

Ficha Técnica

Arkobel®

Materiales y Sistemas de Insonorización.

www.arkobel.com

info@arkobel.com

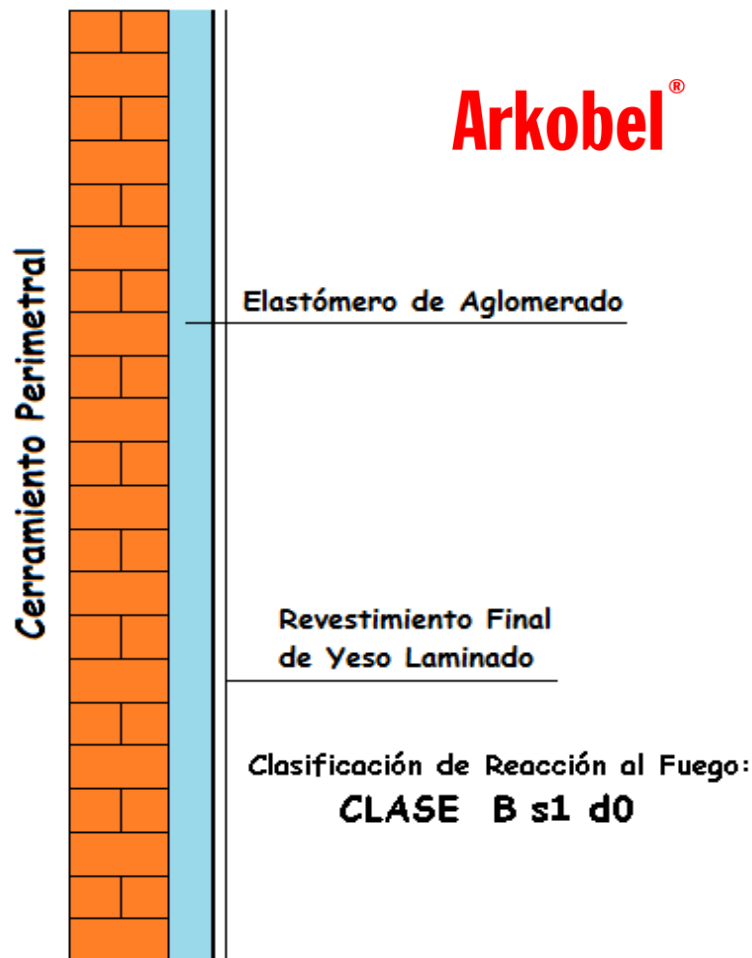
Fecha:

15 de noviembre de 2021

Ficha Técnica de una PARED "flotante". Trasdosado Directo.

Aislamiento Acústico de una Pared "flotante" en función del Espesor del Elastómero. La Base es un Cerramiento Habitual. Por su parte interior se coloca un Trasdosado Directo mediante Elastómero Arkobel®, modelo SR-25, y como Revestimiento Final una Placa de yeso Laminado de 15-18 mm. de espesor.

Esquema sin escala del Revestimiento. (En azul el elastómero Arkobel®).



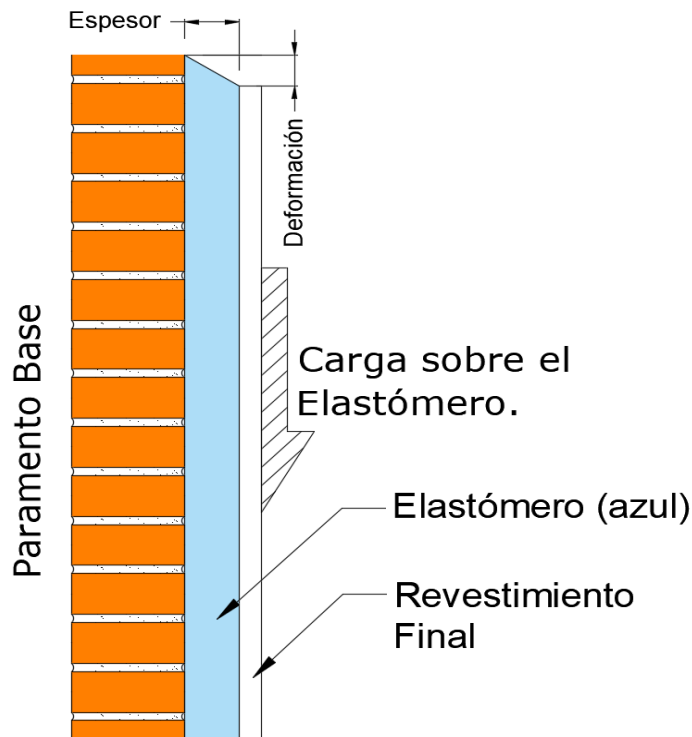
Características Técnicas de nuestros materiales

Hemos buscado materiales elásticos, adaptables, económicos y efectivos para solucionar la mayoría de los problemas de Ruido y Vibraciones Estructurales.

Esto es posible con una planificación técnica sencilla ya que los comportamientos estáticos y dinámicos de los poliuretanos se pueden calcular con precisión.

Los Revestimientos "flotantes" mediante Elastómeros consiguen Atenuación Acústica por Acoplamiento Continuo a través de una Capa Elástica.

Esquema de Carga-Deformación de una Pared "flotante"



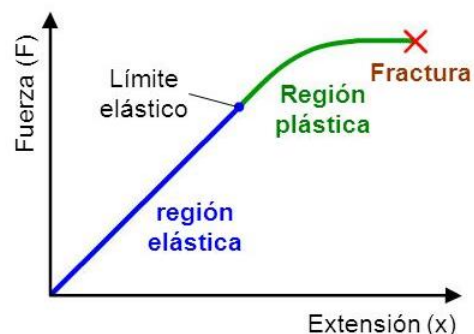
Ley de Hooke

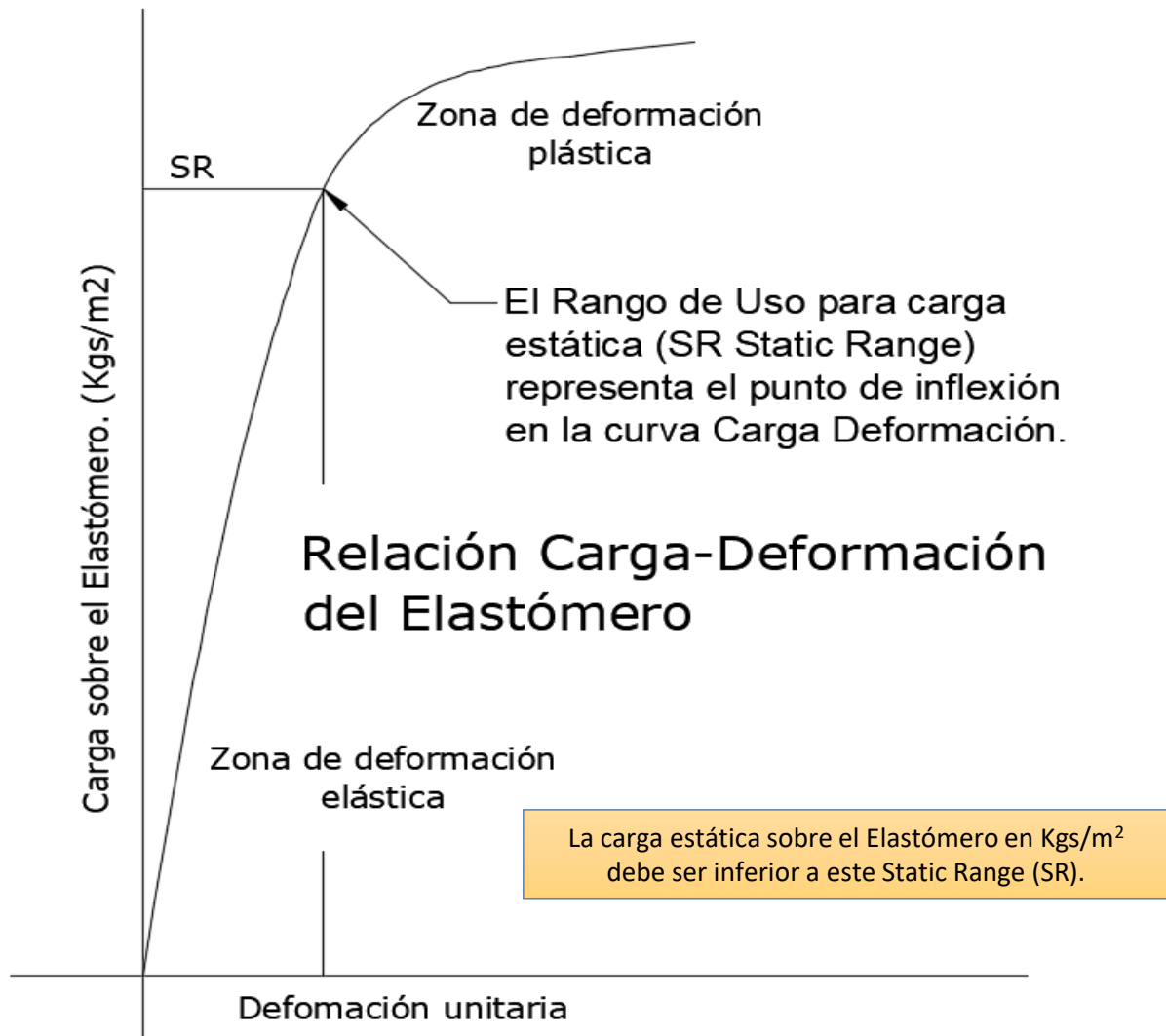
La relación entre la fuerza ejercida y la extensión del resorte se conoce como **Ley de Hooke**.

La ley de Hooke dice que la extensión es proporcional a la fuerza siempre y cuando el límite elástico no se exceda.

Diferentes resortes tienen diferentes **límites elásticos**. La ley de Hooke sólo es válida para resortes que no se han extendido más allá de su límite elástico.

Si un resorte se ha estirado más allá de su límite elástico, este obtiene una **deformación plástica** y no regresará a su forma original cuando se elimine la fuerza.





Por encima del Rango de Uso para Carga estática hay un cierto porcentaje de deformación plástica. (No se recupera al cesar la carga). Conviene no superar éste límite. Esta es la razón de escoger el Elastómero con la SR (Static Range) adecuada.

La mayor eficacia del Sistema se produce para una carga ligeramente inferior al Rango de uso para carga estática, ya que coincide con la máxima deformación elástica.

El Aislamiento Acústico es tanto mayor cuanto mayor sea la deformación y por tanto cuanto menor sea la densidad del elastómero.

Pero con cuidado, el elastómero ha de tener la menor densidad posible pero compatible con la deformación máxima admisible del Revestimiento.

Además ha de estar garantizada Calidad y Ligazón.

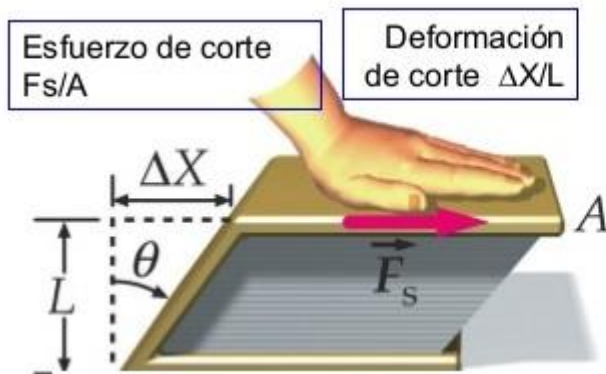
Conocida la Carga y la Deformación es posible calcular todos los demás Parámetros: Rigidez, Módulo de Elasticidad, Módulo de Corte, Frecuencia de Coincidencia y Aislamiento Acústico por frecuencias.

Ecuaciones de Carga - Deformación a Esfuerzos de Tracción, o Compresión.

$$\begin{matrix} \sigma = E \cdot \epsilon \\ \downarrow \\ \frac{P}{S} = E \cdot \frac{\Delta L}{L} \end{matrix}$$

$$\Delta L = \frac{P L}{S E}$$

Ecuaciones de Carga - Deformación a Esfuerzo Cortante.



Un esfuerzo cortante altera sólo la forma del cuerpo y deja el volumen invariable.

$$\tau = G \cdot \gamma$$

$$\downarrow$$

$$\frac{F_s}{A} = G \cdot \frac{\Delta X}{L}$$

$$\Delta X (\text{Deformación a cortante}) = \frac{\tau \cdot L}{G}$$

$$\Delta X = \frac{F_s L}{A G}$$

La Relación entre el Módulo de Elasticidad y el Módulo de Corte es:

E.- Módulo de Elasticidad.

G.- Módulo de Corte.

μ.- Coeficiente de Poisson. (Adimensional). En nuestro caso de valor 0,30

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + 0.30)} = 0,38 \cdot E$$

Comparando las Fórmulas de aplicación en el caso de Elastómero trabajando a Tracción (o Compresión) y Cortante tenemos:

$$\Delta X = \frac{F_s L}{A \cdot 0,38 \cdot E}$$

La frecuencia de Resonancia o Frecuencia Natural de un Sistema viene dado por la expresión.

$$f_0(\text{Hz}) = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{K}{m}}$$

K: Rigidez del Sistema.

m: Masa que gravita sobre ella.

Se define la Rigidez de una Estructura de modo que:

$$K = \frac{\text{Carga}}{\text{deformación}}$$

$$\text{Carga} = P = m \cdot g$$

$$f_0(\text{Hz}) = \frac{\sqrt{9.810}}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{\text{deformación}}} = \frac{15,76}{\sqrt{\text{deformación}}}$$

¡¡La Frecuencia de Resonancia del Sistema depende únicamente de la deformación.!!

En el caso de Esfuerzos Cortantes. (Caso de Paredes), la deformación es ΔX.

Operando en mm.

$$f_0(\text{Hz}) = \frac{15,76}{\sqrt{\Delta X(\text{mm})}}$$

$$\Delta X = \frac{F_s L}{A \cdot 0,38 \cdot E}$$

Cálculo de la Mejora y el Aislamiento Acústico Final del Paramento Revestido.

La Mejora del Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo aportado por el Sistema "flotante" viene dado por una expresión de éste tipo.

$$\Delta L(\text{Mejora en dB}) = A(\text{constante}) \cdot \log \frac{f}{f_0}$$

La constante A depende del grado de elasticidad del Elastómero y la masa y flexibilidad del Revestimiento Final que cubre el elastómero.

Por Ensayos se deduce el valor de esta constante.

En nuestro caso con la Carga y la naturaleza del Revestimiento, para calcular la mejora de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo, se puede aplicar con suficiente aproximación la fórmula siguiente:

$$\Delta L_{\text{Aéreo}}(\text{dB}) \cong 10 \cdot \log \frac{f}{f_0}$$

Cálculo de la Carga estática a cortante soportada por el Elastómero.

Densidad superficial de cada elemento del Revestimiento en Kgs/m².

Peso propio del Elastómero en Kgs/m ² .	4,80
Densidad superficial de la Placa de yeso laminado en Kgs/m ² .	13,50
Carga Estática sobre el Elastómero en Kgs/m².	18,30

A partir de las fórmulas mencionadas y con las Herramientas de Análisis de Excel, procedemos a analizar las diferentes hipótesis.

Datos para las Herramientas de Análisis de Excel

Carga Estática sobre el Elastómero en Kgs/m ² .	18,30	F _s
SR (Static Range) Rango de Uso para Carga Estática.	25	SR
Espesor del Elastómero en mm.	100	L
Frecuencia considerada en Hercios.	500	f
Módulo de Elasticidad en Kgs/mm ² . (Ensayado).	200	E
Módulo de Corte en Kgs/m. (Ensayado).	76	G
Deformación a Tracción o Compresión (ΔL) en mm.	9,15	ΔL
Deformación a Cortante (ΔX) en mm.	24,06	ΔX
Frecuencia de Coincidencia (Tracción o Compresión) en Hercios f ₀ =	5,21	f ₀
Frecuencia de Coincidencia a Cortante en Hercios f ₀ =	3,21	f ₀
Mejora a Ruido Aéreo a la frecuencia considerada en dB.	19,82	ΔL _{aéreo}
Mejora a Ruido Aéreo (Cortante) a la frecuencia considerada dB.	21,92	ΔL _{aéreo}
Mejora a Ruido de Impacto a la frecuencia considerada en dB.	79,28	ΔL _{impacto}

Referencia a Ruido Aéreo. (Elastómero a Cortante)

Mejora a Ruido Aéreo, aportada por el Revestimiento en dB.

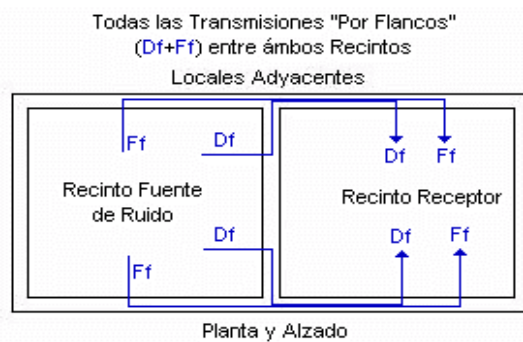
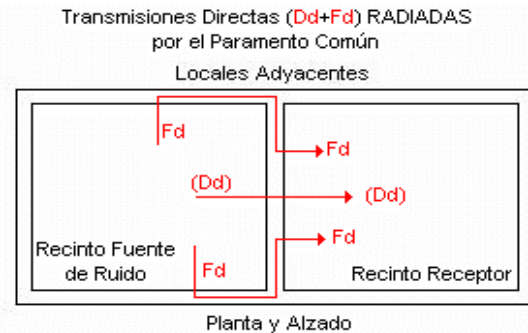
Frecuencias en Bandas de Octava. Hz.	Índice de Reducción Sonora Inicial del Paramento sin revestir a Ruido Aéreo en dB.	Mejora a Ruido Aéreo, aportada por el Revestimiento en dB.						
		Espesor del Elastómero Arkobel en mm.						
		21,92	20	40	60	80	100	120
63	30,00	63	9,43	10,94	11,82	12,44	12,92	13,32
125	34,00	125	12,41	13,91	14,79	15,42	15,90	16,30
250	38,00	250	15,42	16,92	17,80	18,43	18,91	19,31
500	51,00	500	18,43	19,93	20,81	21,44	21,92	22,32
1.000	55,40	1.000	21,44	22,94	23,82	24,45	24,93	25,33
2.000	61,00	2.000	24,45	25,95	26,83	27,46	27,94	28,34
4.000	65,00	4.000	27,46	28,96	29,84	30,47	30,95	31,35
R (dB)	36,50	ΔR (dB)	10,44	11,95	12,83	13,45	13,94	14,34
R (dBA)	50,00	ΔR (dBA)	14,37	15,87	16,75	17,38	17,86	18,26

Destacada la Solución que consideramos suficiente.

Frecuencias en Bandas de Octava. Hz.	Índice de Reducción Sonora Final con el Paramento revestido en dB.					
	Espesor del Elastómero Arkobel en mm.					
	20	40	60	80	100	120
63	39,43	40,94	41,82	42,44	42,92	43,32
125	46,41	47,91	48,79	49,42	49,90	50,30
250	53,42	54,92	55,80	56,43	56,91	57,31
500	69,43	70,93	71,81	72,44	72,92	73,32
1.000	76,84	78,34	79,22	79,85	80,33	80,73
2.000	85,45	86,95	87,83	88,46	88,94	89,34
4.000	92,46	93,96	94,84	95,47	95,95	96,35
R (dB)	46,94	48,44	49,32	49,95	50,43	50,83
R (dBA)	64,36	65,87	66,75	67,37	67,86	68,26

Cálculo del Ruido máximo Transmitido a los Recintos Adyacentes con la Solución considerada en dB.

Frecuencias en Bandas de Octava. Hz.	Tabla de Conversión. Ponderac. "A" dB.	Ruido de Actividad Máximo Emitido de Referencia en dB.	Ruido Máximo Transmitido al Recinto Adyacente de Referencia en dB.
63	-26,20	80,30	37,38
125	-16,10	86,20	36,30
250	-8,60	83,70	26,79
500	-3,20	84,80	11,88
1.000	0,00	87,60	7,27
2.000	1,20	81,20	-7,74
4.000	1,00	77,00	-18,95
NPA Global (dB)		92,60	40,10
NPA Global (dBA)		90,00	22,94



(Mucho más que suficiente).

Hay que tener en cuenta que el Paramento Revestido no evita la transmisión lateral ó "por flancos". Hay que tenerlo en cuenta al considerar la transmisión entre Recintos, y en todo caso procurar desvincularlo del resto de la Estructura. (Suele ser aconsejable revestir suelos, paredes y techos).