

RESPONSABLE POR EL USO: UTEC
DESTINO: EDUCACIONAL / UTEC - YTR FRAY BENTOS
GRUPO/CATEGORIA: D
CLASIFICACIÓN: D-1
RIESGO: MEDIO
CARGA DE FUEGO: 300 MJ/m²
DIRECCIÓN: PLANTA FABRIL FRIGORÍFICO ANGLO / CALLE BATESON / FRAY BENTOS /RÍO NEGRO
FECHA: DICIEMBRE 2014

02_SEGURIDAD ESTRUCTURAL CONTRA INCENDIO_R1

Normativa de Referencia:

Decreto 260/2013 _ DNB
IT01/2010 Requisitos Administrativos _ DNB
IT03/2010 Terminología de Incendio_ DNB
IT14/2011 Carga de incendio en las edificaciones y áreas de riesgo_ San Pablo
IT 08/2011 Resistencia al fuego de los elementos de construcción_ San Pablo

CARACTERISTICAS

Como no hay un IT realizado por la DNB sobre seguridad estructural, se tomó como referencia el Instructivo Técnico 08/2011 Resistencia al fuego de los elementos de construcción de San Pablo (Brasil).

Para poder ingresar a las tablas de este IT, preciso igualar la categoría según el destino de las tablas del Decreto 260/2013, Anexo II, correspondiente a un D-1 en este caso, con las del IT14/2011 Carga de incendio en las edificaciones y áreas de riesgo de San Pablo (Brasil), al cual le corresponde un E-1.

Estas medidas consisten en preservar durante determinado tiempo la integridad estructural de la edificación, compatible con la magnitud del incendio que pueda generarse. Teniendo Como cometido:

- posibilitar la salida de los ocupantes de la edificación en condiciones de seguridad
- garantizar condiciones razonables para el empleo de los servicios de emergencia
- evitar o minimizar daños al propio predio, a edificaciones adyacentes, a la infraestructura pública y al medio ambiente

Como ya se mencionó en anteriores memorias, el proyecto consta de tres edificaciones, donde se realizaran diferentes trabajos de obra, los cuales figuran en planos como:

1. Edificio A de obra nueva
2. Edificio B a reformar el edificio pre-existente
3. Edificio C a reformar el edificio pre-existente

EDIFICIO A:

Entrepisos y cubiertas Losetas de hormigón prefabricadas, pretilas en hormigón armado. TRRF de estos elementos estructurales 180 minutos

Pilares y vigas de acero, TRRF de estos elementos estructurales 12 a 15 minutos, por lo que se aconseja pintar la estructura metálica con pintura intumescente para asegurar un TRRF de 60 minutos en subsuelo y TRRF de 30 minutos en demás niveles.

Muros exteriores: Algunos de mampostería ladrillo macizo, revocado y pintado, espesor mínimo 24cm TRRF de estos elementos estructurales, en el caso de ser muros portantes 240 minutos.

Muros exteriores de hormigón armado TRRF de estos elementos estructurales 180 minutos

Muro Portante bloque vibrado de 12cm de esp. c/mortero de arena y portland TRRF 120 min

EDIFICIO B:

Cubierta liviana de chapa, con cerchas de madera. Cerchas con tirantes de madera de pino tablón de 67mm de espesor (2"1/2) tiene una TRRF 75min. (dato obtenido de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>) en caso de utilizar otro material deberá presentarse resistencia al fuego del mismo.

Entrepisos de losetas de hormigón prefabricadas. TRRF de estos elementos estructurales 180 minutos

Pilares y vigas de acero.

Pilares y vigas de acero, TRRF de estos elementos estructurales 12 a 15 minutos, por lo que se aconseja pintar la estructura metálica con pintura intumescente para asegurar un TRRF de 30 minutos en P.B. y demás niveles.

Pilares de madera, sección 50mmx100mm, TRRF de estos elementos estructurales 15 minutos, **por lo que se aconseja pintar la estructura vista de pilares de madera aislados, con pintura intumescente de RF producto intumescente para asegurar un TRRF de 60 minutos.**

B.1.1 Pilares Aislados de Madera (sin revestimiento)

Espesor Mínimo del Elemento, en mm, en cara expuesta	45	90	160
	F - 15	F - 30	F - 60

Muros exteriores existentes de mampostería, revocado y pintado, espesor mínimo 24cm TRRF de estos elementos estructurales, en el caso de ser muros portantes 240 minutos.

EDIFICIO C:

Cubierta liviana de chapa, con cerchas de madera. Cerchas con tirantes de madera de pino tablón de 67mm de espesor (2"1/2) tiene una TRRF 75min. (dato obtenido de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>) en caso de utilizar otro material deberá presentarse resistencia al fuego del mismo.

Muros exteriores existentes de mampostería. Son portantes. revocado y pintado, espesor mínimo 24cm TRRF de estos elementos estructurales, en el caso de ser muros portantes 240 minutos.

Según IT 08/2011 San Pablo, categoría D-1 y las características de los materiales de construcción descriptas, los tiempos de resistencia al fuego exigidos, son los que se detallan a continuación:

Tabela A: Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF)
Para a classificação detalhada das ocupações (Grupo e Divisão), consultar a Tabela 1 do Regulamento de Segur

Grupo	Ocupação/Us	Divisão	Profundidade do subsolo h_s		Altura da edificação h				
			Classe S_2 $h_s > 10\text{ m}$	Classe S_1 $h_s \leq 10\text{ m}$	Classe P_1 $h \leq 6\text{ m}$	Classe P_2 $6\text{ m} < h \leq 12\text{ m}$	Classe P_3 $12\text{ m} < h \leq 23\text{ m}$	Classe P_4 $23\text{ m} < h \leq 30\text{ m}$	Classe P_5 $30\text{ m} < h \leq 80\text{ m}$
A	Residencial	A-1 a A-3	90	60	30	30	60	90	120
B	Serviços de hospedagem	B-1 e B-2	90	60	30	60	60	90	120
C	Comercial varejista	C-1	90	60	60	60	60	90	120
		C-2 e C-3	90	60	60	60	60	90	120
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1 a D-3	90	60	30	60	60	90	120

TRRF (tiempo requerido de resistencia al fuego) según el programa y la carga de fuego, junto con el metraje, indica que requerirá,

1. Los subsuelos una resistencia al fuego de 60min.
2. El resto de la edificación una resistencia al fuego de 30min.

Según las características constructivas, los diferentes materiales cumplen con lo antedicho. Los únicos materiales que por sí solo no cumplen con los TRRF son los referentes a la estructura de acero y los pilares aislados de madera, para los cuales se solicita aplicarles pintura intumescente.

PINTURA INTUMESCENTE



Se presenta a continuación el estudio realizado para establecer el espesor de la pintura a aplicar sobre la superficie expuesta de pilares y vigas de acero, para que cumplan con los requerimientos establecidos.

(*) La función de la Pintura Intumescente: es aislar la estructura de acero y/o madera de una construcción, del calor provocado por un incendio: al aumentar la temperatura sobre los 400°C, la pintura se hincha formando una capa de espuma y ceniza que retarda el momento en que la estructura alcanza la temperatura de fusión y colapsa.

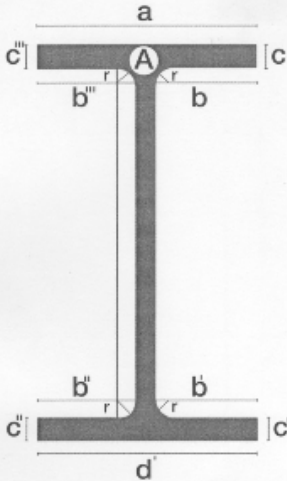
Se deberá contar con el dato de la masividad del perfil de acero para saber cuántas micras del producto deberán aplicarse según las recomendaciones del fabricante de la pintura intuminiscente seleccionada para su aplicación.

Vigas PNU altura 45cm, PNI altura 30cm, cara expuesta, según tablas, RF producto intumescente (*), espesor de aplicación, será de un **mínimo de 1250 micras en subsuelo y 550 micras en P.B. y demás niveles**, para un perfil de masividad máxima de 160, según ficha técnica de la pintura a aplicar, para asegurar un TRRF de 60 minutos en subsuelo y TRRF de 30 minutos en P.B. y demás niveles

Pilares de sección cuadrada 10X10cm, y sección rectangular de 22x16cm, caras expuestas, según tablas, RF producto intumescente (*), espesor de aplicación, será de un **mínimo de 450 micras en P.B. y demás niveles donde se encuentren**, para un perfil de masividad máxima de 110, según ficha técnica de la pintura a aplicar, para asegurar un TRRF de 30 minutos en P.B. y demás niveles.


Valentine


MASIVIDAD



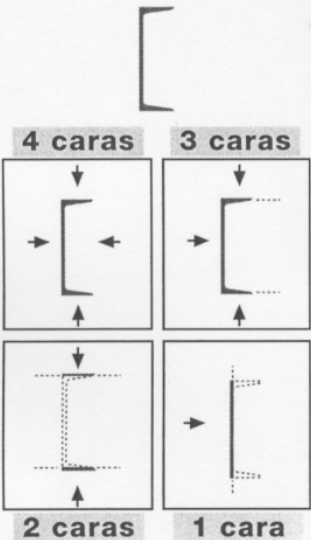
A: Área de la sección transversal del perfil
PERIMETRO DE ACERO EXPUESTO:
 La suma de las caras expuestas al fuego
 (ej: $a + b + c + d + c + b + a + b + c + d + c + b + 2\pi r$)

$$Hp/A = \frac{\text{Perímetro de acero expuesto}}{\text{Área de la sección Transversal}} = \frac{P}{A}$$

El valor se expresa en M⁻¹

A medida que aumenta el valor Hp/A el espesor de pintura intumescente también debe aumentar para poder lograr la misma protección al fuego.

UPN



4 caras

3 caras

2 caras

1 cara

PERFIL UPN	MASIVIDAD			
Dimensiones	Caras-4	Caras-3	Caras-2	Caras-1
80	283,6	242,7	201,8	100,9
100	275,6	238,5	201,4	100,7
120	255,3	222,9	190,4	95,2
140	239,7	210,3	180,8	90,4
160	227,5	200,4	173,2	86,6
180	218,2	193,2	168,2	84,1
200	205,3	182,1	158,6	79,3
220	192,1	170,6	149,2	74,6
240	183,2	163,1	143,1	71,5
260	172,7	154,1	135,2	67,6
300	161,1	144,6	127,6	63,8

IPN		MASIVIDAD				
PERFIL IPN		MASIVIDAD				
Dimensiones		Caras-4	Caras-3	Caras-2	Caras-1	
80		401,1	345,6	111,1	55,5	
100		349,1	301,9	94,4	47,2	
120		309,2	268,3	81,8	40,9	
140		274,3	238,3	72,1	36,1	
160		252,2	219,7	65,1	32,5	
180		229,4	200,1	58,8	29,4	
200		211,6	184,8	53,6	26,8	
220		195,7	171,1	49,4	24,7	
240		183,1	160,1	46,1	23,1	
260		169,7	148,5	42,4	21,2	
280		158,1	138,6	39,1	19,5	
300		149,1	131,1	36,2	18,1	
320		140,1	123,3	33,6	16,8	
340		132,5	116,7	31,6	15,8	
360		124,6	109,9	29,4	14,7	
380		118,7	104,8	27,8	13,9	
400		112,7	99,6	25,2	12,6	
425		106,8	94,5	24,6	12,3	
450		100,7	89,1	23,2	11,6	
475		95,1	84,2	21,8	10,9	
500		90,6	80,3	20,6	10,3	
550		84,5	75,1	18,8	9,4	
600		75,6	67,1	17,1	8,5	



MASIVIDAD

Dimensiones	Espesor	Caras-4	Caras-3
mm	mm		
28	4	273,8	200,9
35	4	268,4	197,9
40	4	265,9	195,1
45	4	263,9	195,3
50	5	212,7	157,1
60	5	210,4	155,8
70	5	208,9	155,1
80	6,3	166,5	123,4
90	7,1	147,7	109,5
100	7,1	147,0	109,1
120	7,1	145,9	108,5
135	7,1	145,3	108,1
140	10	106,4	78,1
150	10	105,9	77,5
160	10	105,5	77,7
180	10	104,8	77,3
200	10	104,3	76,9
220	8	128,8	95,2
250	12	86,7	64,1
260	10	103,2	76,3
300	12	86,1	63,7
325	10	102,6	76,1
370	9,5	107,5	79,5



MASIVIDAD

a	b	Espesor	Caras-4	Caras-3
mm	mm	mm		
60	30	4,0	263,9	218,2
70	35	5,0	212,0	175,2
80	40	5,0	210,4	174,0
90	50	5,0	208,9	170,5
100	50	6,3	167,1	138,2
120	60	7,1	147,7	122,3
140	40	7,1	147,7	130,8
140	80	7,1	146,4	119,0
150	50	7,1	147,0	128,0
150	100	7,1	145,7	115,8
160	90	7,1	145,7	118,8
180	80	7,1	145,5	122,6
180	100	10,0	106,4	106,4
200	100	10,0	105,9	105,9
200	120	10,0	105,5	105,5
220	140	10,0	104,8	104,8
250	150	10,0	104,3	104,3
260	180	8,0	128,8	128,8
300	100	10,0	104,3	104,3
300	150	8,0	128,8	128,8
300	200	12,0	86,7	86,7
320	200	10,0	103,2	103,2
400	200	12,0	86,1	86,1

CEREFIRE X 200
PRODUCTO INTUMESCENTE BASE SOLVENTE.
B.2.3.4. Espesor de aplicación, en micras.
INDUSTRIAS CERESITA S.A.
PILARES DE ACERO

INFORME N° 300.465

MASIVIDAD m ⁻¹	RESISTENCIA AL FUEGO			
	F - 15	F - 30	F - 60	F - 90
60	400	400	750	1400
70			800	1500
80			850	1600
90			900	1650
100		450	950	1750
110			1000	
120			1050	
130		500	1100	
140			1150	
150			1200	
160		550	1250	
170			1300	
180			1350	
190		600	1400	
200			1450	
210			1500	
220		650	1550	
230			1600	
240			1650	

REQUERIMIENTOS DE LA CAJA DE ESCALERA

CAJA DE ESCALERA

En este caso todas las escaleras planteadas son abiertas, ya que comunican cuatro niveles en algunos casos, uno de los cuales tiene salida directa a la vía pública.

Según IT 11 de San Pablo, Anexo C, Tipos de escaleras de emergencia por ocupación, y viendo que la categoría que le corresponde según dichos instructivos, es un E-1, y considerando la altura desde el nivel de piso de subsuelo hasta el piso del nivel más alto que debe llegar la escalera, son 10,60m, **se comprueba que por norma se indica escalera abierta, lo cual cumple.**

ANEXO C

Tabela 3: Tipos de escadas de emergência por ocupação

Dimensão					
Altura (em metros)		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30	Acima de 30
Ocupação					
Gr.	Div.	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc
A	A-1	NE	NE	-	-
	A-2	NE	NE	EP	PF (1)
	A-3	NE	NE	EP	PF
B	B-1	NE	EP	EP	PF
	B-2	NE	EP	EP	PF
C	C-1	NE	NE	EP	PF
	C-2	NE	NE	PF	PF
	C-3	NE	EP	PF	PF
D	-	NE	NE	EP	PF
E	E-1	NE	NE	EP	PF
	E-2	NE	NE	EP	PF
	E-3	NE	NE	EP	PF
	E-4	NE	NE	EP	PF
	E-5	NE	NE	EP	PF
	E-6	NE	NE	EP	PF

Siendo:

NE _ escaleras comunes no protegida,

PE _ escalera protegida.

PUERTA CORTA-FUEGO

Las puertas se instalarán en las áreas de riesgo mencionadas a continuación, para garantizar su compartimentación del resto de la edificación.

- a) Sala de Tableros Eléctricos
- b) Grupo electrógeno

Estas zonas deben estar eficazmente aisladas, separadas de otras partes del edificio por elementos constructivos que tengan una clasificación mínima de resistencia al fuego de una hora y media (TRRF 90min), y todas las aberturas que comuniquen estos espacios con los demás internos a la edificación estarán protegidas por medio de puertas cortafuego de cierre automático, de tipo aprobado, con una clasificación de resistencia al fuego proporcional a la que posea el muro.

La longitud mínima del vano libre deberá ser como mínimo de 0,8 metros en el caso de las puertas cortafuego de una hoja y de 1.00 metros en el caso de las puertas de dos hojas. (Según IT 2 de Uruguay)

Contarán con cierre automático, abrirán en el sentido de la evacuación, y no podrán tener trabas, pasadores y otros obstáculos que impidan su rápida apertura.

Herrajes

El único tipo de puerta admitida es aquella con bisagras de eje vertical con único sentido de abertura. (Según IT 2 de Uruguay)

Para el cierre de la puerta automático se utilizara brazo hidráulico u otro mecanismo aprobado por la DNB. (Según IT 2 de Uruguay)

En cualquier caso las puertas corta-fuego deberán ser homologadas por la Dirección Nacional de Bomberos.

La siguiente planilla es para las puertas cortafuego ubicadas en plano de RF90min

Cantidad	Tipo	Ubicación
1	Dos hojas: luz libre 0,80m	Subsuelo 1 Sala de GG