarcar la sismicidad de nuestro país, para luego realizar la caracterización sísmica de la zona. Además se incluye la información relativa a los sismos importantes que han afectado a la región.

En el capítulo 3 se entregan las consideraciones particulares de los métodos usados en la evaluación de la vulnerabilidad estructural y no estructural.

En el capítulo 4 se hace la descripción de los centros hospitalarios. Para cada hospital se realiza la selección de los cuerpos a analizar considerando los servicios clínicos y de apoyo más importantes desde el punto de vista de los requerimientos de un hospital y de la demanda a la que se verá sometido durante y después de un sismo.

En el capítulo 5 se entregan los datos recolectados y se realiza la evaluación preliminar de la vulnerabilidad sísmica.

La evaluación se divide principalmente en dos aspectos, la vulnerabilidad estructural y la vulnerabilidad no estructural.

La vulnerabilidad estructural se evalúa a través de índices cuantitativos (Hirosawa, Shiga y Meli) y criterios que permiten evaluar las variaciones en altura de distintas características estructurales del edificio (área de planta, rigidez, resistencia, etc.).

La vulnerabilidad no estructural se analiza considerando que el daño en los elementos no estructurales puede afectar e incluso inhabilitar el funcionamiento del hospital, además el daño de estos elementos ocasiona pérdidas económicas debido al deterioro de equipos.

La evaluación de la vulnerabilidad de los elementos no estructurales se realiza principalmente de acuerdo a su disposición y a la interacción con la estructura. Adicionalmente se evalúan las distintas líneas vitales del hospital (red de agua potable, sistema de energía, etc.), de acuerdo con su distribución, formas de apoyo e independencia

En el capítulo 6 se resumen los resultados de la evaluación y se entrega el impacto en el sistema de los diversos elementos analizados.

Finalmente en el capítulo 7 se entrega el resumen y las conclusiones del trabajo realizado, destacando las áreas o sistemas más vulnerables y dando recomendaciones y posibles pasos a seguir.