



PROYECTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ESCUELA N°161

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

DOCUMENTO FINAL

REVISION No.	OBSERVACION	FECHA
00	Original	31/08/2021
01	Versión 01 - Situación actual y proyectada	04/10/2021
-	Documento Final – sin modificaciones a la Versión 01	14/10/2021
02	Actualización por ajuste de proyecto de Situación futura	19/12/2022
-	-	-

MONTEVIDEO
DICIEMBRE 2022



MEMORIA SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El objetivo de la presente Memoria es establecer las condiciones que deben cumplir los elementos estructurales que componen las edificaciones para que, en caso de incendio, sea evitado el colapso estructural por un lapso de tiempo suficiente que posibilite la salida segura de las personas, o el acceso para las operaciones de extinción por parte de la brigada de bomberos.

SITUACIÓN ACTUAL - TIPOS DE ESTRUCTURA:

1- Edificación de aulas:

- A. Pilares de Hormigón Armado
- B. Vigas de Hormigón Armado
- C. Losas de Hormigón armado





CECILIA LANZ - ITAIRA PEREYRA
arquitectas





2- Edificaciones accesorias:

- A. Pilares de Hormigón Armado
- B. Vigas de Hormigón Armado / Vigas de madera
- C. Cubierta de mampostería / Hormigón Armado / isopanel / chapa ondulada





CECILIA LANZ - ITAIRA PEREYRA
arquitectas

3- Aulas prefabricadas:





VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL:

Para dicha verificación se aplica IT-08/2019 del departamento de Bomberos de San Pablo, Brasil, para el grupo E (educacional y cultura física), con clase P1 con altura de la edificación <6m, lo cual indica que la resistencia mínima necesaria de los materiales según tabla es de 30 minutos.

Tiempos requeridos de resistencia al fuego:

ANEXO B - Tabela: Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF)

Para a classificação detalhada das ocupações (Grupo e Divisão), consultar a Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra Incêndio

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Profundidade do subsolo h_s		Altura da edificação h							
			Classe S_2	Classe S_1	Classe P_1	Classe P_2	Classe P_3	Classe P_4	Classe P_5	Classe P_6	Classe P_7	Classe P_8
			$h_s > 10m$	$h_s \leq 10m$	$h \leq 6m$	$6m < h \leq 12m$	$12m < h \leq 23m$	$23m < h \leq 30m$	$30m < h \leq 80m$	$80m < h \leq 120m$	$120m < h \leq 150m$	$150m < h \leq 250m$
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180
B	Serviços de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
C	Comercial varejista	C-1	90	60	60	60	60	90	120	150	150	180
		C-2 e C-3	90	60	60	60	60	90	120	150	150	180
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1 a D-4	90	60	30	60	60	90	120	120	150	180
E	Educacional e cultura física	E-1 a E-6	90	60	30	30	60	90	120	120	150	180
F	Locais de reunião de público	F-1, F-2, F-5, F-6, F-8, F-10 e F-11	90	60	60	60	60	90	120	150	180	-
		F-3, F-4 e F-7	90	60	Ver item A.2.3.3.		30	60	60	90	120	-
		F-9	90	60	30	60	60	90	120	-	-	-
		F-10	90	60	30	60	60	90	120	-	-	-
G	Serviços automotivos	G-1 e G-2 não abertos lateralmente e G-3 a G-5	90	60	30	60	60	90	120	120	150	180
		G-1 e G-2 abertos lateralmente	90	60	30	30	30	30	60	120	120	150
H	Serviços de saúde e institucionais	H-1 e H-4	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
		H-2, H-3, H-5 e H-6	90	60	30	60	60	90	120	150	180	180
I	Industrial	I-1	90	60	30	30	30	60	120	-	-	-
		I-2	120	90	30	30	60	90	120	-	-	-
		I-3	120	90	60	60	90	120	120	-	-	-
J	Depósitos	J-1	60	30	Ver item A.2.3.4.		30	30	60	-	-	-
		J-2	90	60	60	60	60	60	60	-	-	-
		J-3	90	60	60	60	60	120	120	-	-	-
		J-4	120	90	60	60	90	120	120	-	-	-
L	Explosivos	L-1, L-2 e L-3	120	120	120	-				-	-	-
M	Especial	M-1	150	150	150	-				-	-	-
		M-2	-	-	120	120	-	-	-	-	-	-
		M-5	120	90	60	60	90	120	-	-	-	-
		M-3	120	90	90	90	120	120	120	150	-	-
K	Energia	K-1	120	90	90	90	120	120	120	150	-	-

NOTAS:

- 1) Casos não enquadrados serão definidos pelo SSCI do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo;
- 2) O TRRF dos subsolos e sobressolos não pode ser inferior ao TRRF dos pavimentos situados acima do solo (ver item 5.10);
- 3) Para indústria ou depósito com inflamáveis, considerar I-3 e J-4, respectivamente.

Según ANEXO B informativo, Tabla de resistencia al fuego, se concluye que tanto la conformación estructural de Hormigón Armado y los tabiques de mampostería verifican la solicitud de RF30:



ANEXO B (Informativo)
Tabela de resistência ao fogo para alvenaria

Paredes ensaiadas (*)		Características das paredes										Resultado dos ensaios					
		Traço em volume da argamassa do assentamento			Espessura média da argamassa de assentamento (cm)	Traço em volume de argamassa de revestimento					Espessura de argamassa de revestimento (cada face) (cm)	Espessura total da parede (cm)	Duração do ensaio (min)	Tempo de atendimento aos critérios de avaliação (horas)			Resistência ao fogo (horas)
						Chapisco		Emboço									
		Cimento	Cal	Areia		Cimento	Areia	Cimento	Cal	Areia				Integridade	Estanqueidade	Isolação térmica	
Parede de tijolos de barro cozido (dimensões nominais dos tijolos)	Meio tijolo sem revestimento	-	1	5	1	-	-	-	-	-	10	120	≥ 2	≥ 2	1½	1½	
	Um tijolo sem revestimento	-	1	5	1	-	-	-	-	-	20	395 (**)	≥ 6	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
5 cm x 10 cm x 20 cm; Massa: 1,5 kg	Meio tijolo com revestimento	-	1	5	1	1	3	1	2	9	2,5	15	300	≥ 4	≥ 4	4	4
	Um tijolo com revestimento	-	1	5	1	1	3	1	2	9	2,5	25	300 (**)	≥ 6	≥ 6	≥ 5	> 6
Parede de blocos vazados de concreto (2 furos) blocos com dimensões nominais:	Bloco de 14 cm sem revestimento	1	1	8	1	-	-	-	-	-	14	100	≥ 1½	≥ 1½	1½	1½	
	Bloco de 19 cm sem revestimento	1	1	8	1	-	-	-	-	-	19	120	≥ 2	≥ 2	1½	1½	
	Bloco de 14 cm com revestimento	1	1	8	1	1	3	1	2	9	1,5	17	150	≥ 2	≥ 2	2	2
14 cm x 19 cm x 39 cm e 19 cm x 19 cm x 39 cm; e massas de 13 kg e 17 kg respectivamente	Bloco de 19 cm com revestimento	1	1	8	1	1	3	1	2	9	1,5	22	185	≥ 3	≥ 3	3	3
Paredes de tijolos cerâmicos de 8 furos (dimensões nominais dos tijolos 10 cm x 20 cm x 20 cm (massa 2,9 Kg))	Meio tijolo com revestimento	-	1	4	1	1	3	1	2	9	1,5	13	150	≥ 2	≥ 2	2	2
	Um tijolo com revestimento	-	1	4	1	1	3	1	2	9	1,5	23	300 (**)	≥ 4	≥ 4	≥ 4	> 4
Paredes de concreto armado monolítico sem revestimento	Traço do concreto em volume, 1 cimento: 2,5 areia média: 3,5 agregado graúdo (granizo pedra nº 3); armadura simples posicionada à meia espessura das paredes, possuindo malha de lados 15 cm, de aço CA - 50A diâmetro ¼ polegada											11,5	150	2	2	1	1½
												16	210	3	3	3	3

(*) Paredes sem função estrutural ensaiadas totalmente vinculadas dentro da estrutura de concreto armado, com dimensões 2,8m x 2,8m totalmente expostas ao fogo (em uma face);

(**) Ensaio encerrado sem ocorrência de falência em nenhum dos 3 critérios de avaliação.

CONCLUSIONES:

- Luego de identificadas las diferentes partes componentes de la estructura, se concluye que todas cumplen con la solicitud de 30 minutos de resistencia al fuego, excepto un sector de del volumen de administración – cocina – depósito, que se describe a continuación:
- Se detecta un solo sector comprometido, con riesgo de colapso estructural en caso de incendio, que comprende parte de la edificación auxiliar a las aulas. Parte de esta construcción tiene techo a la porteña, con vigas de madera. Si bien todos los locales de esta edificación cuentan con salida directa al exterior, se entiende que en los sectores con estructura de madera deberá colocarse cielorraso de placa de yeso RF, con sellador en juntas apto para fuego, siguiendo las recomendaciones del fabricante.



SITUACIÓN FUTURA - TIPOS DE ESTRUCTURA:

El ala de aulas existentes se mantendrá, únicamente se realizarán refacciones, por lo que no resulta necesario el agregado de elementos de protección estructural en este sentido.

En cuanto al nuevo aulario a construir, el proyecto ejecutivo plantea la estructura portante de Vigas y pilares de Hormigón Armado. Asimismo, el entrepiso será de losas de Hormigón Armado así como la cubierta.

Por último, las escaleras también serán de hormigón armado.

Todos estos elementos estructurales, cumplen con la exigencia de RF 30 según tabla Anexo B