



FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre

## DISEÑO AMORTIGUADOR ARMADO DE BAJA FRECUENCIA CON RETENCIÓN MULTIDIRECCIONAL

PACS: 43.40.Tm, 43.55 Vj.

Anda Pérez, Sergio<sup>1</sup>; de la Fuente Benito, Diego José<sup>2</sup>; Pérez Zafra, Sergio<sup>3</sup>; Santos Pardeiro, Roberto<sup>4</sup>;

Vibrachoc, S.A.U.

C/ Vereda de las Yeguas, s/n

28500 Arganda del Rey (Madrid)

España

Tel: +34918760806

E-Mail: <sup>1</sup>sergio.and-perez@hutchinson.com; <sup>2</sup>diego-jose.delafuente@hutchinson.com;

<sup>3</sup>sergio.perez-zafra@hutchinson.com; <sup>4</sup>roberto.santos-

pardeiro@hutchinson.com;comercial.vibrachoc@hutchinson.com

### Palabras Clave:

Amortiguador, baja frecuencia, muelle helicoidal armado, retención, antisísmico, sobrecarga

**ABSTRACT** (Arial, línea 25, tamaño 10, alineado izquierda).

More and more often, seismic protection is required for wide range of projects (against overloads in all directions) for machines vibrating at low frequencies.

In these situations, our systems based in springs are not suitable because they are not so strong and because possibility of resonance. For this reason, Vibrachoc decided to design a damper with middle load range (150 to 700 kg). We introduce a range of reinforced adjustable springs with high ability to absorb multidirectional overloads.

### RESUMEN

Cada vez con más frecuencia se requiere en distintos proyectos criterios de protección sísmica (contra sobreesfuerzos en todas las direcciones) en máquinas que vibran a baja frecuencia.

En estos casos, los sistemas basados únicamente en muelles no son adecuados por ser demasiado blandos y poder entrar en resonancia, por lo que Vibrachoc decidió diseñar un amortiguador con capacidad de carga en rango medio (150 a 700 Kg). Se presenta una gama de muelles armados ajustables y con alta capacidad de absorción de sobrecargas multidireccionales.



**FIA 2018**

**XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre**

## **1. Introducción**

Vibrachoc asesora a los usuarios en la elección de los amortiguadores más adecuados para la protección de los equipos frente a vibraciones y choques y así asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria evitando además la transmisión de ruido estructural a través de elementos constructivos en contacto.

En diversas aplicaciones, se requiere de una alta resistencia frente a esfuerzos radiales para evitar el movimiento lateral del sistema. En este punto, los muelles helicoidales convencionales no sirven, ya que su rigidez lateral es proporcional a su rigidez axial, por lo que una baja frecuencia propia en axial, obtendrá como resultante una baja resistencia lateral.

Por tanto, se decidió llevar a cabo el diseño y fabricación de un nuevo amortiguador basado en un muelle armado con capacidad de bloqueo frente a sobrecargas en todas las direcciones.

## **2. Antecedentes**

Nuestros clientes instalan maquinaria que trabaja a baja frecuencia en zonas donde la altura de los amortiguadores y sobre todo, las sobrecargas en todas las direcciones pueden ser críticas. Por ello, y por causa de la necesidad de utilizar un amortiguador que trabaje a baja frecuencia, no encontrábamos una solución que cumpliera completamente con los requerimientos del cliente entre nuestro catálogo.

### 3. Diseño del amortiguador armado de baja frecuencia con retención multidireccional

El departamento de I+D de Vibrachoc comenzó a trabajar sobre la idea de utilizar un muelle helicoidal estándar, encapsulándolo y protegiendo al sistema en caso de grandes sobrecarga en cualquier dirección.

Para ello, la solución planteada fue incluir cojines metálicos internos y externos que, además de aportar capacidad de amortiguamiento al sistema, limitarían los movimientos evitando que el amortiguador llegase al tope de carrera en cualquier dirección.

A continuación se muestra una imagen del amortiguador:



Figura 1. Amortiguador armado de baja frecuencia con retención multidireccional

A continuación se muestra una vista esquemática de las dimensiones del amortiguador:

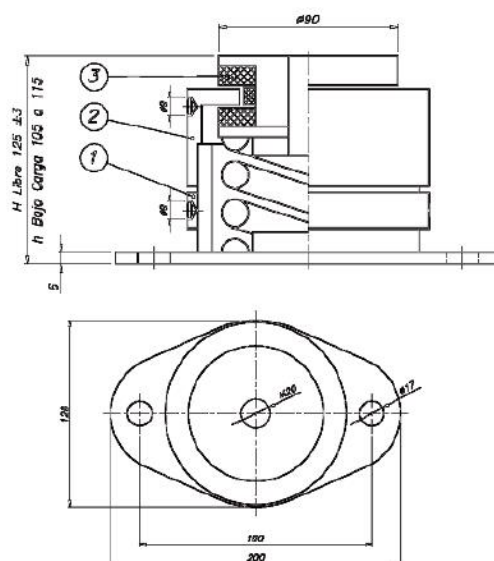


Figura 2. Dimensiones amortiguador armado de baja frecuencia con retención multidireccional

## FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre

### 4. Resultados de los ensayos

Para validar el amortiguador, se realizaron ensayos a compresión de cada uno de los modelos de muelles combinados con distintos cojines según el grado de amortiguamiento y capacidad de carga utilizando una máquina de ensayos Suzpecan-Codein modelo MEM 103/15 (célula de 15000 Kg) propiedad de la empresa.

A continuación se muestran las curvas resultantes de los 8 modelos desarrollados (carga vs deflexión):

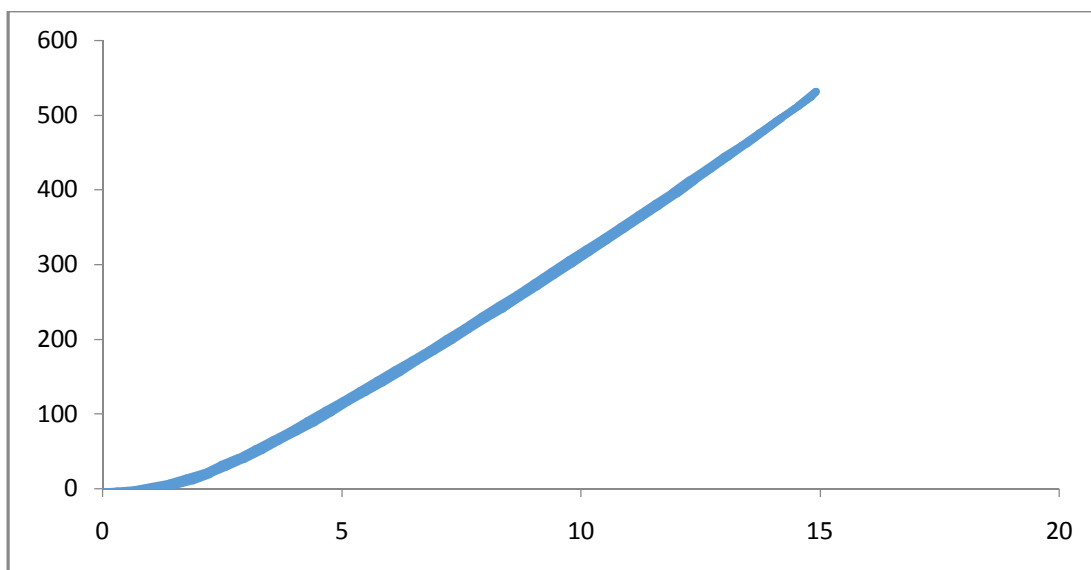


Figura 3 %Curva de ensayo modelo VIB-692-03 (Kg vs mm)+

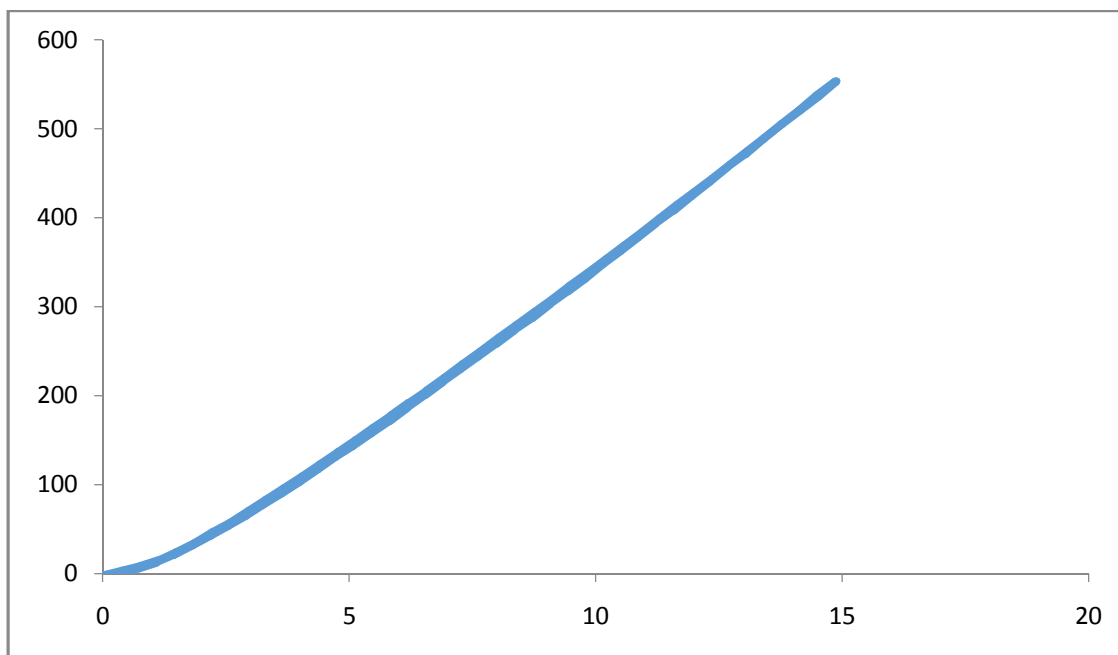


Figura 4 %Curva de ensayo modelo VIB-692-13 (Kg vs mm)+

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre

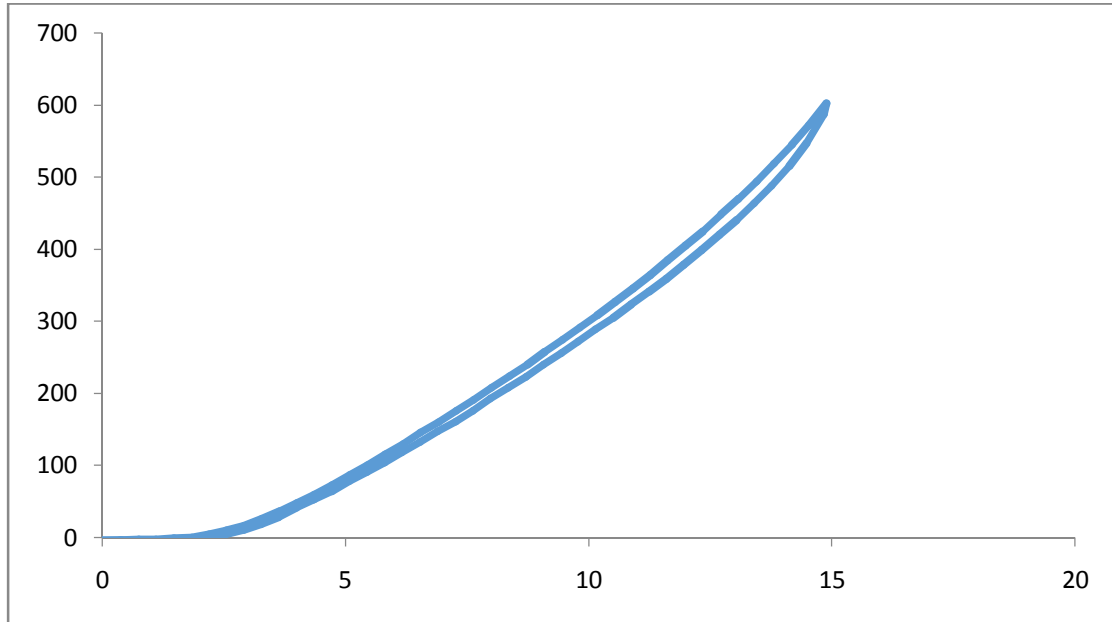


Figura 5 %Curva de ensayo modelo VIB-692-23 (Kg vs mm)+

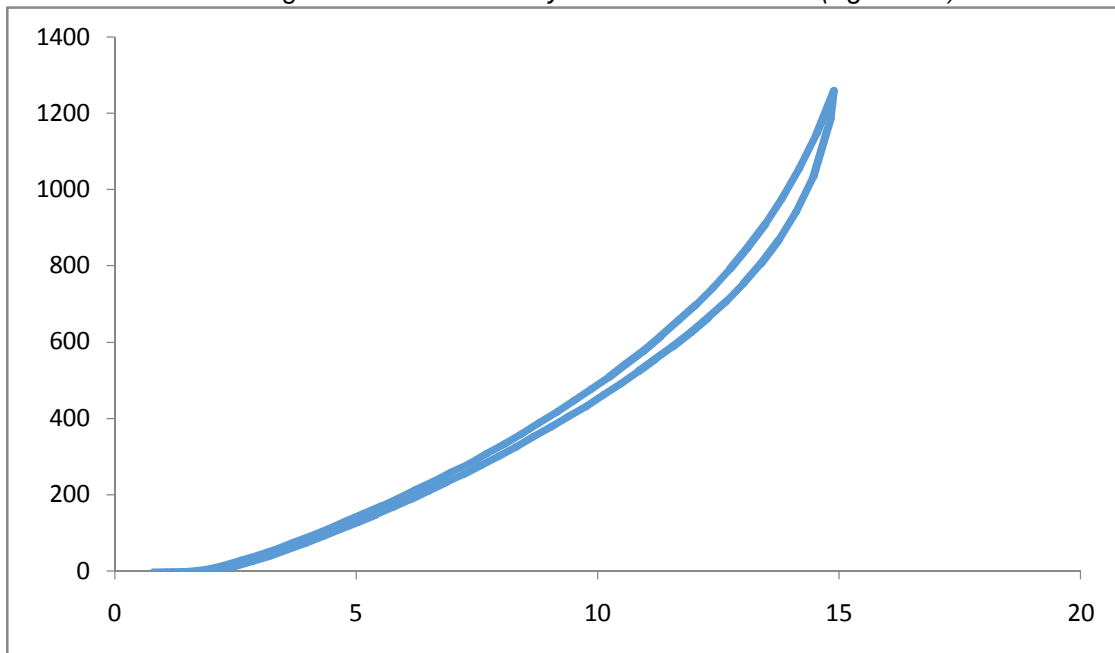


Figura 6 %Curva de ensayo modelo VIB-692-33 (Kg vs mm)+

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre

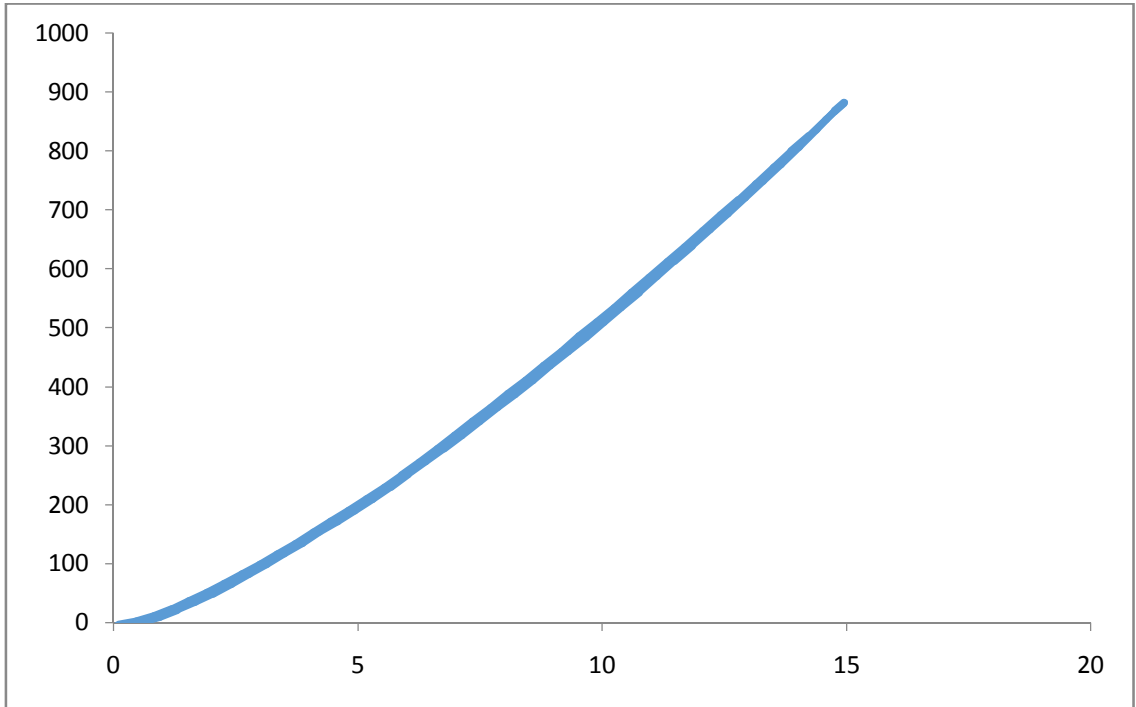


Figura 7 %Curva de ensayo modelo VIB-692-07 (Kg vs mm)+

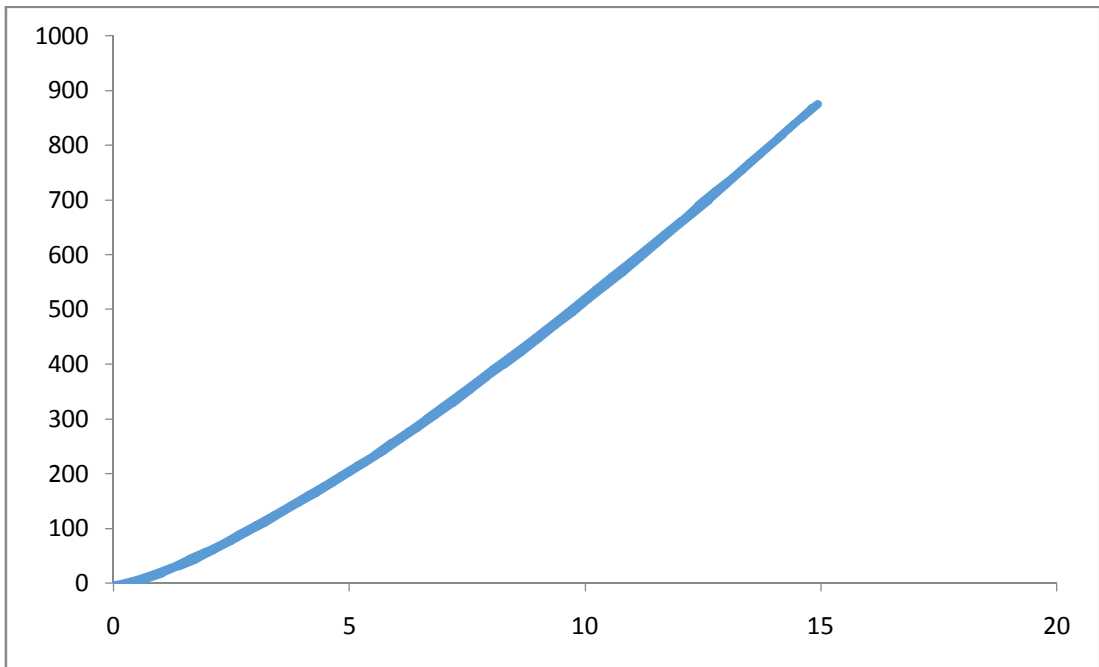


Figura 8 %Curva de ensayo modelo VIB-692-17 (Kg vs mm)+

FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre

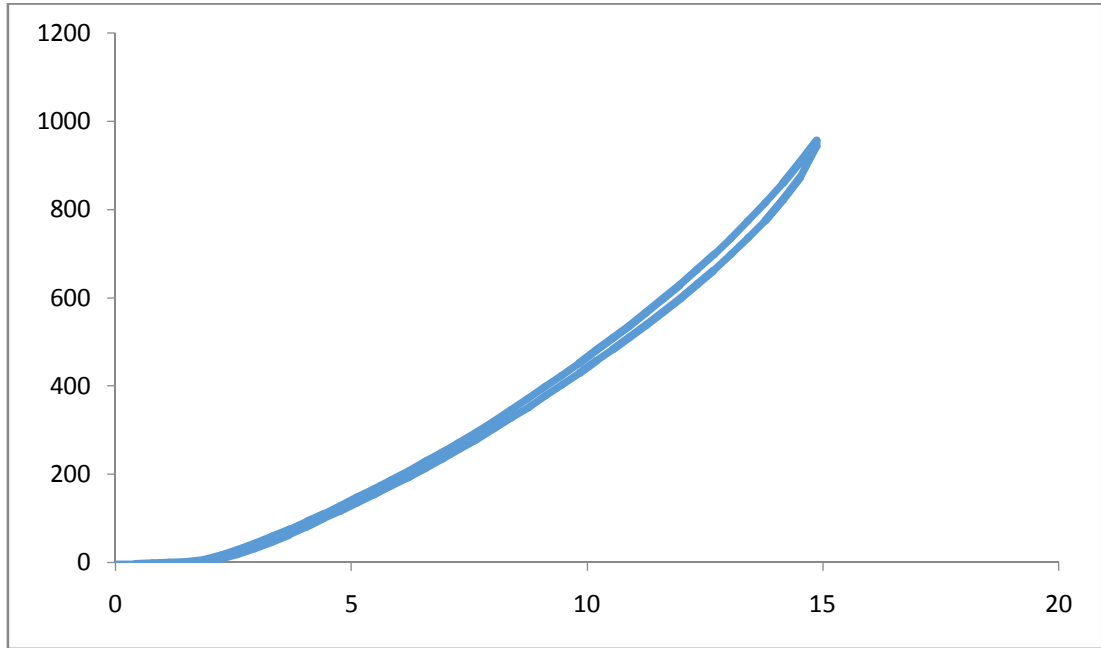


Figura 9 %Curva de ensayo modelo VIB-692-27 (Kg vs mm)+

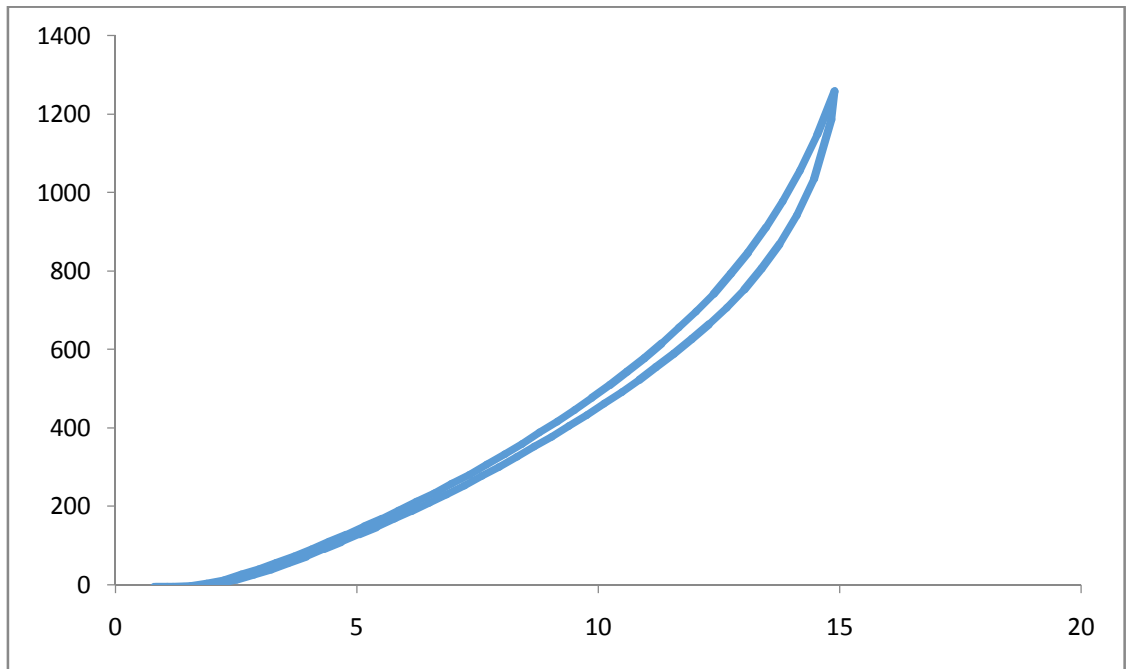


Figura 10 %Curva de ensayo modelo VIB-692-37 (Kg vs mm)+

### FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre

La frecuencia propia de la serie de amortiguadores oscila entre 5 y 8 Hz según la carga de trabajo.

Según cada modelo, se definieron distintas características de amortiguamiento:

VIB-692-03 y 07: Sin amortiguación  
VIB-692-13 y 17: Baja amortiguación  
VIB-692-23 y 27: Alta amortiguación  
VIB-692-33 y 37: Máxima amortiguación

A continuación se incluye un cuadro en el que se detallan los esfuerzos estático admisibles en dirección axial:

Referencia	Características axiales
VIB-692-X3	150 a 400
VIB-692-X7	250 a 700

Figura 11 %Cargas estáticas+

El factor máximo de sobrecarga se calculó como 5 g en todas las direcciones.





**FIA 2018**

**XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre**

## **5. Conclusiones**

La gama de amortiguadores diseñada trabaja muy baja frecuencia (entre 5 y 8 Hz) y es capaz de resistir sobrecargar estáticas equivalentes de 5g, lo cual lo hace idóneo para aplicaciones en las que se requiera un amortiguador robusto. espacio limitado.

Su capacidad de retención lateral así como axial (compresión y tracción) lo hace muy adecuado para trabajar como antisísmicos, para aislar maquinaria instalada en azoteas sometidas a viento, evitar posibles pandeos máquinas con el centro de gravedad alto como bombas, climatizadores, compresores, etc. así como grupos electrógenos, motores, etc. en todo tipo de aplicaciones en movimiento como ferroviarias, transporte por carretera y mar, etc.

Todas las piezas metálicas van cincadas para proteger frente a la corrosión por lo que está indicado para aplicaciones marítimas y en entornos agresivos.



FIA 2018

XI Congreso Iberoamericano de Acústica; X Congreso Ibérico de Acústica; 49º Congreso Español de Acústica -TECNIACUSTICA'18-  
24 al 26 de octubre

## 6. Referencias

- [1] Vibrachoc-Paulstra. *Suspensiones metálicas*, Vibrachoc-Paulstra, Arganda del Rey (España), 2009.
- [2] Vibrachoc-Paulstra. *Suspensiones elásticas*, Vibrachoc-Paulstra, Arganda del Rey (España), 2009.
- [3] Barry Controls. *Engineered Solutions for Controlling Shock, Vibration & Noise*, Barry Controls, Walton-on-Thames (England), 2010.
- [4] Pedro Flores Pereita. *Manual de Acústica y Vibraciones*, Ediciones GYC, Barcelona (España), 1990.
- [5] Cyril M. Harris. *Manual de medidas acústicas y control del ruido*, McGraw-Hill, Aravaca (España), 1995.
- [6] Balakumar Balachandran, Edward B. Magrab. *Vibraciones*, Cengage Learning, México, D.F. (Méjico), 2008.