

Prediseño de elementos estructurales

Entrega N°2

Integrantes: Mauricio Leal V.
Pablo Pizarro R.
Ignacio Yáñez G.
Profesor: Juan Mendoza V.
Auxiliares: Felipe Andrade T.

Fecha de entrega: 17 de octubre de 2018
Santiago, Chile

Índice de Contenidos

1. Objetivos	1
2. Dimensiones mínimas requeridas	1
3. Prediseño de elementos estructurales	3
4. Comentarios y Conclusiones	6

Lista de Figuras

1. Losa 130.	6
--------------	---

Lista de Tablas

1. Prediseño de muros.	3
2. Largos máximos de vigas.	4
3. Espesores mínimos de losas.	4
4. Resumen espesores de losa por piso.	5
5. Espesores de muros sin considerar tributación losa estacionamientos.	6

1. Objetivos

En este informe se realiza el prediseño sísmico de muros, vigas y losas del edificio. Para ello, se definen espesores, alturas, largos, entre otros, según corresponda.

Los resultados expresados a continuación están acompañados por su respectiva explicación previa de cálculo.

2. Dimensiones mínimas requeridas

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones para la determinación de dimensiones mínimas en cada elemento estructural.

■ Muros

De acuerdo a la estructuración del edificio, la zona más débil sísmicamente corresponde al piso 2 ya que a partir de este no existe caja perimetral. Teniendo en consideración que, para la determinación de espesores mínimos, solo los muros largos aportan, entonces:

Considerando con corte resistente promedio de los muros de:

$$\bar{\tau} = 7 \text{ kgf/cm}^2 \quad (1)$$

Los muros de un mismo piso deben analizarse de manera conjunta y en ambos ejes, tal que se cumpla:

$$\bar{\tau} = \frac{Q_{res}}{e_{min} \cdot L_{muros \ x,y}} \quad (2)$$

De la ecuación anterior es posible despejar el espesor mínimo de muros en cada eje de un piso, para lo cual se necesita el largo de muros en dicho eje, y el corte resistente de dicho piso. Este último viene dado por:

$$Q_{res} = C \cdot I \cdot P_{Si} \quad (3)$$

Por último se considera un factor de importancia de 1, un coeficiente sísmico del 10 %, y un peso sísmico por piso determinado por:

$$P_{Si} = \Omega_i \cdot 1,0 \text{ T/m}^2 \quad (4)$$

Donde Ω_i representa el área del piso i.

■ Vigas

La altura de las vigas queda determinada por la luz entre apoyos. Dependiendo del tipo de apoyos se obtendrán distintas alturas mínimas de viga, las que además no deben exceder los treinta centímetros para los pisos y cincuenta centímetros para los subterráneos, ambos con el espesor de losa incluido. Para cada tipo de apoyo se debe cumplir:

- Apoyada-apoyada: $h > L / 10$
- Empotrada- empotrada: $h > L / 15$
- Viga en voladizo: $h > L / 5$

■ Losas

Para la determinación de los espesores de losa por piso se debe seguir la siguiente secuencia:

1. Determinar las 3 losas más desfavorables por piso. Esto se hace en términos de las losas que tengan mayores luces.
2. Para cada losa escogida se considera la luz más corta (L), junto con los siguientes parámetros:
 - Φ : coeficiente de esbeltez.
 - 1.0 Losa con bordes del lado menor apoyado-apoyado.
 - 0.8 Losa con bordes del lado menor apoyado-empotrado.
 - 0.6 Losa con bordes del lado menor empotrado-empotrado.
 - r : recubrimiento losa, 2.0 cm típico.
 - λ : coeficiente de uso.
 - 35 losa típica.
 - 40 losa de techo.

El espesor mínimo queda determinado con la siguiente expresión:

- e_{min} : espesor de diseño losa.

$$e_{min} > \frac{L \cdot \Phi}{\lambda} + r \quad (5)$$

3. De los espesores obtenidos en la parte anterior, se escoge el de mayor espesor mínimo.
4. Finalmente, el espesor obtenido(e) para el piso se aproxima al entero mayor.

3. Prediseño de elementos estructurales

■ Muros

Para el prediseño de los muros se calculó el área de cada losa, esto permitió obtener el corte de cada piso. Para el caso de las áreas del primer piso (Muros del -1) y del segundo piso (Muros del piso 1) se tributó la mitad del área de las losas de los estacionamientos.

Tabla 1: Prediseño de muros.

Nº piso	Q	Q_{acum}	L_x	L_y	e_x	e_y	τ_x	τ_y	FU_x	FU_y
23	41,04	41,04	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	4,7 %	5,5 %
22	41,04	82,08	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	9,5 %	11,0 %
21	41,04	123,12	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	14,2 %	16,6 %
20	41,04	164,16	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	19,0 %	22,1 %
19	41,04	205,2	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	23,7 %	27,6 %
18	41,04	246,24	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	28,4 %	33,1 %
17	41,04	287,28	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	33,2 %	38,6 %
16	41,04	328,32	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	37,9 %	44,1 %
15	41,04	369,36	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	42,6 %	49,7 %
14	41,04	410,4	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	47,4 %	55,2 %
13	41,04	451,44	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	52,1 %	60,7 %
12	41,04	492,48	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	56,9 %	66,2 %
11	41,04	533,52	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	61,6 %	71,7 %
10	41,04	574,56	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	66,3 %	77,3 %
9	41,04	615,6	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	71,1 %	82,8 %
8	41,04	656,64	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	75,8 %	88,3 %
7	41,04	697,68	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	80,6 %	93,8 %
6	41,04	738,72	61,86	53,12	0,20	0,20	866,04	743,68	85,3 %	99,3 %
5	41,04	779,76	61,86	53,12	0,20	0,25	866,04	929,60	90,0 %	83,9 %
4	41,04	820,8	61,86	53,12	0,20	0,25	866,04	929,60	94,8 %	88,3 %
3	41,04	861,84	61,86	50,03	0,20	0,25	866,04	875,53	99,5 %	98,4 %
2	41,04	902,88	60,38	45,00	0,25	0,30	1056,65	945,00	85,4 %	95,5 %
1	46,72	949,60	71,49	48,88	0,25	0,30	1251,08	1026,48	75,9 %	92,5 %
-1	73,47	1023,06	94,19	50,55	0,25	0,30	1648,33	1061,55	62,1 %	96,4 %

■ Vigas

Aplicando el criterio para altura máxima de vigas mencionado anteriormente, se determinó los largos máximo de vigas según las distintas condiciones de apoyo, luego de imponer en ellas la altura máxima correspondiente a subterráneo o piso normal.

Con esto se verificaron las vigas normales de los niveles 1 y -1, que son las que presentan limitaciones en su largo. Las vigas invertidas (o antepechos) no se verificaron porque su altura esta establecida en los planos de arquitectura.

Tabla 2: Largos máximos de vigas.

Altura máxima [cm]	Apoyos	Largo máximo [m]
50	Empotrado - Empotrado	7,5
	Empotrado - Apoyado	5
	Apoyado - Apoyado	2,5
30	Empotrado - Empotrado	4,5
	Empotrado - Apoyado	3
	Apoyado - Apoyado	1,5

■ Losas

A continuación se muestran las 3 losas más desfavorables encontradas en cada nivel y sus espesores calculados en función de su luz más corta.

Tabla 3: Espesores mínimos de losas.

	Losa	Largo critico (m)	Tipo apoyo	e (cm)	e red (cm)
Piso 1	110	5,56	0,6	11,53	12
	127	8,4	0,6	16,40	17
	130	6,78	0,6	13,62	14
Piso 2	215	6	0,8	15,71	16
	207	5	0,6	10,57	11
	216	5,7	0,8	15,03	16
	205	5,6	0,6	11,60	12
Piso 3	301	5,95	0,8	15,60	16
	304	5,95	0,8	15,60	16
	305	7,16	0,6	14,27	15
Piso tipo	tipo 01	6,01	0,8	15,74	16
	tipo 04	6,01	0,8	15,74	16
	tipo 10	5,62	0,8	14,85	15
Piso 24	2401	6,01	0,8	15,74	16
	2404	6,01	0,8	15,74	16
	2405	5,62	0,8	14,85	15
Techumbre	TE01	2,7	0,6	6,63	7
	TE02	2,1	1	8,00	8
Cubierta	CU01	1,9	0,6	5,26	20

Finalmente, considerando el espesor más desfavorable para cada piso se definen los espesores finales de losa por piso:

Tabla 4: Resumen espesores de losa por piso.

	Espesor (cm)
Piso 1	17
Piso 2	16
Piso 3	16
Piso Tipo	16
Piso 24	16
Techumbre	8
Cubierta	20

