



# TBM-INOX

Simplemente, mejor...

## Contenido

1. [Introducción](#)
2. [Información del Modelo](#)
3. [Código de Colores](#)
4. [Procedimiento de cálculo](#)
5. [Tabla de resultados máximos](#)
6. [Datos Técnicos](#)
10. [Composición](#)
11. [Dimensiones](#)
12. [Certificado de calidad](#)

## Revolución tecnológica en el campo vibro-acústico.

### 1. Introducción

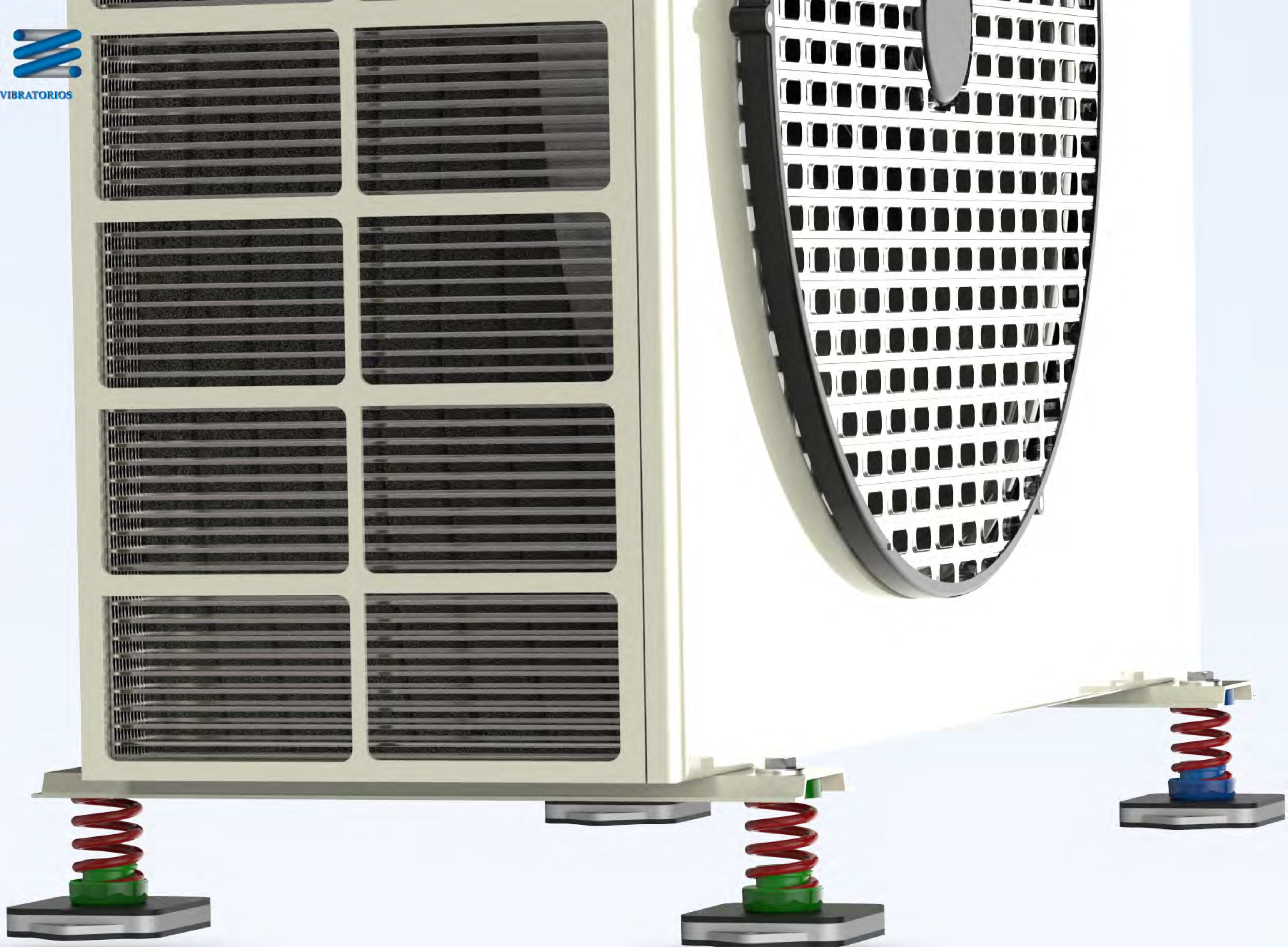
*TBM INOX; La revolución en el campo vibratorio ya ha llegado. Para crear esta nueva serie de amortiguadores hemos ido más lejos que nunca, hemos mejorado hasta el mínimo detalle, hemos llevado la nueva Gama "TBM-INOX" a una nueva dimensión en su forma más avanzada.*

*La Nueva Gama Split / TBM-INOX aporta mayor elegancia y rendimiento que la versión anterior.*

### 2. Información del Modelo

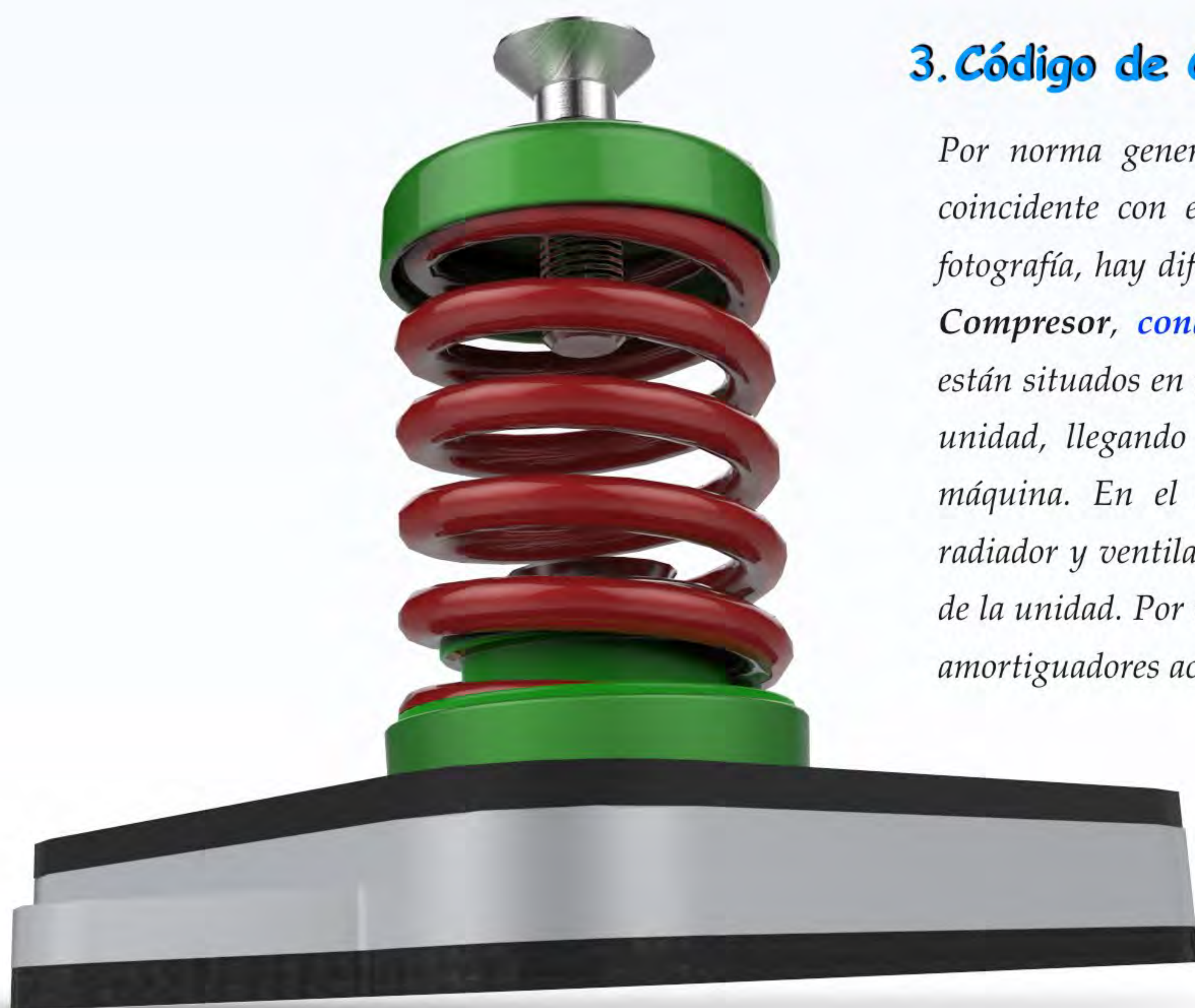
*Es un aislador único que destaca por su sencillez. Esta Son Amortiguadores Híbridos diseñados para máquinas Semi-Industriales y en especial para el sector doméstico. Su Sistema híbrido nos proporciona lo mejor de las propiedades del resorte "helicoidal de acero" para un correcto rendimiento en la erradicación de las bajas frecuencias Hz y el poder del amortiguamiento nos lo aporta un polimérico de gran calidad "MEGOL" para un correcto funcionamiento en el régimen de*





frecuencias medias/altas Hz. La yuxtaposición de estos dos componentes hace posible sacar al mercado un amortiguador único, evitando así, la propagación de las ondas de vibración a través de la estructura donde se ubique el equipo y reduciendo las vibraciones entono el rango de **frecuencias excitatrices Hz**. Ideales para máquinas que trabajen a partir de las **450 rpm**.

**Campo de aplicación:** *Enfriadoras, condensadores, ventiladores, unidades de tratamiento de aire, unidades climatizadoras, bombas, etc.* A través de una bancada o su instalación directa sobre el sistema que se pretende aislar.



### 3. Código de Colores

Por norma general, el centro de gravedad del equipo no suele ser coincidente con el centro geométrico. Como podemos observar en la fotografía, hay diferentes componentes que forman la unidad como son; **Compresor, condensador, mandos, baterías**, etc. Estos elementos están situados en un extremo del chasis, siendo la zona más pesada de la unidad, llegando a alcanzar el **65% o 70%** de la masa total de la máquina. En el lado contrario del chasis, nos encontramos con el radiador y ventilador llegando alcanzar el **30% o 35%** de la masa total de la unidad. Por tanto, tendremos que diferenciar las dos zonas y colocar amortiguadores acorde al peso que van a sustentar.



**TBM INOX**; Posee la ventaja de combinar 4 colores en el componente polimérico, (MEGOL Gris, Verde, Azul y Rojo). Esto facilitará a la hora de colocar el amortiguador apropiado en función del rango de cargas.

Ref  
**TBM-INOX 20G**

**Híbrido + MEGOL Gris**; Nos indicará el amortiguador de menor rango de cargas comprendidas entre los 60N hasta los 200N. Carga máxima dinámica admitida es de 250N. Carga óptima recomendada por SEÑOR está entre los 120N y 200N.



**SISTEMA HELICOIDAL ACERO**; Con tratamiento EPOXI en rojo ral-330.

Ref  
**TBM-INOX 45V**



**Híbrido + MEGOL Verde**; Para un rango de cargas comprendidas entre los 150N y 450N. La carga máxima dinámica admitida es de 500N. La Carga óptima recomendada por SEÑOR está entre los 250N y 450N.

**SISTEMA HELICOIDAL ACERO**; Con tratamiento EPOXI en rojo ral-330.

**Híbrido + MEGOL Azul**; Para un rango de cargas comprendidas entre los 400N y 800N. La carga máxima dinámica admitida es de 750N. La Carga óptima recomendada por SEÑOR está entre los 500N y 750N.

Ref  
**TBM-INOX 75A**



**SISTEMA HELICOIDAL ACERO**; Con tratamiento EPOXI en rojo ral-330.

Más peso



**Híbrido + MEGOL Rojo;** Para un rango de cargas comprendidas entre los 600N y 1250N. La carga máxima dinámica admitida es de 1250N. La Carga óptima recomendada por SENOR está entre los 750 y 1200N.

**SISTEMA HELICOIDAL ACERO;** Con tratamiento EPOXI en rojo ral-330.

#### 4. Procedimiento de Cálculo.

Se trata de determinar para distintos valores de carga la de flexión estática de los resortes o muelles de acero para diferentes cargas.

Mediante estos datos y bajo la suposición de sistemas lineales, se determina la constante elástica de los muelles.

Un muelle desarrolla una fuerza proporcional a la deformación que experimenta:

$$F = k \delta$$

##### Donde:

$F$  = Fuerza del muelle.

$k$  = Rigidez.

$\delta$  = deformación o de flexión del muelle.

**Nota:** Para sistemas con comportamiento lineal (muelles de acero) la rigidez dinámica es igual a la estática. Sin embargo, para materiales viscoelásticos poliméricos, (Poliuretano, EPDM, Poliestireno, Polietileno, etc). nunca son iguales, y su comportamiento dinámico sólo se puede determinar mediante ensayo de laboratorio.

En general, los muelles de acero tienen un comportamiento óptimo en el rango de frecuencias comprendido entre 300 y 2500 rpm.

La frecuencia de resonancia del muelle + máquina viene dada por la expresión:

$$w_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

##### Donde:

$w_0$  = frecuencia de resonancia del sistema. (rad/s)

$k$  = rigidez del muelle (N/m).

$m$  = es la masa del sistema (máquina).



Si para calcular la frecuencia de resonancia del sistema no se conocen ni  $k$  ni  $m$ , se calcula a través de su de flexión estática.

De la ecuación del muelle:

$$m g = K \delta \quad \text{®} \quad \frac{K}{m} = \frac{g}{\delta}$$

Introduciendo dicho resultado en la expresión:

$$w_0^2 = \frac{K}{m} \Rightarrow w_0 = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\delta}}$$

$$(w_0 = 2 \pi f)$$

Al tener un amortiguamiento despreciable

(aproximación:  $\zeta \text{ ® } 0$ ), el factor de transmisión para un muelle tiene la forma:

$$FT = \frac{F_t}{F_0} = \frac{1}{|1 - \rho^2|}$$

Grado de aislamiento vibratorio en %

$$G = (1 - FT)100 \quad (\%)$$

El comportamiento del muelle dependerá de como estén colocados.

## 5. Tabla de resultados máximos.

REFERENCIAS	FUERZA máxima (N)		Flecha (mm)	Rigidez (N/mm)
	Fuerza (N)	Frecuencia Propia (Hz)		
REFERENCES	Force (N)	Natural Frequency (Hz)	Arrow (mm)	Rigged (mm)
SE-TBM-INOX 20G	200	3,78	11,30	17,70
SE-TBM-INOX 45V	450	3,95	11,90	37,70
SE-TBM-INOX 75A	750	4,00	11,90	62,80
SE-TBM-INOX 120R	1200	3,86	11,40	105,70

SEÑOR; se reserva el derecho de cambiar las especificaciones técnicas del producto sin previo aviso. Es responsabilidad del usuario conocer y utilizar la versión última y actualizada de las hojas de datos de los productos. Copia de las cuales se mandarán a quién las solicite. Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de "SEÑOR" de sus productos, cuando son correctamente instalados en circunstancias normales, y dentro de su vida útil.

## 6. Datos técnicos **Híbrido + MEGOL Gris.**

**Producto:** MEGOL I A 25 C UG/UVI GRIS F761 P1250SPE25

**Densidad** - ASTM D 792 - g/cm<sup>3</sup> - 1.15 / 1.19

**Dureza "15sec"** - ASTM D 2240 - Shore A - 20 / 25

**Fuerza extrema** - ASTM D 624 - KN/m - 11 / 19

**Tensión de rotura** - ASTM D 638 - MPa - >3.5

**Elongación % rotura** - ASTM D 638 - % - >800

Un **Núcleo** formado por 1 muelle de 3,66 mm grosor fabricado en acero (Norma DIN 2095-UNI EN 10270), con tratamiento en **EPOXI Rojo RAL 330**. Aporta un alto grado de aislamiento a vibraciones en el rango de bajas/medias frecuencias Hz.

### Procedimiento

- Determinación del comportamiento dinámico.
- Curva de Carga y deformación.

### Determinación del comportamiento dinámico.

Se trata de determinar para distintos valores de carga, sobre el amortiguador, la frecuencia natural en Hz y la deformación dada. Para cada estado de carga se realiza un barrido de frecuencias 0-100 Hz a un determinado nivel de aceleración (0.2 g). Colocando un acelerómetro en la parte rígida de la estructura que nos sirve de control y otro en un punto posterior a la acción del amortiguador, donde obtendremos los resultados que determinarán el rendimiento del amortiguador.

### Equipos Utilizados:

Amplificador señal acelerómetros.

PCB / Código ME 084030

Acelerómetro

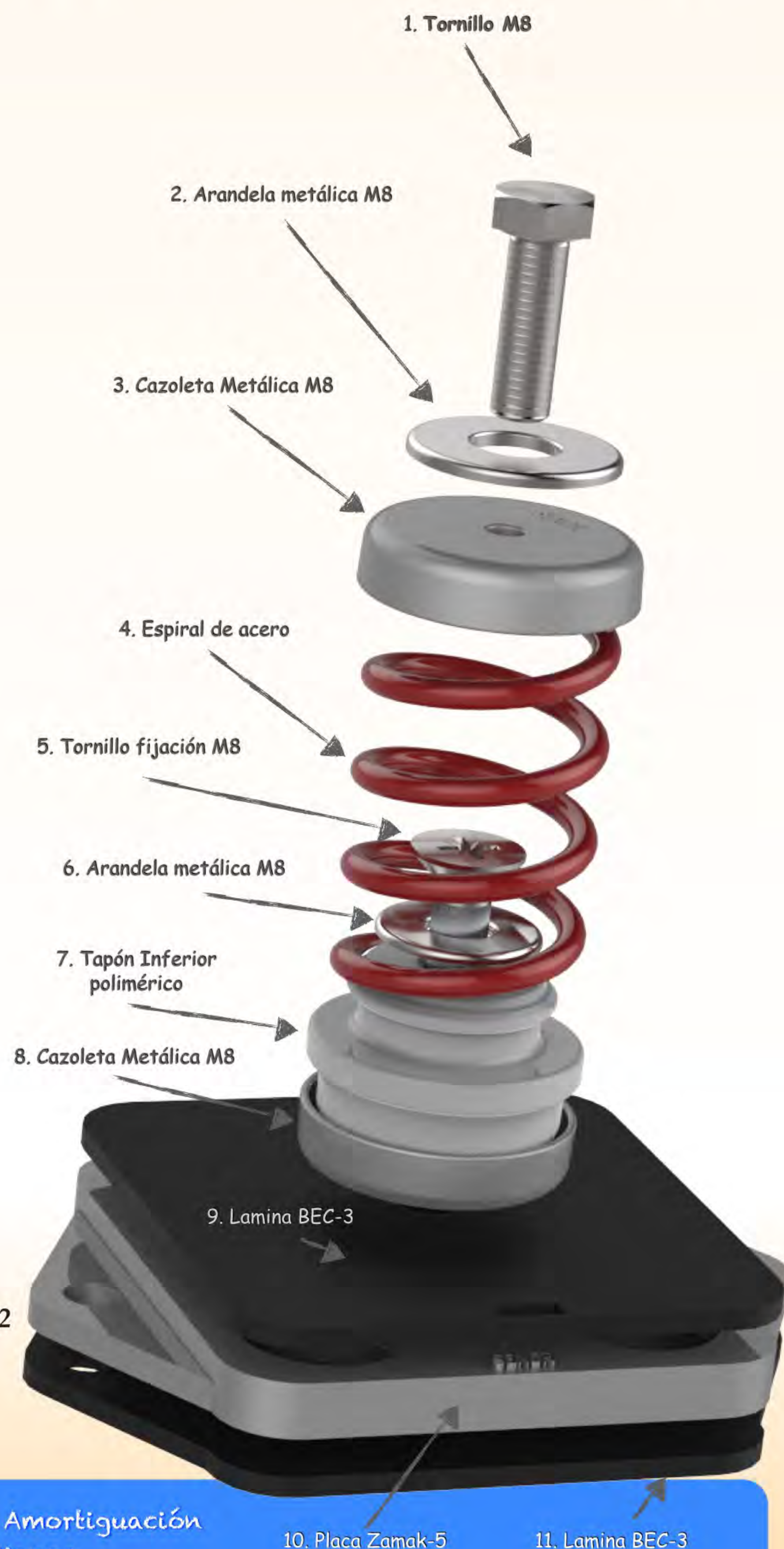
PCB / Código ME 072021

Máquina de ensayos

NOGREN / Código ME 035002

Mesa vibradora

LDS / Código ME 075001



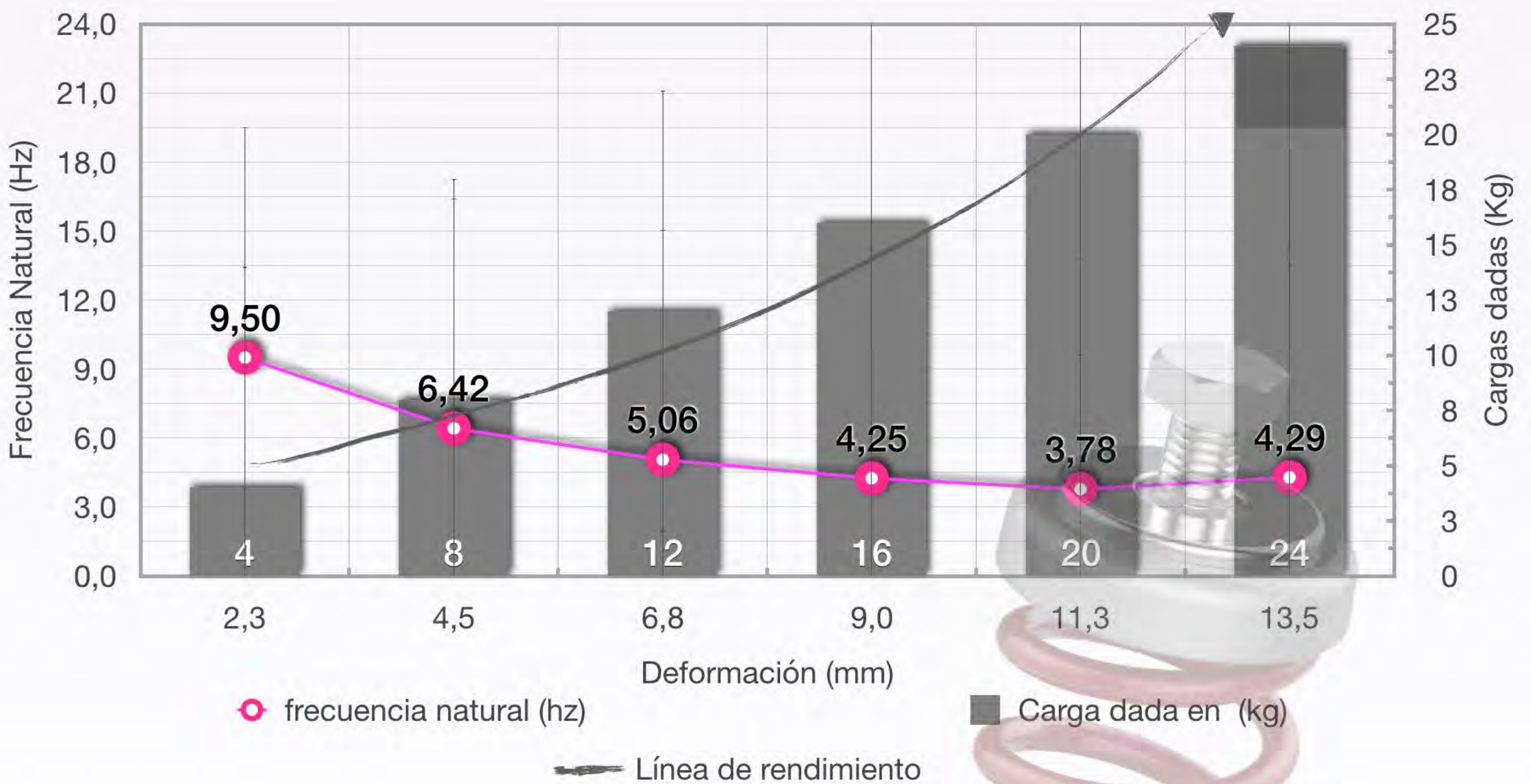
**MEGOL I A 25 C UG/UIVI GRIS F761.  
P1250SPE25**

**Datos Gráfica**

DEFORMACIÓN (MM)	FRECUENCIA NATURAL (HZ)	CARGA DADA EN (KG)
2,3	9,50	4
4,5	6,42	8
6,8	5,06	12
9,0	4,25	16
11,3	3,78	20
13,5	4,29	24

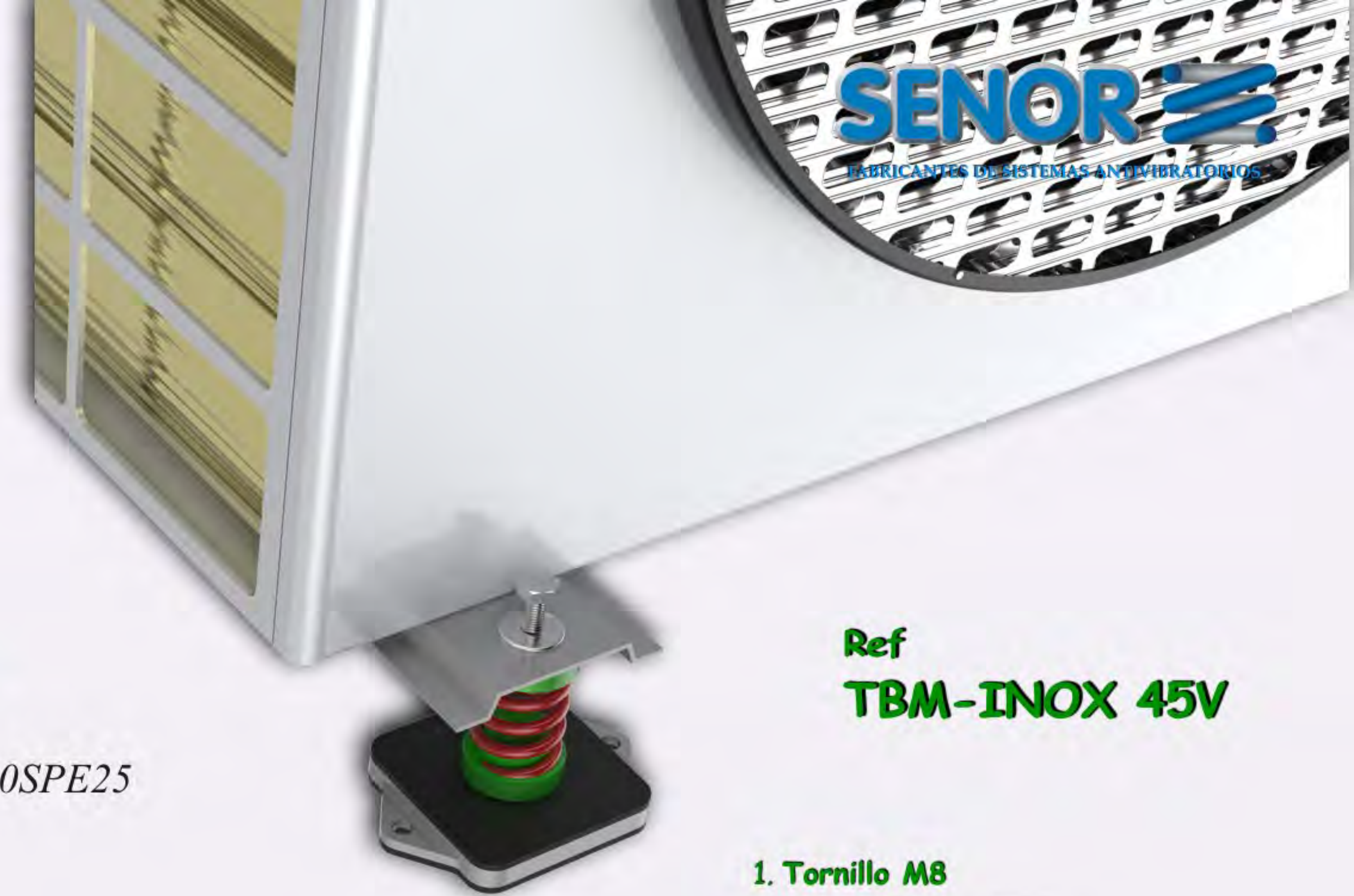
La línea de rendimiento nos indica el inicio y fin de trabajo del sistema **HÍBRIDO** + MEGOL GRIS, que se sitúa en 6 Kg para el comienzo y 20 Kg para su fin. Las barras verticales de color **Gris** oscuro nos aportarán la siguiente información:

- Deformación en milímetros.
- Proceso de carga en cada punto deformado.
- Grado optimo de elasticidad.



**Conclusión:** Se dispone el amortiguador **TBM-INOX 20G** sobre el pistón hidráulico para su ensayo a compresión, aplicando la carga de manera progresiva a una velocidad de 2 mm/min, hasta un máximo de 0,25 kN. Se adquieren los datos de carga y desplazamiento.

Al traspasar los datos a la gráfica dinámica, vemos que las barras verticales que atraviesan la línea de **rendimiento** en mayor grado, son las barras nº 2, 3, 4, y 5. Estas nos indican el grado optimo de elasticidad. Por tanto, las cargas recomendadas de uso.



Ref  
**TBM-INOX 45V**

## 7. Datos técnicos **Híbrido + MEGOL Verde.**

**Producto:** MEGOL I A 30 C UG/UVI VERDE F084/E P1250SPE25

**Densidad** - ASTM D 792 - g/cm<sup>3</sup> - 1.19

**Dureza "15sec"** - ASTM D 2240 - Shore A - 27 / 35

**Fuerza extrema** - ASTM D 624 - KN/m - 13

**Tensión de rotura** - ASTM D 638 - MPa - >5.1

**Elongación % rotura** - ASTM D 638 - % - >817

Un **Núcleo** formado por 1 muelle de 4,20 mm grosor fabricado en acero (Norma DIN 2095-UNI EN 10270), con tratamiento en **EPOXI Rojo RAL 330**. Aporta un alto grado de aislamiento a vibraciones en el rango de bajas/medias frecuencias Hz.

### Procedimiento

- Determinación del comportamiento dinámico.
- Curva de Carga y deformación.

### Determinación del comportamiento dinámico.

Se trata de determinar para distintos valores de carga, sobre el amortiguador, la frecuencia natural en Hz y la deformación dada. Para cada estado de carga se realiza un barrido de frecuencias 0-100 Hz a un determinado nivel de aceleración (0.2 g). Colocando un acelerómetro en la parte rígida de la estructura que nos sirve de control y otro en un punto posterior a la acción del amortiguador, donde obtendremos los resultados que determinarán el rendimiento del amortiguador.

### Equipos Utilizados:

Amplificador señal acelerómetros.

PCB / Código ME 084030

Acelerómetro

PCB / Código ME 072021

Máquina de ensayos

NOGREN / Código ME 035002

Mesa vibradora

LDS / Código ME 075001



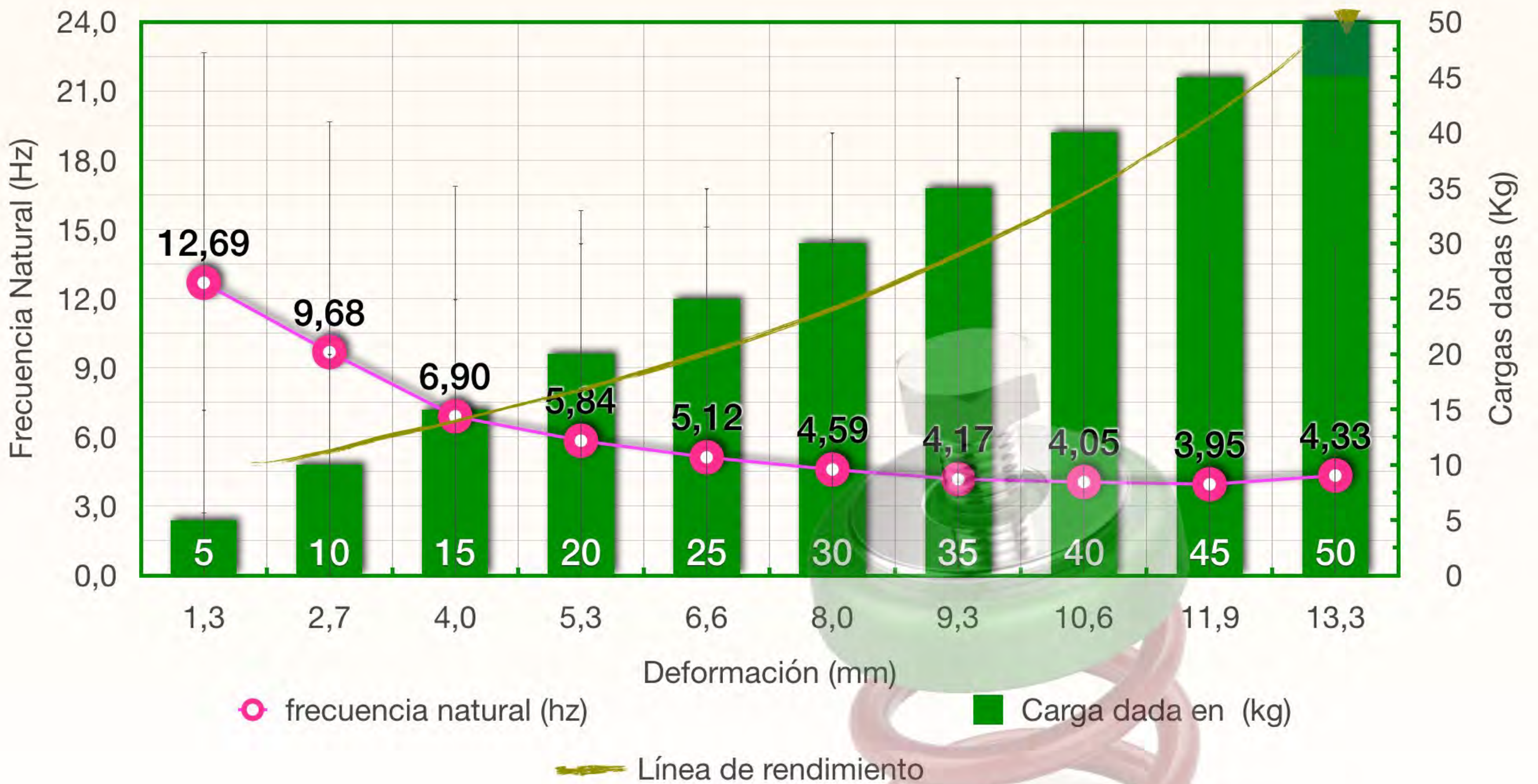
**MEGOL I A 30 C UG/UIV VERDE F084/E.  
P1250SPE25**

**Datos Gráfica**

DEFORMACIÓN (MM)	FRECUENCIA NATURAL (HZ)	CARGA DADA EN (KG)
4,0	6,90	15
5,3	5,84	20
6,6	5,12	25
8,0	4,59	30
9,3	4,17	35
10,6	4,05	40
11,9	3,95	45
13,3	4,33	50

La línea de rendimiento nos indica el inicio y fin de trabajo del sistema **HÍBRIDO + MEGOL VERDE**, que se sitúa en **15 Kg** para el comienzo y **45 Kg** para su fin. Las barras verticales de color **Verde** oscuro nos aportarán la siguiente información:

- Deformación en milímetros.
- Proceso de carga en cada punto deformado.
- Grado optimo de elasticidad.



**Conclusión:** Se dispone el amortiguador **TBM-INOX 45V** sobre el pistón hidráulico para su ensayo a compresión, aplicando la carga de manera progresiva a una velocidad de **2 mm/min**, hasta un máximo de **0,50 kN**. Se adquieren los datos de carga y desplazamiento.

Al traspasar los datos a la gráfica dinámica, vemos que las barras verticales que atraviesan la línea de **rendimiento** en mayor grado, son las barras **nº 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9**. Estas nos indican el grado optimo de elasticidad. Por tanto, las cargas recomendadas de uso.