

Tabla 5.21 Valores de $(I_w)_{\min}$ para el cuerpo A

Piso	$(I_w)_{\min}$
1	35.6
2	37.5
3	39.9
4	42.3
5	42.6
6	40.7
7	39.3
8	32.6

Al comparar los valores obtenidos para I_m de la tabla 5.20 con los valores mínimos requeridos de la tabla 5.21 se concluye que todos los pisos y en ambas direcciones de análisis cumplen con el valor mínimo requerido.

5.3.1.5 Índice de Meli (I_{mm})

De acuerdo a los valores de FC_j , detallados en la tabla 5.4, se calculará el Índice de Meli para el 7º y 8º piso en la dirección transversal.

a) Área total de muros de albañilería equivalente (ΣA)

Para calcular el índice de Meli se requiere determinar el área total de muros de albañilería equivalente (ΣA) en la dirección y el nivel considerado.

Los valores del área total de muros de albañilería equivalente para este cuerpo se indican en la tabla 5.22.

Tabla 5.22 Area total de muros de albañilería equivalente (ΣA_i)

Piso	Dirección transversal ΣA_i (cm ²)
7	156602.6
8	150122.2

b) Cálculo de I_{mm}

El índice de Meli se calcula de acuerdo a lo dispuesto en el punto 3.2.3.

Considerando los valores de la tabla 5.22 y los valores del área de planta acumulada de la tabla 5.19, se obtiene con la ecuación 3.24 los valores del índice I_{mm} . Estos valores se resumen en la tabla 5.23.

Tabla 5.23 Valores del índice I_{mm} para el cuerpo A.

Piso	Dirección transversal
	I_{mm}
7	0.0284
8	0.0544

5.3.1.5.1 Evaluación del índice de Meli

Este índice se evalúa de acuerdo con lo dispuesto en el punto 3.2.3 donde se explica la forma de obtener el valor mínimo requerido para el índice de densidad de muros $(I_{mm})_{min}$ y las relaciones entre el nivel de daños y la densidad de muros (tablas 3.6 y 3.7).

Considerando los valores del peso acumulado de la tabla 5.1, los valores del área de planta acumulada de la tabla 5.19, el valor encontrado para $(I_{so})_{ult}$ ($R=2$) y $\tau_o = 3 \text{ kg/cm}^2$, reemplazando en la ecuación 3.26 se obtienen los valores mínimos requeridos para el índice I_{min} que se indican en la tabla 5.24.

Tabla 5.24 Valores de $(I_{min})_{min}$ para el cuerpo A

Piso	$(I_{min})_{min}$
7	0.0281
8	0.0249

Al comparar los valores de la tabla 5.23 con los valores de la tabla 5.24 se concluye que ambos pisos cumplen con el valor mínimo requerido para el índice de Meli, aunque es importante destacar que el piso 7 está en el límite del valor mínimo requerido para este piso, lo que reafirma los resultados obtenidos en la evaluación, utilizando el índice de Hirosawa, donde el piso 7 resultó ser el piso crítico. Además al relacionar estos valores con el nivel de daño de las tablas 3.7 y 3.8 se obtiene, para ambos pisos, un nivel de daño leve o mínimo de categoría 0 y 1 para intensidades como la máxima esperada en la ciudad de Temuco.

Estos valores del índice de Meli permiten concluir que la albañilería no sufrirá daños, aún cuando este cuerpo presenta problemas de torsión.

5.3.1.6 Variación de las características del edificio con la altura.

5.3.1.6.1 Variación del área de planta entre pisos consecutivos.

Considerando los valores de las áreas de planta de la tabla 5.19, se calcula la variación de áreas de planta entre pisos consecutivos y se califica su situación de acuerdo a lo indicado en el punto 3.2.4.1. Estos resultados se resumen en la tabla 5.25.

Tabla 5.25 Variación del área de planta entre pisos consecutivos, Cuerpo A.

Piso	Area planta A_{p_i} (m ²)	$\frac{A_{p_i}}{A_{p_{i+1}}}$	Situación
1	716.380	1.000	Bueno
2	716.380	1.252	Bueno
3	572.310	1.000	Bueno
4	572.310	1.000	Bueno
5	572.310	1.000	Bueno
6	572.310	2.075	Regular
7	275.840	1.000	Bueno
8	275.840		

De acuerdo con los valores de la tabla 5.25 este cuerpo presenta una variación de área de planta calificada como buena, exceptuando la variación entre los pisos 6-7 donde se produce una gran disminución del área de planta de un piso a otro (en el piso 7 desaparecen el ala oriente, ejes 1 y 2, y el ala poniente, ejes 7 y 8) como se muestra claramente en las plantas estructurales del anexo A.

5.3.1.6.2 Variación de la resistencia entre pisos consecutivos

La resistencia en cada piso (R_i) y la variación entre pisos consecutivos se obtienen de acuerdo a lo establecido en el punto 3.2.4.2. Los valores para este cuerpo y su calificación se resumen en la tabla 5.26.

Tabla 5.26 Variación de la resistencia entre pisos consecutivos, Cuerpo A.

Piso	Dirección longitudinal			Dirección transversal		
	R_i (m ²)	$\frac{R_i}{R_{i+1}}$	Situación	R_i (m ²)	$\frac{R_i}{R_{i+1}}$	Situación
1	39.776	1.25	Buena	42.635	1.27	Buena
2	31.900	2.20	Buena	33.662	1.47	Buena
3	14.501	0.76	Malá	22.836	0.89	Buena
4	19.018	1.69	Buena	25.720	1.66	Buena
5	11.222	0.82	Buena	15.450	1.05	Buena
6	13.635	4.22	Buena	14.708	2.93	Buena
7	3.232	1.53	Buena	5.016	1.23	Buena
8	2.106			4.088		

De acuerdo a los valores de la tabla 5.26 se tiene que sólo la variación entre los pisos 3-4 no cumple con el rango exigido como bueno por la ecuación 3.31, aunque su valor sólo es inferior en un 5% al valor límite. Esta situación se puede explicar debido a que los cálculos del piso 4 se realizaron con los datos obtenidos del levantamiento aproximado de la planta que se efectuó durante la visita al hospital.

5.3.1.6.3 Variación de la rigidez de entrepiso

En las tablas 5.27 y 5.28 se entrega el valor de la rigidez para cada piso y cada dirección, la variación de la rigidez de entrepiso y la razón entre el promedio de las rigideces de los tres pisos superiores y la del piso analizado. Para el cálculo de la rigidez se considera lo descrito en el punto 3.2.4.3.

Tabla 5.27 Variación de la rigidez de entrepiso del Cuerpo A en la dirección longitudinal.

Piso	Dirección longitudinal				
	K_i (T/cm)	$\frac{K_{i+1}}{K_i}$	Situación	$\frac{1}{3} * \frac{\sum_{j=i+1}^{i+3} K_j}{K_i}$	Situación
1	940745.93	0.27	Mala	0.18	Buena
2	256460.58	0.42	Mala	0.44	Buena
3	108716.91	1.30	Buena	1.11	Buena
4	141773.62	0.65	Buena	0.59	Buena
5	91549.65	1.39	Buena	0.70	Buena
6	127246.62	0.27	Mala		
7	33748.98	0.96	Buena		
8	32566.32				

Al analizar las situaciones calificadas como "mala" de la tabla 5.27 se tiene:

- 1) Entre los pisos 1-2 la gran variación de rigidez que se produce se explica por la concentración de muros de hormigón armado confinados y de gran longitud que existen en la dirección longitudinal del piso 1 en comparación con los del piso 2.
- 2) Entre los pisos 2-3 y 6-7 la variación de rigidez es consecuencia de la variación de plantas que se producen entre estos pisos la cual se traduce en una disminución de los elementos resistentes.

Tabla 5.28 Variación de la rigidez de entrepiso del Cuerpo A en la dirección transversal.

Piso	Dirección transversal				
	K_i (T/cm)	$\frac{K_{i+1}}{K_i}$	Situación	$\frac{1}{3} \frac{\sum_{j=i+1}^{i+3} K_j}{K_i}$	Situación
1	988959.05	0.55	Buena	0.41	Buena
2	543956.09	0.52	Buena	0.49	Buena
3	281266.07	1.36	Buena	0.78	Buena
4	381637.46	0.37	Mala	0.26	Buena
5	139490.27	0.99	Buena	0.40	Buena
6	138464.44	0.13	Mala		
7	17615.18	0.75	Buena		
8	13161.93				

Al analizar las situaciones calificadas como "mala" de la tabla 5.28 se tiene:

1) Entre los pisos 4-5 la variación de rigidez que se produce se explica por la disminución de los elementos resistentes que se producen en el piso 5.

2) Entre los pisos 6-7 la variación de rigidez es consecuencia de la variación de plantas que se producen entre estos pisos la cual se traduce en una disminución de los elementos resistentes.

Además, de acuerdo a los valores de las tablas 5.27 y 5.28, se tiene que para ambas direcciones de análisis la razón entre el promedio de las rigideces de los tres pisos superiores y la del piso analizado está calificada como buena.

5.3.1.6.4 Excentricidad del piso

La excentricidad esta dada por la diferencia entre las coordenadas del centro de masa y el centro de rigidez de cada piso y en cada dirección analizada.

Los límites se establecen en función de la razón entre las excentricidades (e_x o e_y) y el largo de la planta en la dirección de la excentricidad (l_x o l_y).

En la tabla 5.29 se indican las coordenadas del centro de masa y del centro de rigidez y la excentricidad que resulta. En la tabla 5.30 se entrega la calificación de la excentricidad de acuerdo a la ecuación 3.38.

Tabla 5.29 Excentricidad de cada piso del Cuerpo A.

Piso	Centro de Masa		Centro de Rigidez		Excentricidad	
	X_G (m)	Y_G (m)	X_R (m)	Y_R (m)	e_x (m)	e_y (m)
1	22.67	8.13	21.19	7.87	1.48	0.26
2	22.66	8.14	21.64	7.74	1.03	0.40
3	16.57	9.06	17.00	13.09	0.43	4.03
4	16.57	9.06	14.45	11.45	2.12	2.39
5	16.68	9.06	16.64	12.48	0.04	3.42
6	16.66	9.90	16.89	10.80	0.23	0.90
7	16.18	15.27	15.81	23.92	0.37	8.65
8	16.07	15.27	14.94	25.53	1.13	10.26

Tabla 5.30 Calificación de la excentricidad del Cuerpo A.

Piso	Dirección Longitudinal		Dirección Transversal	
	$\frac{e_x}{l_x}$	Situación	$\frac{e_y}{l_y}$	Situación
1	0.03	Buena	0.01	Buena
2	0.02	Buena	0.02	Buena
3	0.01	Buena	0.16	Regular
4	0.05	Buena	0.09	Buena
5	0.00	Buena	0.13	Regular
6	0.01	Buena	0.04	Buena
7	0.01	Buena	0.33	Mala
8	0.02	Buena	0.40	Mala

donde:

l_x = largo mayor de la planta en la dirección longitudinal (Eje x)

= 46.6 m.

l_y = largo mayor de la planta en la dirección transversal (Eje y)

= 26.0 m.

De acuerdo a los valores de la tabla 5.30 se tiene que en la dirección longitudinal la excentricidad es calificada como buena en todos los pisos. En cambio en la dirección transversal la situación en los pisos 1, 2, 4 y 6 es calificada como buena, en los pisos 3 y 5 es calificada como regular y en los pisos 6 y 7 es calificada como mala. La situación regular de los pisos 3 y 5 se debe a que en estos pisos desaparecen los muros de la fachada sur como se aprecia en las plantas de dichos pisos (Anexo A). La situación mala de los pisos 7 y 8 se debe a la concentración de los muros de hormigón armado en el lado norte (Eje A) como se aprecia en las plantas de dichos pisos (Anexo A).

5.3.1.6.5 Variación del peso entre pisos consecutivos

En la tabla 5.31 se indican la variación de los pesos entre pisos consecutivos que se obtiene por la razón entre el peso del piso analizado (W_i) y el peso del piso inmediatamente superior (W_{i+1}) y la calificación de la situación de acuerdo a los rangos definidos en la ecuación 3.39. Los valores del peso sísmico corresponden a los de la tabla 5.1

Tabla 5.31 Variación del peso entre pisos consecutivos, Cuerpo A.

Piso	Peso W_i (Ton)	$\frac{w_i}{w_{i+1}}$	Situación
1	1157888	1.18	Regular
2	981915	1.31	Regular
3	751638	0.99	Buena
4	760987	1.03	Buena
5	742231	1.33	Regular
6	558483	2.25	Mala
7	248599	1.41	Regular
8	176646		

De acuerdo a los valores de la tabla 5.31 se tiene que: la situación calificada como regular entre los pisos 1-2 se debe a la mayor cantidad de elementos de hormigón armado que posee el piso 1 en comparación con el piso 2, las situaciones calificadas como regular entre los pisos 2-3 y como mala entre los pisos 5-6 se debe a la disminución del área de planta que se producen a nivel del piso 3 y 6. Por último la situación calificada como regular entre los pisos 7-8 se debe a la disminución del espesor de los muros del piso 8, que además al ser el último piso no considera la sobrecarga de losa, el peso de las baldosas ni la contribución en peso de los muros del piso superior.

5.3.1.7 Evaluación de la vulnerabilidad estructural

De acuerdo a los resultados de la evaluación realizada con el método de Hirose, la vulnerabilidad estructural de este cuerpo se puede calificar como del tipo "MEDIA - ALTA".

Además, es importante destacar la escasa diferencia que existe entre los valores del índice I_2 de cada dirección de análisis en virtud de que la experiencia sismológica ha demostrado que para obtener un buen comportamiento sísmico debe cumplirse que los índices deben ser similares en ambas direcciones de la planta del edificio, de otro modo las deformaciones producto de la flexibilidad y del daño que pueda ocurrir en la dirección más débil (de menor índice) controlan el nivel de daño global.

La evaluación con el método de Shiga indica que este cuerpo satisface los valores mínimo requeridos de acuerdo a las características estructurales de sus pisos.

La evaluación con el índice de Meli de los pisos 7 y 8 permite estimar que la albañilería no sufrirá graves daños, aún cuando estos pisos presentan problemas de torsión.

En cuanto a las variaciones de las características del edificio en altura se aprecia que las irregularidades se producen en gran medida en los pisos donde se generan los dos cambios importantes del área de planta (piso 3 y 7), que disminuyen los ejes resistentes. Además otros factores que influyen en la calificación de estas variaciones son la disminución de los muros de algunas fachadas para dar transparencia al piso, los cambios de material de los elementos y la mayor concentración de elementos resistentes en un sector de la planta.

5.3.2 Cuerpo B

Para el análisis de este cuerpo se han considerado los datos obtenidos de los planos originales de las plantas estructurales de todos los pisos y que se detallan en el anexo A.

5.3.2.1 Cálculo del peso sísmico

En la tabla 5.32 se indica el peso sísmico para cada piso, el peso acumulado en altura del cuerpo B y el área real de cada piso (A_{Ri}) a partir de la cual se calculó el peso por unidad de área. Además en la tabla 5.33 se detalla la distribución del peso por elemento y el porcentaje que del peso total del piso.

Al peso del 8º piso del cuerpo B se le agregó el peso de los estanques elevados que se ubican sobre el Hall de acceso a los ascensores y escalera.

Tabla 5.32 Peso sísmico para cada piso del Cuerpo B

Piso	Peso W_i (Kgf)	Peso acumulado $\sum_{j=i}^{n_p} w_j$ (Kgf)	Area real de planta A_{Ri} (m ²)	Peso por unidad de área de planta $\frac{w_i}{A_{Ri}}$ (Kgf/m ²)
1	973371	6510538	631.244	1541.99
2	924664	5537167	625.701	1477.80
3	852103	4612503	628.631	1355.49
4	835941	3760400	628.631	1329.78
5	835520	2924459	628.631	1329.11
6	805704	2088939	628.631	1281.68
7	731840	1283235	628.631	1164.18
8	551395	551395	628.631	877.14

Tabla 5.33 Distribución del peso por elemento. Cuerpo B

PISO	DISTRIBUCION DEL PESO POR ELEMENTO (Ton) - PORCENTAJE DEL PESO TOTAL DEL PISO														
	Peso propio losa		Sobre carga losa		M. Albañilería		Muros Hormigón		Peso propio vigas		Pp. tabiquería		Pp. baldosas		Total
	(Ton)	(%)	(Ton)	(%)	(Ton)	(%)	(Ton)	(%)	(Ton)	(%)	(Ton)	(%)	(Ton)	(%)	
1	169.025	17.4	47.343	4.9	16.859	1.7	519.300	53.4	132.610	13.6	31.167	3.2	57.067	5.9	973.4
2	271.380	29.3	46.930	5.1	12.175	1.3	402.414	43.5	101.910	11.0	31.689	3.4	58.166	6.3	924.7
3	231.180	27.1	47.150	5.5	17.215	2.0	359.482	42.2	106.780	12.5	32.021	3.8	58.275	6.8	852.1
4	235.000	28.1	47.150	5.6	40.242	4.8	318.963	38.2	104.260	12.5	32.051	3.8	58.275	7.0	835.9
5	234.450	28.1	47.150	5.6	40.242	4.8	318.963	38.2	104.260	12.5	32.079	3.8	58.376	7.0	835.5
6	235.750	29.3	47.150	5.9	86.095	10.7	233.301	29.0	112.320	13.9	32.237	4.0	58.851	7.3	805.7
7	177.880	24.3	47.150	6.4	146.679	20.0	149.310	20.4	120.400	16.5	32.196	4.4	58.225	8.0	731.8
8	190.980	34.6	0.000	0.0	92.218	16.7	57.455	10.4	81.730	14.8	16.012	2.9	0.000	0.0	551.4 (1)

(1) : Al piso 8 se le agregaron 113 Ton que corresponden al peso del estanque elevado que se ubica sobre él.

5.3.2.2 Determinación de los índices a calcular

Utilizando lo descrito en el punto 3.2.5 y las áreas de los elementos resistentes contenidos en la tabla 5.34 se determinan los índices a calcular en cada piso y en cada dirección de análisis de acuerdo a los valores del factor FC_j que se indican en la tabla 5.35.

Tabla 5.34 Area de elementos resistentes de hormigón y albañilería. Cuerpo B

Piso	Dirección longitudinal		Dirección transversal	
	A_{bli} (m ²)	A_{ali} (m ²)	A_{bti} (m ²)	A_{ati} (m ²)
1	38.845	2.510	29.849	1.700
2	30.091	0	23.725	1.210
3	23.608	2.155	21.855	0.860
4	22.518	2.155	21.855	0.860
5	22.518	2.155	21.855	0.860
6	21.408	2.620	13.890	8.795
7	11.719	9.923	10.358	9.920
8	10.836	15.028	3.138	18.203

donde:

A_{bli} = Suma de áreas de elementos resistentes de hormigón armado en la dirección longitudinal del nivel i.

A_{ali} = Suma de áreas de elementos resistentes de albañilería en la dirección longitudinal del nivel i.

A_{bti} = Suma de áreas de elementos resistentes de hormigón armado en la dirección transversal del nivel i.

A_{ati} = Suma de áreas de elementos resistentes de albañilería en la dirección transversal del nivel i.

Tabla 5.35 Valores del factor FC_j , Cuerpo B

Piso	σ_o	FR_2	Dirección longitudinal FC_l	Dirección transversal FC_t
1	8	2.305	0.973	0.976
2	7	2.486	1.000	0.980
3	6	2.697	0.967	0.986
4	5	2.948	0.969	0.987
5	4	3.251	0.971	0.988
6	3	3.622	0.967	0.851
7	2	4.090	0.828	0.810
8	1	4.695	0.772	0.447

donde:

FR_2 = Factor de reducción de sección de hormigón armado a una sección de albañilería de igual resistencia al corte.

De acuerdo a los valores del factor FC_j que se indican en la tabla 5.35 los índices a calcular en este cuerpo son:

Desde el 1º al 7º piso y en ambas direcciones de análisis se calcularán el Índice de Hirosawa (I_2) y los Índices de Shiga (I_m , I_c e I). En el 8º piso, en ambas direcciones, se calcularán el Índice de Hirosawa y el Índice de Meli.

5.3.2.3 Índice de Hirosawa (I_2)

a) Cálculo del Índice Sísmico Básico de Comportamiento Estructural (E_0)

Para el cálculo E_0 es necesario calcular el área transversal de los elementos de hormigón (muros y columnas) y de albañilería que se consideran que participan en la capacidad resistente del cuerpo en la dirección analizada y que son identificadas como A_{m1} , A_{m2} , A_{m3} , A_{m4} , A_{ct} , A_{c2} , A_{sc} , A_a , A_{ma} y A_{mar} de acuerdo a las consideraciones descritas en el capítulo 3.

En las tablas 5.36, 5.37, 5.38 y 5.39 se entregan las áreas de los muros de hormigón, de los muros de albañilería y de las columnas en las dos direcciones analizadas.

Tabla 5.36 Áreas de muros de hormigón armado y muros de albañilería, Cuerpo B dirección longitudinal

Piso	A_{m1} (cm ²)	A_{m2} (cm ²)	A_{m3} (cm ²)	A_{m4} (cm ²)	A_a (cm ²)	A_{ma} (cm ²)	A_{mar} (cm ²)
1	0	13740	294050	25510	12900	12200	0
2	0	14480	239930	19630	0	0	0
3	0	0	204030	26030	21550	0	0
4	0	0	186650	29880	21550	0	0
5	0	0	186650	29880	21550	0	0
6	0	0	170650	34710	26200	0	0
7	0	0	100410	9500	99230	0	0
8	0	0	96560	4500	146530	3750	0

Tabla 5.37 Areas de columnas de hormigón armado, Cuerpo B dirección longitudinal

Piso	A_{c1} (cm ²)	A_{c2} (cm ²)	A_{sc} (cm ²)
1	41130	2730	11300
2	7880	4550	14450
3	4800	1230	0
4	7430	1230	0
5	7430	1230	0
6	7500	1230	0
7	4650	2630	0
8	6080	1230	0

Tabla 5.38 Areas de muros de hormigón armado y muros de albañilería, Cuerpo B dirección transversal

Piso	A_{m1} (cm ²)	A_{m2} (cm ²)	A_{m3} (cm ²)	A_{m4} (cm ²)	A_a (cm ²)	A_{ma} (cm ²)	A_{mar} (cm ²)
1	0	59330	187280	40040	0	17000	0
2	0	73800	134730	14700	3500	8600	0
3	0	37430	158930	6300	0	8600	0
4	0	37430	158930	6300	0	8600	0
5	0	37430	158930	6300	0	8600	0
6	0	14030	108830	2550	19650	68300	0
7	0	23400	56930	9450	23400	75800	0
8	0	0	26880		151980	30050	0

Tabla 5.39 Areas de columnas de hormigón armado, Cuerpo B dirección transversal

Piso	A_{c1} (cm ²)	A_{c2} (cm ²)	A_{sc} (cm ²)
1	9150	2700	0
2	7650	6380	0
3	13430	2480	0
4	13430	2480	0
5	13430	2480	0
6	11030	2480	0
7	12600	1200	0
8	3300	1200	0

En las tablas 5.40 y 5.41 se detallan los valores de los índices de resistencia para cada una de las direcciones analizadas.

Tabla 5.40 Indices de resistencia del Cuerpo B, dirección longitudinal

Piso	C_a	C_{ma}	C_{mar}	C_{sc}	C_w	C_c
1	0.00398	0.00377	0	0.02239	0.53610	0.05685
2	0	0	0	0.03366	0.52264	0.01719
3	0.00799	0	0	0	0.50503	0.01055
4	0.00894	0	0	0	0.58058	0.01896
5	0.01039	0	0	0	0.74653	0.02438
6	0.01580	0	0	0	0.98596	0.03442
7	0.08583	0	0	0	0.87118	0.04350
8	0.25511	0.00653	0	0	1.87742	0.10826

Tabla 5.41 Índices de resistencia del Cuerpo B, dirección transversal

Piso	C_a	C_{ma}	C_{mar}	C_{sc}	C_w	C_c
1	0	0.00525	0	0	0.50649	0.01458
2	0.00118	0.00289	0	0	0.50318	0.01882
3	0	0.00319	0	0	0.50691	0.02828
4	0	0.00357	0	0	0.62178	0.03468
5	0	0.00415	0	0	0.79951	0.04460
6	0.01185	0.04120	0	0	0.66367	0.05256
7	0.02024	0.06557	0	0	0.83482	0.09007
8	0.26460	0.05232	0	0	0.50309	0.06457

Valores de los coeficientes α_i y F

Los valores y características de los coeficientes α_i se detallan en la tabla 3.1 del capítulo 3.

En la tabla 5.42 se resumen los valores de los coeficientes α_i y el valor del índice de ductilidad F para cada piso y dirección de análisis. Estos valores se determinaron considerando que los elementos que controlan el modo de falla en cada piso son los siguientes:

Dirección Longitudinal: En los dos primeros pisos las columnas cortas controlan el modo de falla y en el resto de los pisos los muros de albañilería simple o parcialmente confinados controlan el modo de falla.

Dirección Transversal: En todos los pisos, los muros de albañilería confinada controlan el modo de falla.

Tabla 5.42 Valores de α_i y F, Cuerpo B.

Piso	Dirección longitudinal				Dirección Transversal			
	α_1	α_2	α_3	F	α_1	α_2	α_3	F
1	1.0	0.7	0.5	0.8	1.0	0.7	0.5	1.0
2	1.0	0.7	0.5	0.8	1.0	0.7	0.5	0.8
3	1.0	0.7	0.5	0.8	1.0	0.7	0.5	1.0
4	1.0	0.7	0.5	0.8	1.0	0.7	0.5	1.0
5	1.0	0.7	0.5	0.8	1.0	0.7	0.5	1.0
6	1.0	0.7	0.5	0.8	1.0	0.7	0.5	0.8
7	1.0	0.7	0.5	0.8	1.0	0.7	0.5	0.8
8	1.0	0.7	0.5	0.8	1.0	0.7	0.5	0.8

El valor del índice sísmico básico del comportamiento estructural (E_o) se calcula con la ecuación 3.3 y los valores encontrados para este cuerpo se entregan en la tabla 5.43.

Tabla 5.43 Valores de E_o del Cuerpo B

Piso	E_o	
	Dirección longitudinal	Dirección Transversal
1	0.347	0.367
2	0.294	0.263
3	0.240	0.305
4	0.255	0.342
5	0.302	0.406
6	0.372	0.280
7	0.344	0.343
8	0.733	0.316

b) Cálculo del Índice de Configuración Estructural (S_D)

Considerando lo descrito en el punto 3.2.1.1 para el cálculo del coeficiente S_D , se tienen los siguientes valores para cada uno de los coeficientes q_i .

1.- Regularidad de planta (q_1): planta regular (a_1), luego $G_i=1.0$ y $R_i=1.0$

$$q_1 = 1.0$$

2.- Relación largo - ancho (q_2): el caso más desfavorable para el cuerpo esta dado por el coeficiente $B = 43.525/14.3 = 3.0 < 5$, luego $G_i=1.0$ y $R_i=0.5$

$$q_2 = 1.0$$

3.- Contracción de planta (q_3): el valor de la contracción para este cuerpo es $c = 14.3/17.55 = 0.81 > 0.8$, luego $G_i=1.0$ y $R_i=0.5$

$$q_3 = 1.0$$

4.- Atrio o patio interior (q_4): no tiene. $q_4 = 1.0$

5.- Excentricidad de atrio o patio interior (q_5): no tiene atrio.

$$q_5 = 1.0$$

6.- Subterráneo (q_6): no tiene $q_6 = 1.0$

7.- Junta de dilatación (q_7): el caso más desfavorable para el cuerpo es el cociente entre el espesor de la junta (0.05 m.) y la altura total del cuerpo (27.75 m.), cuyo valor es:

$$S = 0.05/27.75 = 0.0018 < 0.005, \text{ luego } G_i=0.8 \text{ y } R_i=0.5$$

$$q_7 = 0.9$$

8.- Uniformidad de altura de piso (q_8): el caso más desfavorable del cuerpo esta dado por el cociente $F_h = 3.45/3.85 = 0.90 > 0.8$, luego $G_i=1.0$ y $R_i=0.5$

$$q_8 = 1.0$$

Reemplazando estos valores en la ecuación 3.10, se obtiene:

$$S_D = 0.90 \text{ para todos los pisos}$$

c) Cálculo del Índice de Deterioro de la Edificación (T)

El índice T se determina con los valores de la tabla 3.3 del capítulo 3, de acuerdo con la información obtenida de la visita a terreno. Los valores de los factores T_i para este cuerpo se entregan en la tabla 5.44.

Tabla 5.44 Valores de los factores T_i , Cuerpo B.

i	T_i	Observaciones
1	1.0	No presenta signos de deformación.
2	1.0	No presenta grietas ni filtraciones.
3	1.0	El cuerpo no ha sufrido incendios.
4	1.0	No contiene sustancias Químicas.
5	1.0	No presenta daños por choque con edificios vecinos.

Como el valor de T corresponde al mínimo de los factores T_i , se tiene que:

$$T = 1.0$$

d) Cálculo del índice I_2

Basándose en los datos anteriores y en la ecuación 3.1 del capítulo 3, se determinan los valores del Índice de Hirosawa (I_2) para ambas direcciones analizadas, los que se detallan en la tabla 5.45.

Tabla 5.45 Valores del índice I_2 , Cuerpo B

Piso	I_2	
	Dirección longitudinal	Dirección transversal
1	0.31	0.33
2	0.26	0.24
3	0.22	0.27
4	0.23	0.31
5	0.27	0.37
6	0.33	0.25
7	0.31	0.31
8	0.66	0.28

e) **Modificaciones a los valores del índice I_2**

En el cálculo de este índice se consideró que en ambas direcciones y en todos los pisos las columnas cortas, los muros de albañilería simple o confinada controlan el modo de falla de la estructura. Esta consideración es muy severa debido a que la cantidad de estos elementos es escasa en comparación con los muros de hormigón armado, como se aprecia en las tablas 5.40 y 5.41 que contienen los valores de los índices de resistencia, lo que nos permite deducir que la falla de los primeros elementos no producirá inestabilidad del sistema. Además esta alta cantidad de muros de hormigón armado permite considerar que estos muros, en todos los pisos pero con excepción del 8º piso en la dirección transversal, controlan el modo de falla por lo que es posible despreciar la resistencia de los elementos que han fallado.

Este análisis se traduce en una variación de los coeficientes α_1 y del índice de ductilidad F_1 por los valores de la tabla 5.46.

Tabla 5.46 Valores modificados de α , y F, Cuerpo B.

Piso	Dirección longitudinal				Dirección Transversal			
	α_1	α_2	α_3	F	α_1	α_2	α_3	F
1	0.0	1.0	0.7	1.0	0.0	1.0	0.7	1.0
2	0.0	1.0	0.7	1.0	0.0	1.0	0.7	1.0
3	0.0	1.0	0.7	1.0	0.0	1.0	0.7	1.0
4	0.0	1.0	0.7	1.0	0.0	1.0	0.7	1.0
5	0.0	1.0	0.7	1.0	0.0	1.0	0.7	1.0
6	0.0	1.0	0.7	1.0	0.0	1.0	0.7	1.0
7	0.0	1.0	0.7	1.0	0.0	1.0	0.7	1.0
8	0.0	1.0	0.7	1.0	1.0	0.7	0.5	0.8

De acuerdo con los valores de la tabla 5.46, los valores de los índices de resistencia de las tablas 5.40 y 5.41 y los valores de S_D y T obtenidos para el cuerpo A, se determinan los nuevos valores para E_o y I_2 que se indican en la tabla N° 5.47.

Tabla 5.47 Valores modificados de E_o e I_2 , Cuerpo B

PISO	Dirección longitudinal		Dirección transversal	
	E_o	I_2	E_o	I_2
1	0.576	0.52	0.517	0.47
2	0.481	0.43	0.465	0.42
3	0.419	0.38	0.431	0.39
4	0.445	0.40	0.485	0.44
5	0.529	0.48	0.575	0.52
6	0.649	0.58	0.450	0.41
7	0.541	0.49	0.539	0.48
8	1.099	0.99	0.316	0.28