

## Ficha Técnica

# Arkobel®

Materiales y Sistemas de Insonorización.

[www.arkobel.com](http://www.arkobel.com)

[info@arkobel.com](mailto:info@arkobel.com)

Fecha:

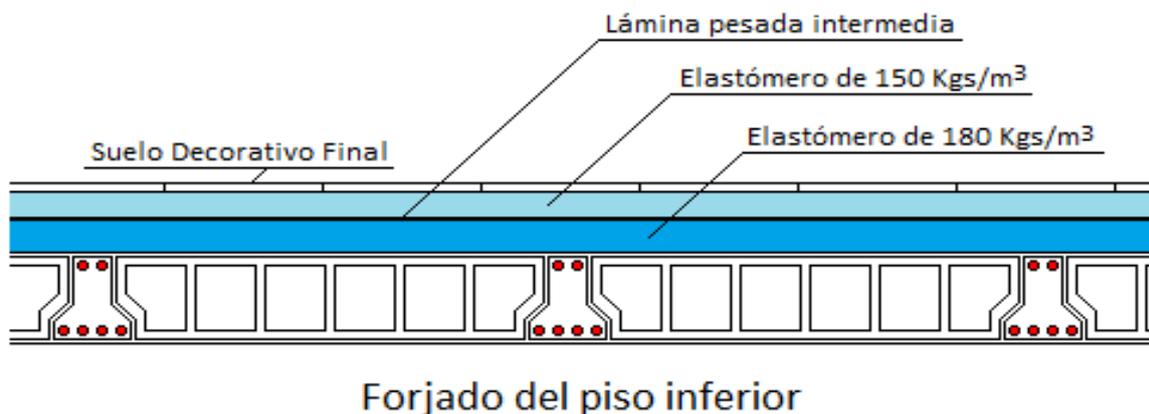
15 de noviembre de 2021

### Ficha Técnica de un Suelo "flotante" para uso en Halterofilia.

**Aislamiento Acústico de un Suelo "flotante" en función del Espesor del Elastómero Arkobel. La Base es un Forjado reticular 25 + 5. Sobre éste se coloca un Elastómero Arkobel®, de 180 Kgs/m<sup>3</sup> de densidad con una Lámina Acústica pesada incorporada, sobre ésta otro Elastómero Arkobel®, de 150 Kgs/m<sup>3</sup> de densidad, y sobre ésta el Suelo Definitivo.**

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

### Solución doble para reducir los Ruidos de Impacto sobre un Suelo de Halterofilia.



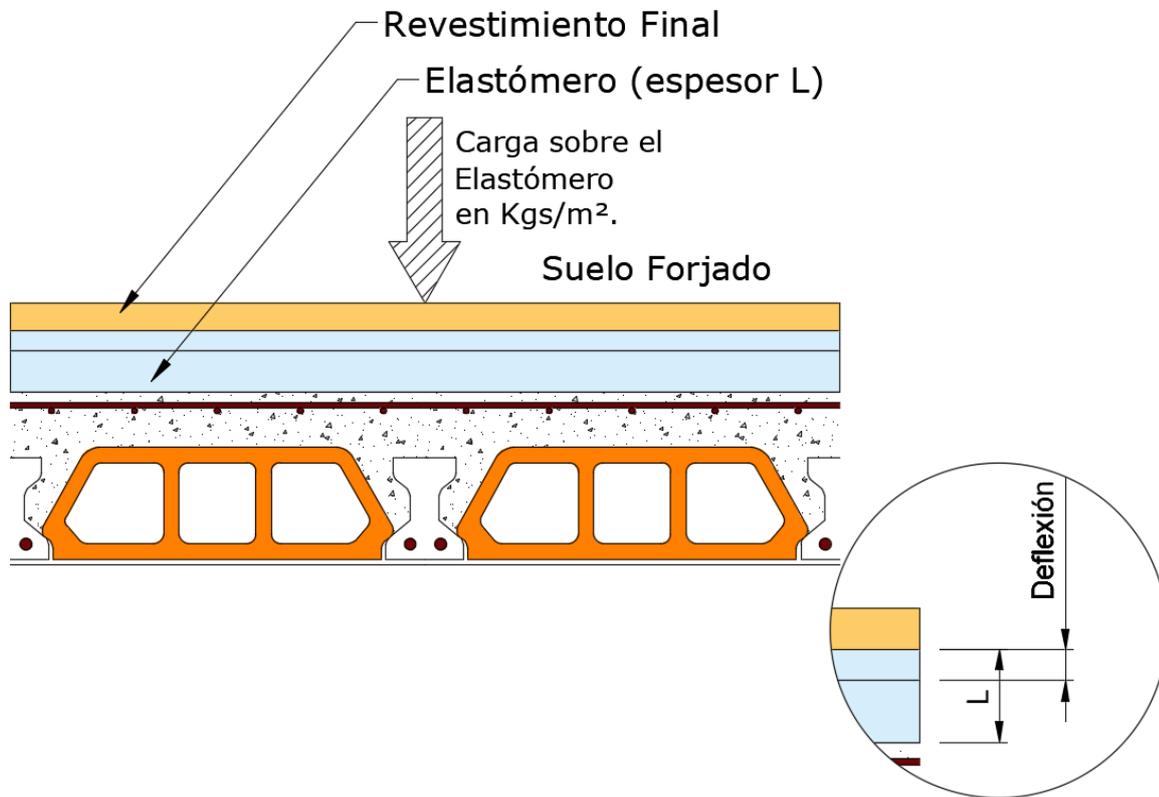
### Características Técnicas de nuestros materiales

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.

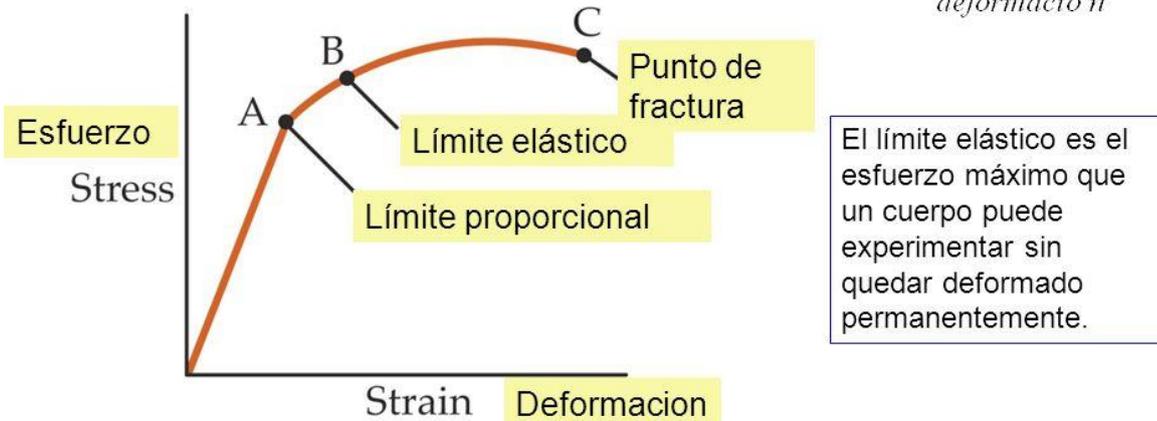
Los Revestimientos "flotantes" mediante Elastómeros consiguen Atenuación Acústica por Acoplamiento Continuo a través de una Capa Elástica.

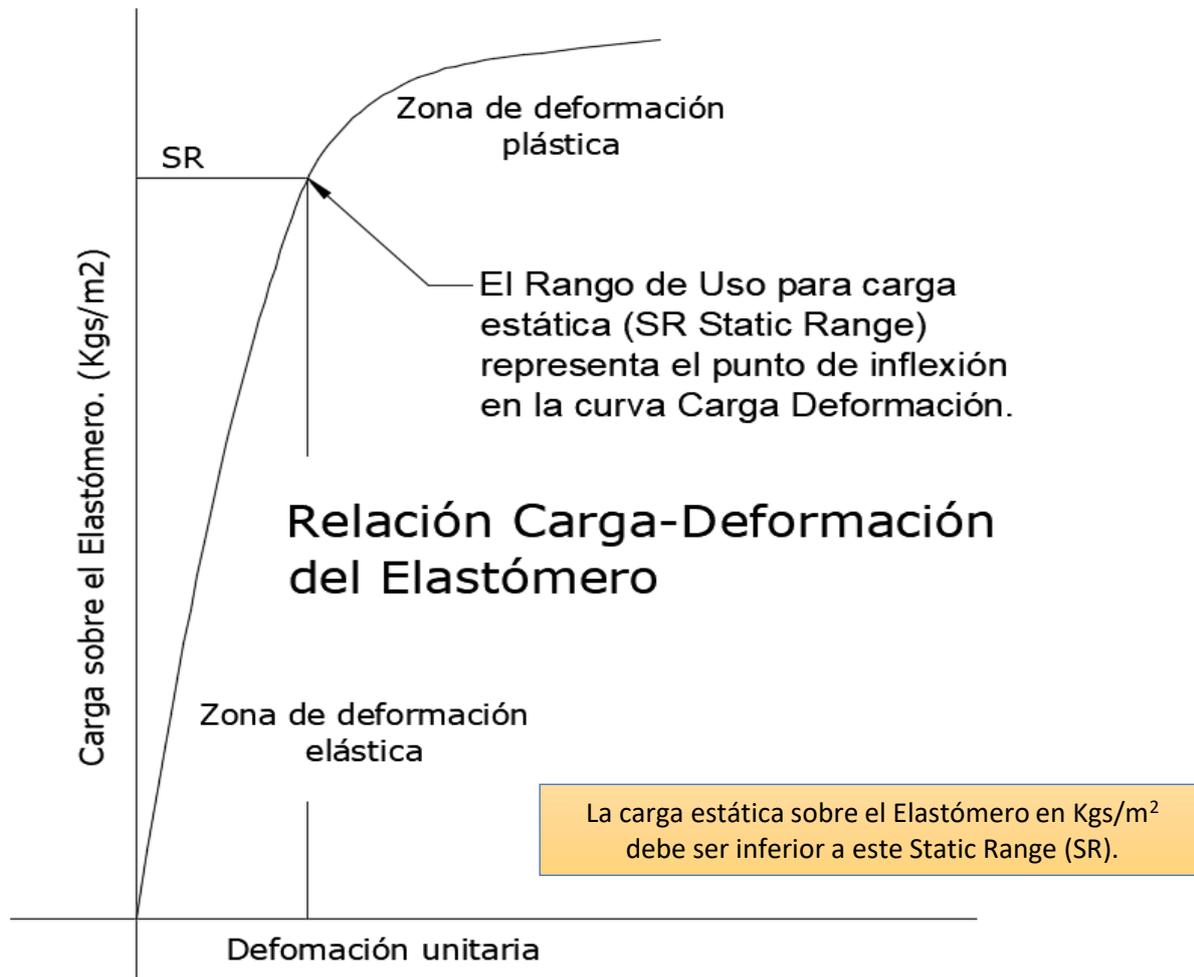
### Esquema de Carga - Deformación de un Suelo "flotante" sometido a un Esfuerzo de Compresión.



### Relación entre esfuerzo aplicado y deformación

$$\text{Módulo de elasticidad} = \frac{\text{esfuerzo}}{\text{deformación}}$$





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.

La Carga sobre el Elastómero no debe sobrepasar El Rango de Uso para Carga estática (SR) del modelo correspondiente. (El SR depende de la Densidad y trabazón del Elastómero).

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.**

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

↓

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

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

**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:

$$K = \frac{P}{\Delta L} = \frac{P}{\text{elongación}}$$

$$P = m \cdot g$$

$\Delta L$ : Deformación. Elongación o Deflexión. (aumento o disminución del espesor según el elastómero  
 Substituyendo K.

Operando en mm.

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

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

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

### **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 y de Impacto, se pueden aplicar con suficiente aproximación las fórmulas siguientes:

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

$$\Delta R_{\text{Impacto}}(\text{dB}) = 20 \cdot \log \left[ 1 + \left( \frac{f}{f_0} \right)^2 \right] \cong 40 \cdot \log \left( \frac{f}{f_0} \right)$$

### **Cálculo de la Carga estática soportada por el Elastómero.**

#### **Densidad superficial de cada elemento del Revestimiento en Kgs/m<sup>2</sup>.**

Densidad Superficial de los Elastómeros y la Lámina Pesada intermedia en Kgs/m<sup>2</sup>. 45,20

Densidad superficial del Suelo Definitivo en Kgs/m<sup>2</sup>. 20,00

**Carga Estática sobre el Elastómero en Kgs/m<sup>2</sup>. 65,20**

A partir de las fórmulas mencionadas anteriormente 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 <sup>2</sup> .	65,20	P
	SR (Static Range) Rango de Uso para Carga Estática.	150	SR
	Espesor del Elastómero en mm.	140	L
	Frecuencia de Ensayo en Hercios.	500	f
	Módulo de Elasticidad en Kgs/m. (Ensayado).	1.000	E
	Deformación a Compresión en mm.	9,13	ΔL
	Frecuencia de Coincidencia a Compresión en Hercios f <sub>0</sub> =	5,22	f <sub>0</sub>
	Mejora a Ruido Aéreo a Compresión en dB.	19,82	ΔR <sub>aéreo</sub>
	Mejora a Ruido de Impacto a Compresión en dB.	79,26	ΔR <sub>impacto</sub>

### Referencia a Ruido de Impacto. (Elastómero a Compresión)

Mejora a Ruido de Impacto en dB., aportada por el Revestimiento (a compresión) en función del Espesor del Elastómero.							
Frecuencias en Hz.	Espesor del Elastómero Arkobel en mm.						
79,26	80	100	120	140	160	180	
63	38,42	40,36	41,94	43,28	44,44	45,46	
125	50,32	52,26	53,84	55,18	56,34	57,36	
250	62,36	64,30	65,88	67,22	68,38	69,41	
500	74,40	76,34	77,93	79,26	80,42	81,45	
1.000	86,44	88,38	89,97	91,31	92,47	93,49	
2.000	98,49	100,42	102,01	103,35	104,51	105,53	
4.000	110,53	112,47	114,05	115,39	116,55	117,57	

Destacada la Solución que consideramos suficiente.

Para el cálculo a Ruido de Impacto, cuando tenemos una solución doble con dos capas de elastómero separadas por una lámina pesada, podemos considerar con suficiente aproximación que el Aislamiento Acústico en conjunto del suelo compuesto, equivalente es aproximadamente:

$$\Delta R_{Dos\ Capas}(dB) \cong \Delta R_{Mayor}(dB) + \frac{\Delta R_{Menor}(dB)}{2}$$

Frecuencias en Bandas de Octava. Hz.	<b>MEJORA a Ruido de Impacto Normalizado transmitido al Recinto Inferior con el Suelo Revestido en dB.</b>		
	<b>Mejora producida por el primer elastómero (la mayor)</b>	<b>Mejora producida por el segundo elastómero (la mayor)</b>	<b>Mejora producida por el conjunto de ámbos elastómeros</b>
63	43,28	40,36	63,46
125	55,18	55,18	82,77
250	67,22	67,22	100,83
500	79,26	79,26	118,90
1.000	91,31	91,31	136,96
2.000	103,35	103,35	155,02
4.000	115,39	115,39	173,08
<b>ΔR (dB)</b>	<b>ΔR (dB)</b>	<b>ΔR (dB)</b>	<b>73,63</b>
<b>ΔR (dBA)</b>	<b>ΔR (dBA)</b>	<b>ΔR (dBA)</b>	<b>94,16</b>

Frecuencias en Bandas de Octava. Hz.	Ruido Inicial estimado Transmitido a Ruido de Impacto Normalizado con el Suelo sin revestir en dB.	Mejora producida por el conjunto de ámbos elastómeros	<b>Ruido FINAL Transmitido a Ruido de Impacto Normalizado con el Suelo REVESTIDO en dB.</b>
63	94,50	63,46	31,04
125	91,78	82,77	9,01
250	102,12	100,83	1,28
500	97,03	118,90	-21,87
1.000	94,24	136,96	-42,71
2.000	89,42	155,02	-65,60
4.000	85,30	173,08	-87,78
<b>L`<sub>nTw</sub>(dB)</b>	<b>104,70</b>	<b>73,63</b>	<b>31,07</b>
<b>L`<sub>nTw</sub>(dBA)</b>	<b>99,52</b>	<b>94,16</b>	<b>5,36</b>

**(Mucho más que suficiente).**