

Integrantes: Benedetti, R; Ibañez, M; Espinosa, A; Borromeo, M; Angiolini, H; Povrzenic, J; Jacinto, N; Floriani, E; Luciani, F; Manavella, A. Centro de Desarrollo Tecnológico en Salud y Seguridad Edilicia (cdt-SaSEd); Carrera de Especialización en Salud y Seguridad en el Proyecto y la Construcción de Edificios. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario.

Proyecto: DESARROLLO DE UN PROCEDIMIENTO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA CARGA DE FUEGO, APLICANDO VALORES DE ELEMENTOS DE MOBILIARIO ESTANDARIZADOS. PROPUESTA DE EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE INCENDIO MEDIANTE UN ECO-ETIQUETADO IDENTIFICATORIO.

Email: ruben.benedetti@gmail.com

FICHA TÉCNICA CARGA DE FUEGO										
CAMA		CÓDIGO 6.2.1								
Cama, placa de melamina/ MDF - Carvalho Mezzo 25 mm. y 18 mm + Cajonera (3 cajones) idem material, espesor 18 mm. y lacaado color amarillo + Módulo Vertical con 1 pueras + Módulo horizontal con 2 pueras MDF 18 mm.										
Medidas cama: alto: 0,87m - largo: 1,95m - ancho: 0,60m.										
Medidas Cajoneras: alto: 0,60m - largo: 0,65m - ancho: 0,23m.										
ELEMENTO	MATERIAL CONST.	ALTO (m)	ANCHO (m)	ESP. (m)	VOLUMEN (m ³)	PESO (Kg)	PODER CALORIFICO (Kcal/Kg)	CANT.	SUBTOTAL CARGA DE FUEGO (Kcal)	
MÓDULO CAMA										
Espaldar + piecera	MDF	0,60	0,87	0,025	0,013	9,85	4.500	2	88674,75	
Espaldar + piecera	melamina	0,60	0,87	0,002	0,001	1,54	5.000	4	32865,12	
Espaldar + piecera	melamina	0,60	0,03	0,002	0,001	1,57	5.000	4	31480,00	
Espaldar + piecera	melamina	0,87	0,03	0,002	0,001	1,57	5.000	4	31480,00	
Espaldar + piecera	melamina	0,87	0,03	0,002	0,001	1,57	5.000	4	31480,00	
Travesaños	MDF	1,95	0,12	0,018	0,004	3,18	4.500	2	28820,54	
Travesaños	melamina	1,95	0,12	0,002	0,001	1,57	5.000	4	31480,00	
Travesaños	melamina	1,95	0,02	0,002	0,001	1,57	5.000	4	31480,00	
Travesaños	melamina	0,12	0,02	0,002	0,001	1,57	5.000	4	31480,00	
Travesaños	melamina	1,95	0,05	0,010	0,001	0,45	4.500	10	20250,00	
Total Carga de Fuego módulo horizontal										Kcal 327819,4
MÓDULO CAJONERA										
Frentes	MDF	0,65	0,23	0,018	0,003	2,03	4.500	3	27428,02	
Laterales	MDF	0,56	0,21	0,018	0,002	1,61	4.500	6	43459,19	
Fondos	MDF	0,61	0,21	0,018	0,002	1,77	4.500	3	23881,27	
Bases	MDF	0,65	0,60	0,018	0,007	5,30	4.500	3	71551,35	
Total Carga de Fuego módulo horizontal										Kcal 166319,8
CARGA DE FUEGO TOTAL										Kcal 494130,2
EQUIVALENTE EN PESO MADERA										Kg mader. 112,30

FICHA TÉCNICA CARGA DE FUEGO										
ALACENA		CÓDIGO 1.1.2								
Alacena con una tapa y un estante. Tablero Aglomerado 18 mm enchapado en madera. 4 cantos con filo de chapa de madera de 0,5mm. Interior enchapado en Melamina.										
Medidas: alto: 0,256m - largo: 0,60m - ancho: 0,337m										
ELEMENTO	MATERIAL CONST.	ALTO (m)	ANCHO (m)	ESP. (m)	VOLUMEN (m ³)	PESO (Kg)	PODER CALORIFICO (Kcal/Kg)	CANT.	SUBTOTAL CARGA DE FUEGO (Kcal)	
Módulo Alacena										
Lateral	aglomerado	0,26	0,34	0,018	0,002	1,00	4.500	2	9015	
Lateral enchapado interior y exterior	melamina	0,26	0,34	0,002	0,000	0,20	5.000	4	4074	
Base	aglomerado	0,60	0,34	0,018	0,004	2,35	4.500	1	10564	
Base enchapado interior	melamina	0,60	0,34	0,002	0,001	1,57	5.000	1	7870	
Base enchapado exterior	melamina	0,60	0,34	0,002	0,001	1,57	5.000	1	7870	
Tapa	aglomerado	0,60	0,34	0,018	0,004	2,35	4.500	1	10564	
Tapa enchapada	melamina	0,60	0,34	0,002	0,001	1,57	5.000	2	15740	
Fondo	aglomerado	0,60	0,26	0,018	0,003	1,78	4.500	1	8025	
Fondo revestimiento	melamina	0,60	0,26	0,004	0,001	0,85	5.000	1	4231	
Estante interior	aglomerado	0,30	0,56	0,018	0,003	1,97	4.500	1	8899	
Estante revestimiento	melamina	0,30	0,56	0,002	0,001	1,57	5.000	2	15740	
Cantos estante revestimiento	melamina	0,02	1,73	0,002	0,001	1,57	5.000	1	7870	
Puerta frente	aglomerado	0,60	0,26	0,018	0,003	1,78	4.500	1	8025	
Puerta revestimiento exterior	melamina	0,60	0,26	0,002	0,001	0,85	5.000	1	4225	
Puerta revestimiento interior	melamina	0,60	0,26	0,002	0,001	1,57	5.000	1	7870	
Puerta cantos	melamina	0,02	1,71	0,002	0,001	0,85	5.000	1	3225	
CARGA DE FUEGO										Kcal 128131
EQUIVALENTE EN PESO MADERA										Kg mader. 29,12

FICHA TÉCNICA CARGA DE FUEGO										
SILLÓN		CÓDIGO 16.3.1								
Sillón de 2 cuerpos. Tapizado en tela (lino). Medidas: alto: 0,75m - largo: 1,70m - ancho: 1,00m.										
ELEMENTO	MATERIAL CONST.	ALTO (m)	ANCHO (m)	ESP. (m)	VOLUMEN (m ³)	PESO (Kg)	PODER CALORIFICO (Kcal/Kg)	CANT.	SUBTOTAL CARGA DE FUEGO (Kcal)	
Módulo Sillón										
Estructura madera	esculpita	0,75	1,00	1,70	-	38,00	4.400	1	167200	
Base Asiento	cañitas pvc	-	-	-	-	1,24	4.500	1	5580	
Base Respaldo	cañitas pvc	-	-	-	-	1,15	4.500	1	5175	
Tapizado Asiento	tela lino	-	-	-	-	4,10	4.000	1	16400	
Tapizado Respaldo	tela lino	-	-	-	-	2,50	4.000	1	10000	
Almohadones Asiento	esponja y guala	0,15	0,57	0,70	0,060	1,44	6.000	2	17237	
Almohadones Tapizado	tela lino	0,15	0,57	0,70	0,060	1,20	4.000	2	9600	
Acorchado respaldo y laterales	esponja poliuretano	-	-	-	-	7,20	6.000	1	43200	
Acorchado apoyabrazo	esponja poliuretano	-	-	-	-	3,40	6.000	1	20400	
CARGA DE FUEGO										Kcal 294792
EQUIVALENTE EN PESO MADERA										Kg mader. 67,00

FICHA TÉCNICA CARGA DE FUEGO										
BAJO MESADA		CÓDIGO 4.1.6								
Bajo mesada cajonera. 4 cajones. Tablero Aglomerado de 18 mm. Con enchapado en melamina de madera. Interior revestido en melamina. Interior revestido en melamina. Medidas: alto: 0,72m - largo: 0,40m - ancho: 0,57m.										
ELEMENTO	MATERIAL CONST.	ALTO (m)	ANCHO (m)	ESP. (m)	VOLUMEN (m ³)	PESO (Kg)	PODER CALORIFICO (Kcal/Kg)	CANT.	SUBTOTAL CARGA DE FUEGO (Kcal)	
Módulo Bajo Mesada										
Lateral	aglomerado	0,72	0,57	0,018	0,007	4,76	4.500	2	42883	
Lateral enchapado	melamina	0,72	0,57	0,002	0,001	0,97	5.000	4	19379	
Base	aglomerado	0,57	0,40	0,018	0,004	2,65	4.500	1	11912	
Base enchapado	melamina	0,57	0,40	0,002	0,001	1,57	5.000	2	15740	
Fondo	aglomerado	0,40	0,72	0,018	0,005	3,34	4.500	1	15047	
Fondo revestimiento	tiropux	0,40	0,72	0,004	0,001	1,59	5.000	1	7933	
Cajón base	aglomerado	0,50	0,35	0,018	0,003	2,05	4.500	4	38969	
Cajón laterales	aglomerado	0,50	0,18	0,018	0,002	1,04	5.000	8	41796	
Cajón fondo	aglomerado	0,35	0,18	0,018	0,001	0,73	4.500	4	13166	
Revestimiento interior cajón	melamina	0,33	1,00	0,002	0,001	1,57	5.000	4	31480	
Revestimiento exterior cajón	melamina	0,72	0,40	0,018	0,005	3,34	4.500	1	15047	
Cantos cajón	melamina	1,16	0,02	0,002	0,001	0,65	5.000	4	12900	
Cantos frente	melamina	3,44	0,02	0,002	0,001	0,65	5.000	1	3225	
CARGA DE FUEGO										Kcal 267496
EQUIVALENTE EN PESO MADERA										Kg mader. 60,79

RESUMEN

Basada en el material tabulado resultante del Proyecto de investigación denominado *Evaluación de la carga de fuego de elementos de mobiliario estandarizados*, (PID 1ARQ-189; 2017/2018), que consistió básicamente en determinar, por equivalencia expresada en kilogramos de madera cuyo poder calorífico es conocido, el valor de carga de fuego de los diversos elementos (específicamente mobiliario), presentes en un sector de incendio. A efectos de acotar el universo en estudio, se definió limitar el trabajo a 350 artículos. Una vez definido el proceso de despiece -real o virtual- a realizar sobre los elementos en estudio, se definió el modelo de planilla a aplicar que permitiera homogeneizar criterios de medición a aplicar por los diferentes grupos involucrados en el trabajo de relevamiento. En las tabulaciones obtenidas se han registrado valores específicos de carga de fuego, del modo más preciso posible, para los elementos usuales empleados como mobiliario, equipamiento, revestimiento y decoración que han permitido superar el cálculo realizado para cada caso por analogía sobre la carga de fuego total. A partir de esos datos, la presente investigación se propone estandarizar y aplicar los resultados obtenidos, generando un procedimiento normalizado para el cálculo de carga de fuego total de un local, con el empleo de dichos valores y el diseño de etiquetas/eco que aludan a las mediciones y tablas realizadas. Si bien se plantea considerar sólo carga de fuego, sin contemplar humos tóxicos productos de la combustión, esta clasificación puede asociarse al concepto de las eco-etiquetas, ya que posibilita anticipar la problemática de la contaminación atmosférica con las emisiones de gases de efecto invernadero, al brindar información de los aportes que pueden generar determinados elementos ante cualquier suceso y a partir de ello prevenir efectos desde la etapa de diseño. A los fines de llevar adelante dicha clasificación, se propone definir como patrón de referencia el valor de carga de fuego del mobiliario en madera (pino), estableciéndose como criterio etiquetar en ROJO los resultados superiores a dicho valor, NARANJA y/o AMARILLO rangos intermedios y VERDE, valores inferiores al valor de referencia. A los fines de una lectura inmediata de la información se plantea la posibilidad de registro en un código QR, sin costo, pero que pueda leerse desde cualquier dispositivo celular, tablet, etc. ante el interés del consumidor. El fin último de este trabajo es capitalizar el camino recorrido por ambas investigaciones mediante la conformación de un etiquetado para mobiliarios, locales y edificios que identifique rápidamente el valor de carga de fuego según los componentes de su materialidad y materialización, y el nivel de riesgo presunto que estos implican con el valor agregado que se puede trasladar a una eco-etiqueta. Las mismas pueden resultar imprescindibles al momento de venta o alquiler del local porque ponen en desventajas unos de otros según su clasificación o categorización. Dicha relación potencia los resultados esperados conduciendo a la producción de teoría y práctica alternadas como una dupla inseparable, necesaria para el abordaje de la problemática en cuestión.

OBJETIVOS

Objetivos generales:

Establecer un procedimiento normalizado para el cálculo de carga de fuego de un local, a partir del empleo de las tablas obtenidas en el ARQ189 sobre valores de carga de fuego de elementos usuales de equipamiento edilicio (mobiliario, revestimiento, decoración) Sistematizar un procedimiento de análisis y evaluación de carga de fuego por local o habitación determinando el riesgo presunto. Proponer un sistema de etiquetado o ecoetiquetado, que permita reflejar de manera fácilmente comprensible para el usuario, el comportamiento ante el fuego esperable de un elemento de mobiliario o eventualmente de locales o edificios

Objetivos particulares:

Elaborar una base de datos y un procedimiento de cálculo estandarizado con la finalidad de permitir el cálculo sencillo y ajustado de la carga de fuego de un local o edificio, basados los valores tabulados de carga de fuego para artículos específicos de equipamiento y mobiliario del ARQ189. Facilitar el conocimiento y manejo del procedimiento, convirtiéndolo en una herramienta para la correcta adopción de medidas preventivas, tanto activas como pasivas para disminuir la probabilidad de riesgo de incendios. Generar la adopción de medidas de prevención y protección contra incendios suficientes, apropiadas y menos costosas, bajando el nivel riesgo de incendio, basadas en los valores específicos obtenidos para los artículos usuales (mobiliarios, revestimientos, decoración, etc.) que se integran a edificios destinados a distintos usos. Difundir y ofrecer de modo normalizado el procedimiento y la metodología de abordaje a Empresas, Profesionales, Académicos, Técnicos y a usuarios en general. Determinar el nivel de riesgo de un objeto o elemento a través de una eco-etiqueta en función de los datos que arroja la carga de fuego con el aporte de datos técnicos cuantificados como información superadora, con la finalidad de agilizar y ajustar un procedimiento que permita certificar y eco-etiquetar locales y/o edificios identificando el valor de su carga de fuego. Influir responsablemente en el proceso de toma de decisiones de proyecto, específicamente sobre los materiales a emplear y sobre la selección del equipamiento y mobiliario más adecuado, a partir de los valores brindados en las eco-etiquetas

METODOLOGÍA

La metodología que se propone según los objetivos que se pretenden alcanzar puede sintetizarse en los siguientes pasos a realizar: TABLAS, PLANILLAS, FORMULARIOS, CATALOGOS A partir de la información, de los datos, resultados y valores obtenidos se propone el diseño de un sistema de cálculo simplificado de carga de fuego total para un local dado, empleando los valores tabulados. La implementación de un sistema estandarizado que se sintetice en tablas y planillas específicas, volcando la experiencia acumulada en el PID-ARQ 189 y la continuidad del presente proyecto de investigación y desarrollo, redundará en la propuesta de un método simplificado para el cálculo de carga de fuego total de un local dado, de aplicación aún para personal no entrenado específicamente. Con la información organizada y sistematizada producir procedimiento escritos que acompañen un documento síntesis y sean el soporte de la generación y diseño de eco-etiquetas, que reflejen datos sobre carga de fuego, orientadas a los usuarios de los elementos de mobiliario estudiados. El sistema de etiquetado se irá desarrollando y construyendo como producto de una matriz que asocie la representación gráfica del mobiliario, local y/o edificio estudiado, reflejando el comportamiento esperable y el aporte como carga de fuego. INTERPERTACION E INTEGRACION DE LOS DATOS Y RESULTADOS. La información generada, organizada, sistematizada y clasificada en tablas específicas, se confrontará con datos de la realidad y experiencia de otros países a los fines de consolidar el bagaje de conocimientos construidos colectivamente mediante los PID con el fin de producir teoría sobre los valores de carga de fuego obtenidos, sobre el riesgo que asume un mismo sector o local según se defina en diversidad su materialidad y materialización y equipamiento con respecto a nivel de riesgo de incendio. DISEÑO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ECO-ETIQUETAS Finalizado completamiento de la tabulación e interpretación de los resultados obtenidos se procederá a indagar y evaluar el procedimiento adecuado para el diseño de un modelo de eco-etiquetas que reflejen el comportamiento ante el fuego de elementos de mobiliario, locales o edificios, según los criterios establecidos por la normativa internacional, planteando y evaluando la posibilidad de registro en un código QR que pudiera leerse desde cualquier dispositivo celular, tablet, etc. como medio de transferencia directa de información al consumidor o usuario. DIFUSION Y DIVULGACIÓN Comprobados los resultados y finalizado el procedimiento de elaboración y diseño de las ecoetiquetas se procederá a la difusión del material resultante entre profesionales de la seguridad, investigadores de la problemática de incendios y especialmente comerciantes y empresarios fabricantes de los artículos analizados a fin de sugerir y plantear la incorporación del eco-etiquetado a las características técnicas de los productos tabulados ofrecidos en el mercado.

1. ECOETIQUETAS APLICABLES AL SECTOR DEL MUEBLE.

Ecoetiquetas TIPO I de mayor interés para el sector del mueble



Fuente: https://www.cma.gva.es/comunes_asp/documentos/funcionarios/62402-Ecoetiquetas%20y%20cmr%20verdes%20mueble_ADIMA.pdf

Ordenamiento de los productos según su reacción frente al fuego en ensayos atendiendo, fundamentalmente, a tres criterios o clases:

- Una clase principal respecto a su contribución al fuego: estableciendo una clasificación A1-A2-B-C-D-E-F en donde "A1" es la mejor reacción pues el producto no contribuye al fuego al no producirse una combustión súbita generalizada, y "F" la peor ya que no acredita ninguna prestación frente al fuego.
- Una subclase respecto a la opacidad de los humos producidos: estableciendo una clasificación s1-s2-s3, en donde "s1" representa los menores valores en emisiones de humo, y "s3" la peor.
- Una subclase respecto a la emisión de gotas y/o partículas: estableciendo una clasificación d0-d2, en donde "d0" es el mejor valor y "d2" el peor.

Criterios y ejemplo de etiquetado considerando reacción frente al fuego Fuente: <https://www.spigogroup.com/paneles-acusticos-anilufog/>

Clasificación Principal	Humos (Smoke)	Gotas (Drops)
A1		
A2	s1	d0
B	s2	d1
C	s3	d2
D		d2
E		d2
F		
NPD	Prestación no determinada	



Fuente: <https://www.hermex.es/catalogos/mobiliario-aulas-de-formacion>