

**VMC**

Control de vibraciones,  
ruido y movimientos.



# CATÁLOGO GENERAL DE PRODUCTOS - EQUIPAMIENTO MECÁNICOS

**Empresa.**

Actuando en el área del control de vibraciones, choque, ruido y movimientos desde 1997, a través de asesoría y proyectos, diseño, fabricación y aplicación de elementos antivibratorios en edificios corporativos, centros médicos, Centros Comerciales, edificios habitacionales, industria, laboratorios, etc.

Únicos fabricantes especializados de elementos antivibratorios en Chile. Su espíritu emprendedor y su experiencia le han permitido desarrollarse frente a un mercado globalizado, manteniéndose siempre a la vanguardia en la tecnología del diseño y aplicación de elementos para el control de vibraciones.

VMC fue formada por Víctor Medina Cerda, Ingeniero Mecánico de la Universidad Técnica del Estado, actual Universidad de Santiago. Su experiencia de 12 años en Brasil en 2 de las empresas líderes mundialmente en aplicación y fabricación de elementos para el control de vibraciones, le dieron el Know How para emprender su propia empresa.

Hoy con más de 30 años de experiencia en control de vibraciones Víctor Medina Cerda "VMC", se posiciona como el principal proveedor de aisladores de vibración en el mercado de la construcción civil, con más de 10.000 equipos instalados en todo Chile, siendo proveedor de importantes empresas del mercado de la climatización y construcción civil, entre los que se mencionan Termofrío S.A., Matec Climatización S.A., Interma, Constructora Ignacio Hurtado, Constructora Echeverría Izquierdo, EuroConstructora, etc. Así como también se ha desarrollado en el mercado de los fabricantes de equipos originales (OEM) como Intercal, Vemaq, Carrier Chile y NVL, entregándoles asesoría y productos para ser instalados en equipos de sus marcas.

**Misión.**

VMC Control de vibraciones, ruido y movimientos, tiene por misión brindar a sus clientes la solución integral a los problemas de vibraciones, choques, ruido y movimientos, a través de la asesoría, medición, análisis, propuesta de soluciones, fabricación e instalación de los dispositivos necesarios.

**Algunos proyectos realizados y obras en las que se ha participado.**

**2004:** Realizamos el cambio por aisladores de nuestra fabricación de la instalación completa del sistema de aire acondicionado en la Clínica Avansalud de Providencia, donde tenían que desconectar el sistema de aire acondicionado de la clínica cada vez que se realizaba una operación a la vista, pues el microscopio utilizado para este fin estaba sometido a 10 veces el nivel de vibraciones aceptable según las curvas de aceptación del manual de la ASHRAE. Medido el nivel de vibraciones antes de iniciar el cambio y después, se constató una reducción de 97% del nivel vibratorio en el microscopio, después de instalados nuestros aisladores.

**2005:** Entre muchas otras obras, fuimos el proveedor de amortiguadores para la construcción del Centro de Justicia de Santiago.

**2006:** Destacan entre otros Hospital Militar, Clínica Indisa, donde se usó aisladores antisísmicos. Asesorías en control de vibración y ruido en Edificio Neruda de la Inmobiliaria Nueva Las Condes, donde se utilizaron por primera vez aisladores de vibración para ser aplicados en construcción de losas flotantes, ya que anteriormente se fabricaban este tipo de losas sin aisladores o con trozos de caucho sin ningún fundamento técnico.

**Hospital Militar de Santiago**

**Algunos proyectos realizados y obras en las que se ha participado.**

**2007:** Se realizaron obras en las cuales participó como asesor en control de vibraciones, entre las que se destacan edificios habitacionales como Independencia I, en los que se utilizaron aisladores de vibración para losas flotantes en toda la sala de calderas, Edificio Matta, donde se aplicaron aisladores de vibración antisísmicos para los chillers. Edificio Cerro Colorado, donde se instalaron más 1.000 aisladores para losas flotantes, ocasión en las que se nos solicitó ensayo del producto propuesto, el cual se realizó en el laboratorio de ensayos dinámicos del departamento de ingeniería estructural del DICTUC, entregando resultados con una variación de 5% en los cálculos y ensayos realizados en nuestra fábrica, quedando a plena satisfacción del cliente y obteniendo la aprobación final del asesor acústico para este producto en la obra mencionada.

**2008:** Participando siempre en variadas obras, se destacan la asesoría en aplicación y fabricación de aisladores antisísmicos para los chillers del Centro Médico UC y de la Clínica UC en Santiago Centro. Aplicación y fabricación de aisladores de vibración en gran parte de los equipos de la sala de máquinas del Hotel Casino Coquimbo, entre los que se encuentran bombas, ventiladores, y torres de enfriamiento, solucionando el problema de vibración que afectaba a la suite presidencial y a los pisos 10, 11 y 12 del Hotel.



**Algunos proyectos realizados y obras en las que se ha participado.**

**2009:** Entre otras obras, diseño, fabricación e implementación de sistemas sísmicamente resistentes para equipos de climatización del casino de los Andes.

Diseño de elementos especiales para el control de vibraciones UMAS CJS.



**2010:** Post-terremoto, debido al éxito de las aplicaciones antisísmicas realizadas anteriormente, entre las que se destacan Centro médico UC (Stgo), Casino los andes, Centro comercial Curicó, Hospital Militar de la Reina, Edificio Alcántara, museo de la memoria (stgo), etc., se repusieron aisladores de vibración en Chiller, torres de enfriamientos, bombas, umas, etc, con sistemas de retención sísmicas en la zona centro y sur del país.



**2011:** Aplicación de aisladores de vibración Ventiladores de extracción Costanera Center.

Aplicación y cálculo de aisladores de vibración y retenciones sísmicas Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez.



## Introducción.

En todas las instalaciones de aire acondicionado, se generan ruidos y vibraciones que se transmiten por el aire a través de los objetos sólidos que forman parte de la instalación, llegando a los locales a acondicionar.

Ventiladores, compresores, quemadores de combustible líquido, entre otros, son fuentes de ruido y vibraciones que, aunque se originen en puntos muy lejanos, son percibidos en los locales a acondicionar, debido a la facilidad con que se transmiten a través de pisos y paredes de edificios. Estas vibraciones aunque lleguen atenuadas, son molestas y dan lugar a ruidos secundarios que en definitiva, producen sensación de malestar y cansancio.

El problema se agudiza a medida que aumentan las velocidades de las máquinas y la ligereza de la actual construcción de edificios.

Debido a la importancia cada vez mayor que se da a ruido y vibraciones, como factores de reducción del bienestar y rendimiento de las personas en el trabajo, se hace necesario el uso de dispositivos adecuados para la eliminación y absorción de éstos.

**VMC**, dispone de la tecnología necesaria para la medición, análisis, diseño y fabricación de estos dispositivos para el control de vibración y ruido que pueden tomar diferentes formas y ser fabricados de diferentes materiales, según el tipo de aplicación.

## Definiciones.

Se podría decir que un conjunto de amortiguadores cumple dos funciones principales:

- 1.- ESTÁTICA:** mejorar la distribución de pesos, pues “absorben” tolerancias tanto en máquinas como en estructuras.
- 2.-DINÁMICA:** aislar vibraciones e impactos. Nuestra atención se centrará en esta segunda función.

La aplicación de amortiguadores puede hacerse bajo dos conceptos básicos:

- 1.- SUSPENSIÓN ACTIVA:** es aquélla que reduce la transmisión de vibraciones o impactos, producidos por una máquina o equipo, a la base o estructura sobre la cual se encuentra. Es importante conocer las características elásticas tanto de la estructura como de la máquina. Cuando la estructura es flexible, los amortiguadores deben ser por lo menos 10 veces más flexibles que la estructura.

**2.- SUSPENSIÓN PASIVA:** es aquella que protege al equipo o máquina, sobre amortiguadores, de las vibraciones o impactos provenientes de la estructura.

La eficiencia de una suspensión se mide en porcentaje de atenuación o su inverso, porcentaje de transmisibilidad, que dependen de la razón o cociente entre la frecuencia de excitación o frecuencia de la vibración que se desea aislar y la frecuencia natural de la suspensión.

La frecuencia natural o frecuencia de resonancia de una suspensión, se relaciona con la deformación que experimenta el conjunto de amortiguadores. De aquí la importancia de conocer el peso del o de los equipos que se montarán sobre los amortiguadores, así como la distribución de pesos o la posición del centro de gravedad del conjunto que, aparte de resultar en un buen nivelamiento del equipo, simplifica el problema de análisis de vibraciones.

Para hacer más fácil la selección de amortiguadores, se ha llevado a un gráfico la relación entre la frecuencia de excitación, frecuencia natural y transmisibilidad, sea ésta atenuación o magnificación, el cual usaremos en el próximo ejemplo de selección.

### **Ejemplo de selección.**

Tomaremos como ejemplo un ventilador centrífugo, cuyo peso total con motor incluido es de 200 Kg., distribuidos en 4 apoyos con las siguientes cargas:

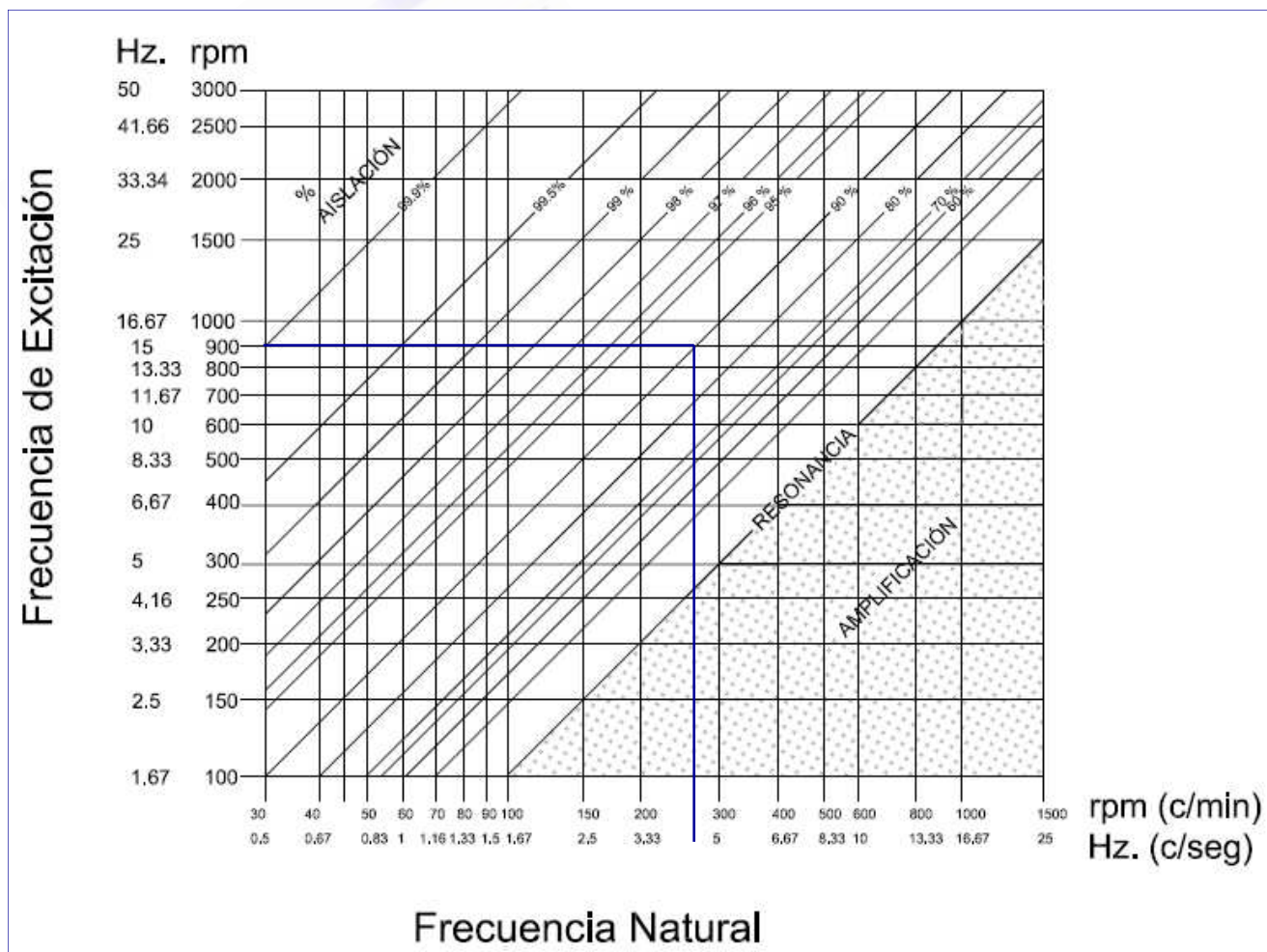
P1= 60  
P2= 40  
P3= 60  
P4= 40

La rotación del motor es de 1.450 rpm acoplado por poleas al rotor con una velocidad de giro de 900 rpm. Como el rotor del ventilador es más lento que el motor, tomaremos esa rotación como la frecuencia crítica de excitación ( $900/60=15$  Hz.).

Para determinar la frecuencia natural de los aisladores, utilizaremos el gráfico mencionado. En él, debemos ubicar la frecuencia perturbadora o de excitación y seguir horizontalmente la línea hasta tocar la recta inclinada que corresponde al porcentaje de aislación. En ese punto se encuentra la frecuencia natural del sistema antivibratorio que utilizaremos.

Así, si en nuestro ejemplo quisiéramos aislar un 90% las vibraciones generadas a 900 rpm (15Hz.) por el ventilador, debemos seguir la línea de las 900 rpm horizontalmente, hasta llegar a la recta que corresponde al 90% de aislación, bajando en línea recta desde ese punto encontraremos la frecuencia natural del aislador que utilizaremos.

## Gráfica de Eficiencia.



Este gráfico se puede calcular con las siguiente ecuaciones:

$$\text{Transmisibilidad \%} = \frac{1}{(f_e/f_n)^2 - 1} \times 100$$

$$\text{Aislación \%} = 100\% - T\%$$

$$\text{Deflexión (mm)} = (15.76/f_n)^2$$

Así, en nuestro ejemplo, para lograr aislar un 90% las vibraciones generadas por el ventilador girando a 900 rpm, necesitamos un aislador que trabaje a **4.52 Hz**.



Una vez definida la frecuencia natural del aislador, debemos buscar el aislador tipo que cumpla con esa frecuencia y buscar el que se encuadre con las cargas especificadas. De esta forma podremos seleccionar los aisladores necesarios para cada caso. Para el ejemplo, una de las soluciones es utilizar los aisladores tipo **XS**, cuya frecuencia está entre **3.1 y 4.0 Hz**.

VMC  
Control de vibraciones,  
ruido y movimientos.

## Aisladores de Vibración de Resortes.

Los aisladores de vibración de Resortes se pueden aplicar a las más diversas soluciones para el control de vibraciones y ruido.

Tienen la ventaja de trabajar con grandes deformaciones y por ende bajas frecuencias que pueden ir desde los 2.0 Hz en adelante, incluso menos en casos específicos.

Para el diseño de los aisladores de vibración se deben considerar 2 aspectos importantes:

### 1.- El resorte, lo que incluye:

- ◇ Diámetros de alambre.
- ◇ Diámetro del resorte en sí.
- ◇ Número de espiras.
- ◇ Deflexión de trabajo.
- ◇ Material.

Los materiales utilizados generalmente en ambientes no agresivos (de alta contaminación química o temperaturas extremas) son el acero aleado 5160 y el acero carbono, según norma ASTM A 228.

El diseño del resorte debe considerar que al aplicar una carga a bloqueo, es decir, a espiras juntas, la tensión aplicada sea inferior a la tensión admisible del material afectada por un coeficiente de seguridad. Con esto, se garantiza que el resorte no sufrirá una deformación permanente al recibir una eventual sobrecarga.

### 2.- El hardware, que son los elementos auxiliares al resorte y que sirven para fijar, contener, nivelar, etc.

Existen muchas configuraciones para los aisladores de vibración de resortes, sin embargo, por nuestra experiencia y las recomendaciones de otros especialistas como la ASHRAE, el tipo Free Standing es el más apropiado para aplicaciones en instalaciones de equipos de aire acondicionado y calefacción, debido a su facilidad de instalación que no requiere mayor precisión ni regulación después de instalado. Otros tipos de hardware como los Housed Spring Isolator tipo 4 de la ASHRAE requieren de gran precisión en la instalación, además de la regulación después de instalado para que el aislador funcione correctamente.

## Frecuencia Propia o Frecuencia de Resonancia.

Los resortes de compresión tienen un comportamiento que para todos los efectos prácticos es considerado lineal. Los valores de carga-deformación ó constante del resorte (spring rate) son fácilmente calculados utilizando la fórmula:

**$K = (Gd^4)/(8Dm^3n)$** , donde G es el módulo del material utilizado  
d es el diámetro del alambre  
Dm es el diámetro medio del resorte y  
n es el nº de espiras útiles del resorte

Considerando un módulo de elasticidad de 79 GPa, aunque varía dependiendo del tipo de material, conseguiremos calcular con aproximación suficiente la carga que deforma una cierta cantidad el resorte. En nuestro caso, luego de calculados son verificados los valores en un ensayo carga-deformación.

Esto nos lleva a concluir que mientras mayor la carga aplicada, mayor será la deformación del resorte y siendo que la frecuencia propia de vibración o frecuencia de resonancia es función de la deformación,

$F_n = (1/(2\pi))(k/m)^{1/2}$ , siendo que,  $\delta(\text{deformación}) = F/K = mg/k$ ,

**$F_n = 15.76 * (1/\delta)^{1/2}$ ,**

**A mayor deformación menor será la frecuencia del aislador.**

### Caso de ejemplo.

Comparemos un mismo resorte con 2 cargas diferentes aplicadas:

K = 10 Kg/mm

Carga 1: 100 Kg. Deflexión Resorte:  **$\delta_1 = 100/10 = 10$  mm**

Carga 2: 200 Kg. Deflexión Resorte:  **$\delta_2 = 200/10 = 20$  mm**

Frecuencia Propia ( $F_{n1}$ ) resorte  **$\delta_1$** :  $15.76 * (1/10)^{0.5} = 4.98$  Hz. ó ciclos por segundo.

Frecuencia Propia ( $F_{n2}$ ) resorte  **$\delta_2$** :  $15.76 * (1/20)^{0.5} = 3.52$  Hz. ó ciclos por segundo.

Para  **$\delta_1 < \delta_2$ , tenemos que  $F_{n1} > F_{n2}$ .**

## DESCRIPCIÓN:

Aisladores de baja frecuencia, diseñados para trabajar en compresión. Compuestos principalmente por resortes fabricados en acero SAE 5160 o ASTM A228 de alta resistencia, una placa de acero carbono como base. En su parte superior una tapa fabricada en caucho/metal que cubre el resorte, con hilo interior (R) para fijar al equipo. En la sección inferior del resorte, una tapa fabricada en caucho natural formulado especialmente para resistir intemperie que además de mantener unida la base metálica al resorte, sirve para evitar la propagación del ruido a través del aislador. **Clasificación ASHRAE tipo 3.**

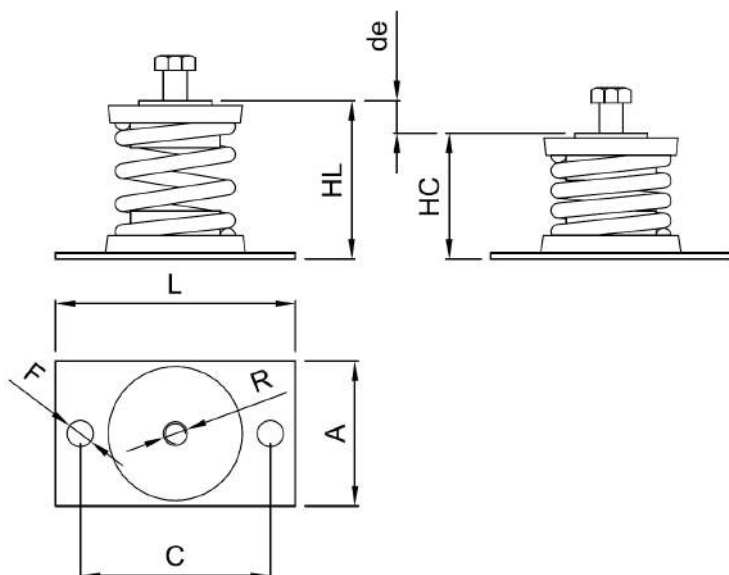
## APLICACIÓN:

Aislación activa de equipos de aire acondicionado y refrigeración, Chiller, bombas, ventiladores, grupos generadores, motores eléctricos, compresores de pistón, unidades manejadoras de aire, etc..

## CARACTERÍSTICAS:

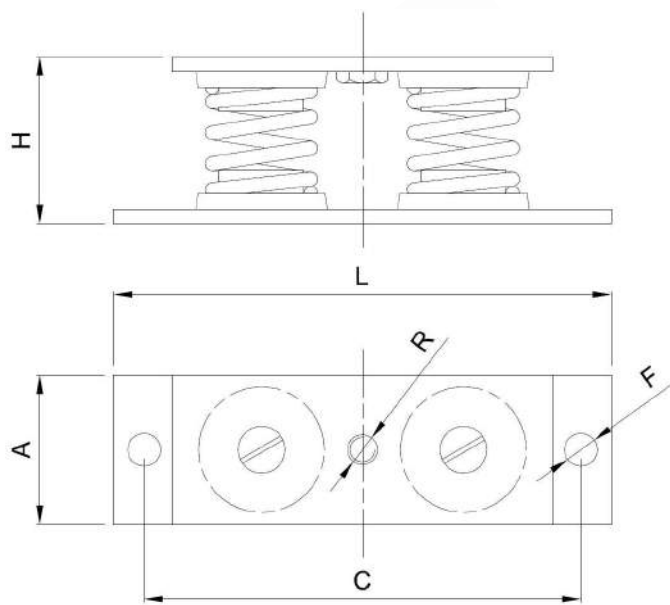
- Frecuencia de resonancia vertical: 4.75 a 6.0 Hz.

Referencia	Carga kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
LS1-04	11	14	17
LS1-05	17	22	27
LS1-06	25	32	39
LS1-07	35	46	56
LS1-08	48	62	76
LS1-09	64	83	101
LS2-01	51	64	76
LS2-02	69	86	104
LS2-03	87	109	130
LS2-04	108	135	162
LS2-05	132	165	198
LS2-06	159	199	238
LS2-07	190	237	285
LS3-01	168	210	252
LS3-02	227	284	341
LS3-03	276	345	414
LS3-04	299	373	448



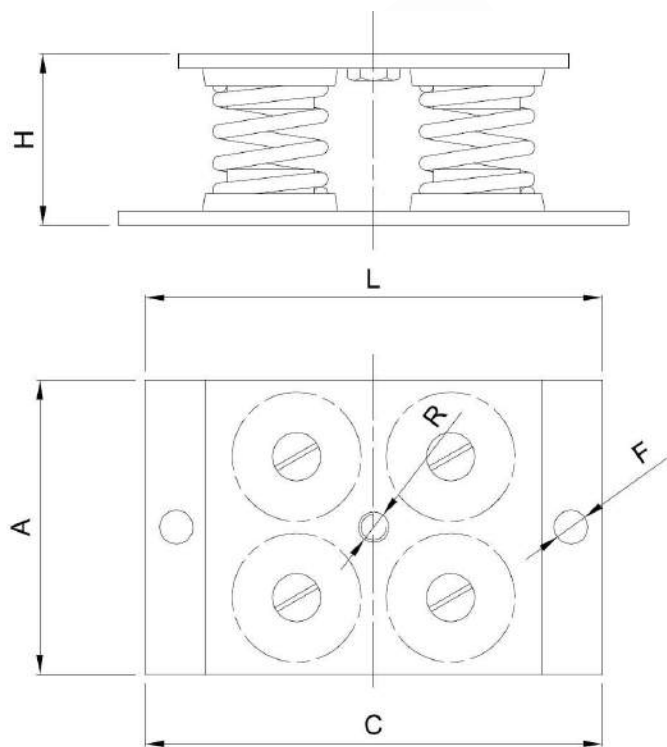
REFERENCIA	DIMENSIONES (mm)						
	A	L	C	F	HL	HC entre	R
LS1-()()	58	96	76	10.5	64	50 — 57	3/8"
LS2-()()	80	140	112	15	88	75 — 81	1/2"-13
LS3-()()	100	154	124	15	96	83 — 89	1/2"-13

Esta línea de resortes, puede ser utilizada configurando 2 ó más resortes para alcanzar una mayor capacidad de carga.



REFERENCIA	DIMENSIONES (mm)						
	A	L	C	F	HL	HC entre	R
LS1-2( )	64	212	186	14	71	50-57	1/2"-13
LS2-2( )	81	230	203	14	88	75-81	1/2"-13
LS3-2( )	100	268	242	14	106	94-98	5/8"

Referencia	Carga kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
LS1-24	22	28	34
LS1-25	34	44	54
LS1-26	50	64	78
LS1-27	70	92	112
LS1-28	96	124	152
LS1-29	128	166	202
LS2-21	102	128	152
LS2-22	138	172	208
LS2-23	174	218	260
LS2-24	216	270	324
LS2-25	264	330	396
LS2-26	318	398	476
LS2-27	380	474	570
LS3-21	336	420	504
LS3-22	454	568	682
LS3-23	552	690	828
LS3-24	598	746	896



Referencia	Carga kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
LS1-44	44	56	68
LS1-45	68	88	108
LS1-46	100	128	156
LS1-47	140	184	224
LS1-48	192	248	304
LS1-49	256	332	404
LS2-41	204	256	304
LS2-42	276	344	416
LS2-43	348	436	520
LS2-44	432	540	648
LS2-45	528	660	792
LS2-46	636	796	952
LS2-47	760	948	1140
LS3-41	672	840	1008
LS3-42	908	1136	1364
LS3-43	1104	1380	1656
LS3-44	1196	1492	1792

REFERENCIA	DIMENSIONES (mm)						
	A	L	C	F	HL	HC entre	R
LS1-4( )	122	190	164	14	71	50-57	1/2-13
LS2-4( )	157	208	182	14	88	75-81	5/8"
LS3-4( )	195	246	220	14	106	94-98	5/8"

## DESCRIPCIÓN:

Aisladores de baja frecuencia, diseñados para trabajar en compresión. Compuestos principalmente por resortes fabricados en acero SAE 5160 o ASTM A228 de alta resistencia, una placa de acero carbono como base. En su parte superior una tapa fabricada en caucho/metal que cubre el resorte, un perno nivelador (N) con hilo interior (R) para fijar al equipo. En la sección inferior del resorte, una tapa fabricada en caucho natural formulado especialmente para resistir intemperie que además de mantener unida la base metálica al resorte, sirve para evitar la propagación del ruido a través del aislador. **Clasificación ASHRAE tipo 3.**

## APLICACIÓN:

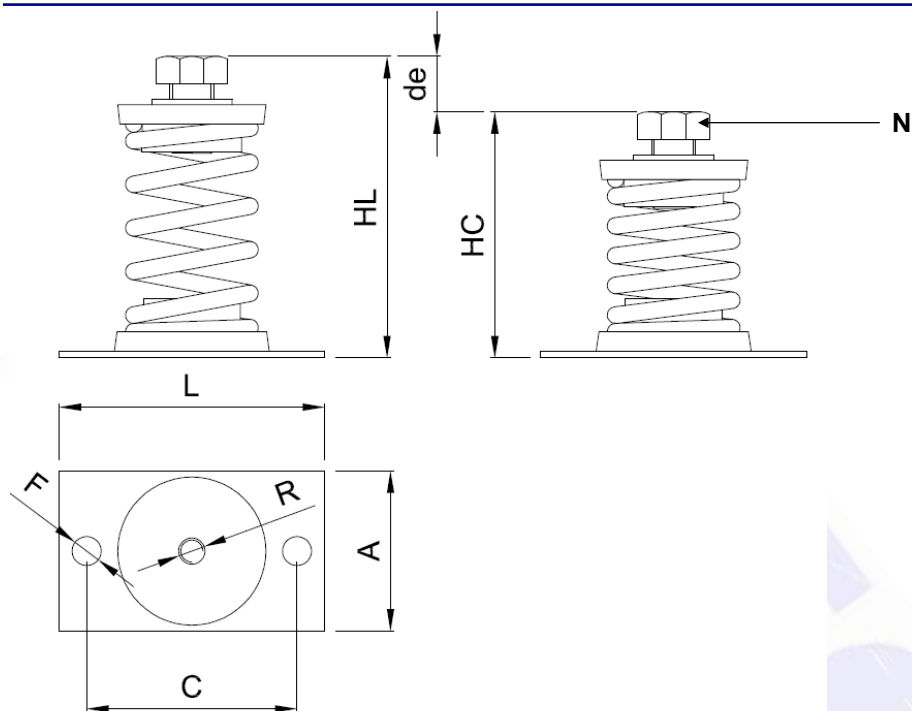
Aislación activa de equipos de aire acondicionado y refrigeración, Chiller, bombas, ventiladores, grupos generadores, motores eléctricos, compresores de pistón, unidades manejadoras de aire, etc..

## CARACTERÍSTICAS:

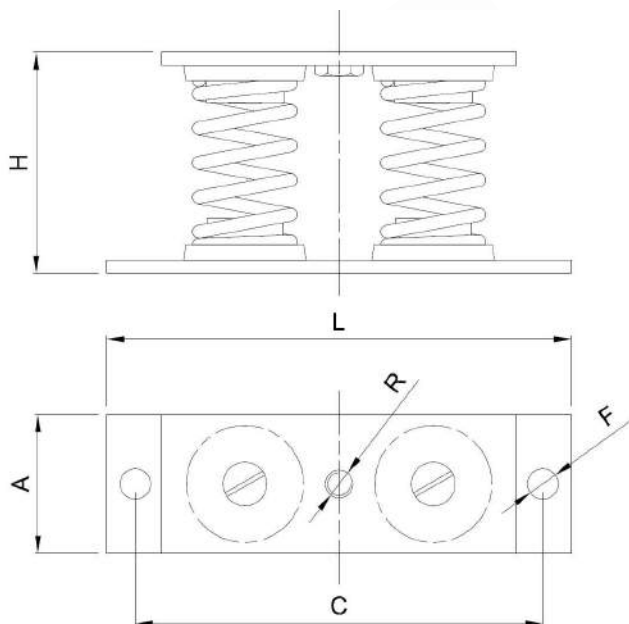
- Frecuencia de resonancia vertical: 3.1 a 4.0 Hz.

Referencia	Carga kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
XS1-03	23	30	38
XS1-04	34	45	56
XS1-05	47	63	79
XS1-06	65	86	108
XS2-04	48	65	81
XS2-05	63	84	105
XS2-06	81	108	135
XS2-07	102	136	170
XS2-08	126	168	210
XS2-09	154	206	257
XS3-03	130	173	216
XS3-04	155	207	259
XS3-05	217	289	361
XS3-06	312	417	521
XS3-07	374	499	624
XS3-08	405	541	676



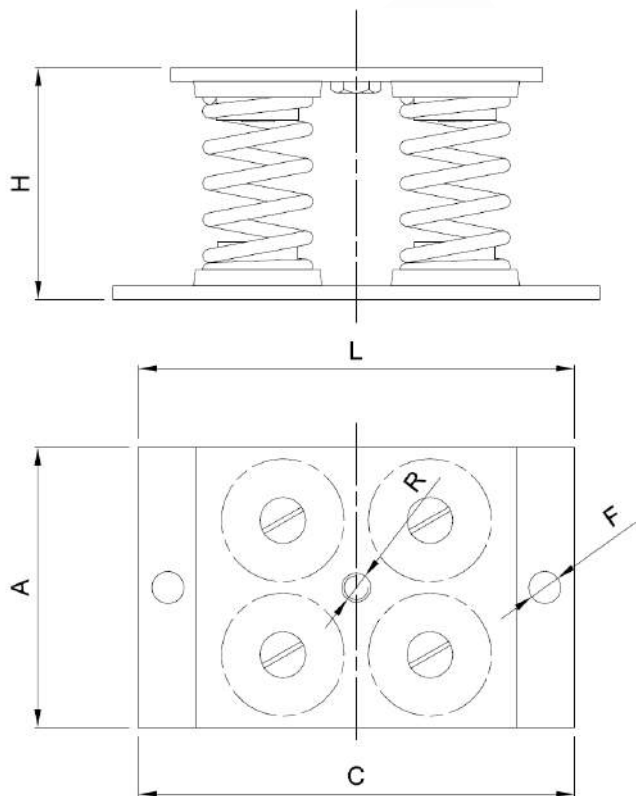


REFERENCIA	DIMENSIONES (mm)							
	A	L	C	F	HL	HC entre	R	N
XS1-()()	58	96	76	10.5	110	85—95	3/8"	5/8"
XS2-()()	80	140	112	15	130	105—115	1/2"-13	3/4"
XS3-()()	100	154	124	15	155	132 — 142	1/2"-13	1"



Referencia	Carga kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
XS1-23	46	60	76
XS1-24	68	90	112
XS1-25	94	126	158
XS1-26	130	172	216
XS2-24	96	130	162
XS2-25	126	168	210
XS2-26	162	216	270
XS2-27	204	272	340
XS2-28	252	336	420
XS2-29	308	412	514
XS3-23	260	346	432
XS3-24	310	414	518
XS3-25	434	578	722
XS3-26	624	834	1042
XS3-27	748	998	1248
XS3-28	810	1082	1352

REFERENCIA	DIMENSIONES (mm)						
	A	L	C	F	HL	HC entre	R
XS1-2( )	64	212	186	14	100	75-85	1/2"-13
XS2-2( )	81	230	203	14	115	90-100	1/2"-13
XS3-2( )	100	268	242	14	132	107-117	5/8"



REFERENCIA	DIMENSIONES (mm)						
	A	L	C	F	HL	HC entre	R
XS1-4( )	122	190	164	14	100	75-85	1/2"-13
XS2-4( )	157	208	182	14	115	90-100	5/8"
XS3-4( )	195	246	220	14	132	107-117	5/8"

Referencia	Carga kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
XS1-43	92	120	152
XS1-44	136	180	224
XS1-45	188	252	316
XS1-46	260	344	432
XS2-44	192	260	324
XS2-45	252	336	420
XS2-46	324	432	540
XS2-47	408	544	680
XS2-48	504	672	840
XS2-49	616	824	1028
XS3-43	520	692	864
XS3-44	620	828	1036
XS3-45	868	1156	1444
XS3-46	1248	1668	2084
XS3-47	1496	1996	2496
XS3-48	1620	2164	2704

## Aisladores de Vibración de Caucho.

El diseño de los aisladores de caucho se realiza en base a cálculos, donde se definen las cargas que se aplicarán en el aislador. Estas cargas son estudiadas para que el stress de la mezcla de caucho específica no pase de ciertos valores consiguiendo así, una mayor vida útil del producto.

Nuestros aisladores de caucho son fabricados con piezas metálicas en acero SAE 1020, que luego de ser trabajados mecánicamente, se procesan químicamente por medio de un proceso de fosfatizado, (a base de fosfato de cinc y calcio) usado para producir una película o recubrimiento microcristalino, resistente a la corrosión, con excepcionales cualidades de adherencia para la pintura y/o adhesivo, aplicándole entonces adhesivos marca Lord (líder mundial en adhesivos para caucho).

En general, nuestros productos son fabricados con caucho en durezas que van de 40 hasta 60 Shore A, para alcanzar la deflexión apropiada para los rangos de carga establecidos en nuestras piezas para aislación de vibraciones.

El caucho utilizado en estos aisladores es formulado por nuestro Departamento de Ingeniería y mezclado en la empresa proveedora Rubber Mix, cuyas instalaciones garantizan la calidad del producto con equipos de última generación y ensayos rehométricos cuyos resultados son entregados junto con cada mezcla. La base de estas mezclas es el caucho natural cuyas excelentes propiedades lo hacen apropiado y utilizado por todas las grandes empresas especialistas en control de vibraciones. El proceso de moldeo se realiza en prensas hidráulicas con temperaturas sobre los 140 °C, de acuerdo a la forma de la pieza y basado en las curvas de rehómetro obtenidas de nuestro proveedor.

Nuestros cálculos son verificados realizando ensayos de carga-deformación en nuestras instalaciones por medio de celda de carga electrónica.

De las curvas obtenidas se calcula la frecuencia de resonancia del aislador y las constantes dinámicas, datos con los que se trabaja al momento de seleccionar un aislador.

Los aisladores de caucho, de igual forma que el resorte, pueden ser aplicados con elementos adicionales el cual llamaremos Hardware.

**El hardware**, que son los elementos auxiliares al elastómero y que sirven para fijar, contener, nivelar, etc.

Los aisladores de caucho, pueden ser aplicados en estructuras similares a las utilizadas en los aisladores del tipo resortes y transformarse en aisladores free standing, antisísmicos, etc.

### **Frecuencia Propia o Frecuencia de Resonancia.**

Los aisladores de caucho, tienen un comportamiento no lineal. Sin embargo, dependiendo del diseño, las curvas obtenidas son prácticamente lineales, por lo que se puede determinar su constante  $k_e$  o (spring rate), calculada y verificar en un ensayo simple de carga-deformación la frecuencia estática.

Los elementos elastoméricos, al tener un coeficiente de amortiguamiento propio, que es determinado en función de la forma, deflexión de la pieza, dureza de caucho y tipo de caucho, tienen una característica que los diferencia del resorte, es su constante dinámica. La constante dinámica  $k_d$  de un aislador de caucho se puede determinar en función de su frecuencia dinámica a partir de un ensayo de vibración libre o por su coeficiente de amortiguamiento. Los 2 casos son aceptables.

Nuestros aisladores de caucho son fabricados en caucho natural, por su diseño tienen una relación  $k_d/k_e$ , muy cercano, a diferencia de otros compuestos de caucho como silicona o policloropreno, donde el  $k_d$  es considerablemente menor al  $k_e$ , lo que permite obtener una frecuencia estática muy próxima a la frecuencia dinámica.

Antiguamente, en aplicaciones a intemperie, se utilizaban cauchos sintéticos como policloropreno u otros, pues tenían mayor resistencia a la intemperie que el caucho natural, el cual se envejecía producto del sol, el agua u ozono. En VMC desde los inicios, hemos utilizado el caucho natural como principal compuesto para nuestros productos de caucho, pues nuestras fórmulas contienen agentes que protegen el elastómero expuesto al sol, lluvias y pueden ser utilizados sin problemas a la intemperie, resistiendo tanto o más que algunos cauchos sintéticos.

El caucho natural, a diferencia de los sintéticos, tienen características mecánicas únicas y muy superiores a los demás compuestos.

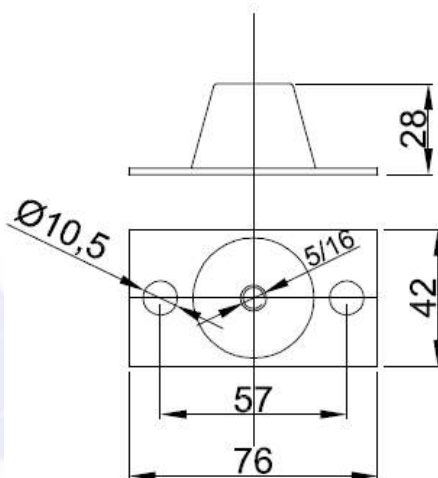
**DESCRIPCIÓN:**

Aisladores de vibración de media frecuencia, diseñados para trabajar en compresión. Compuestos principalmente por una placa de acero que le sirve como base, un cuerpo en caucho natural formulado especialmente para resistir intemperies y un núcleo superior con hilo interior.


**Clasificación ASHRAE tipo 2.**

**APLICACIÓN:**

Aislación activa de equipos de aire acondicionado y refrigeración, Chiller, bombas, ventiladores, grupos generadores, motores eléctricos, compresores de pistón, unidades manejadoras de aire, etc..

**CARACTERÍSTICAS:**

- Frecuencia de resonancia vertical: 8.0 a 11.0 Hz.

Referencia	Carga kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VM-B1 	13	25	35
VM-B2 	23	45	65
VM-B3 	35	65	90

**DESCRIPCIÓN:**

Aisladores de vibración de media frecuencia, diseñados para trabajar en compresión. Compuestos principalmente por una placa de acero que le sirve como base, un cuerpo en caucho natural formulado especialmente para resistir intemperies y un núcleo superior con hilo interior.

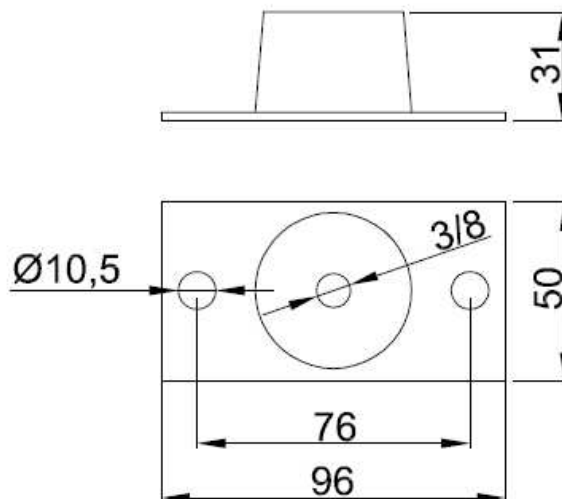
**Clasificación ASHRAE tipo 2.**

**APLICACIÓN:**

Aislación activa de equipos de aire acondicionado y refrigeración, Chiller, bombas, ventiladores, grupos generadores, motores eléctricos, compresores de pistón, unidades manejadoras de aire, etc..

**CARACTERÍSTICAS:**

- Frecuencia de resonancia vertical:  
7.0 a 10.0 Hz.



Referencia	Carga Kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VMC-D1 ●	30	45	60
VMC-D2 ●	48	75	100
VMC-D3 ●	75	115	150

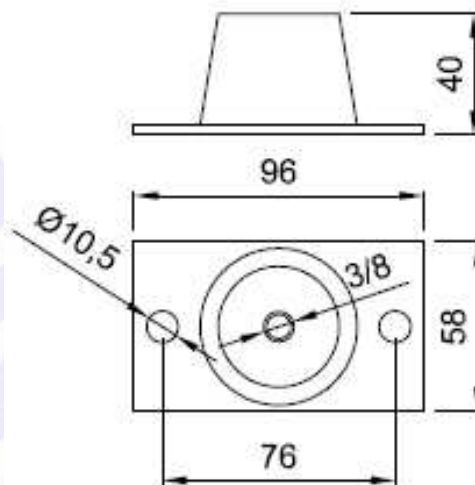
**DESCRIPCIÓN:**

Aisladores de vibración de media frecuencia, diseñados para trabajar en compresión. Compuestos principalmente por una placa de acero que le sirve como base, un cuerpo en caucho natural formulado especialmente para resistir intemperies y un núcleo superior con hilo interior.




**Clasificación ASHRAE tipo 2.**

**APLICACIÓN:**

Aislación activa de equipos de aire acondicionado y refrigeración, Chiller, bombas, ventiladores, grupos generadores, motores eléctricos, compresores de pistón, unidades manejadoras de aire, etc..

**CARACTERÍSTICAS:**

- Frecuencia de resonancia vertical: 5.0 a 7.0 Hz.

Referencia	Carga Kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VMR-11 	42	68	95
VMR-12 	66	108	150
VMR-13 	106	170	240
VMR-14 	180	240	310



**DESCRIPCIÓN:**

Aisladores de vibración de media frecuencia, diseñados para trabajar en compresión. Compuestos principalmente por una placa de acero que le sirve como base, un cuerpo en caucho natural formulado especialmente para resistir intemperies y un núcleo superior con hilo interior.

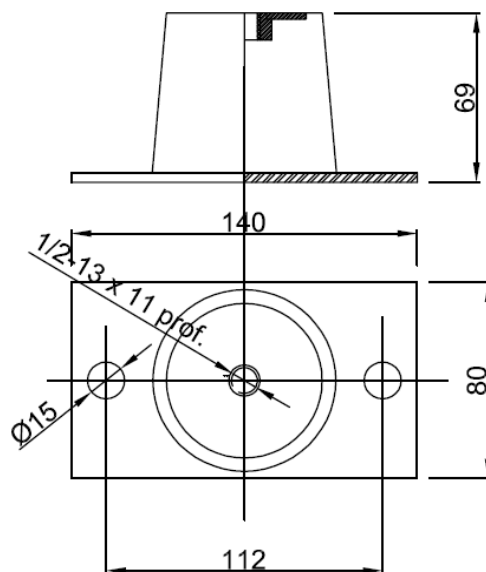
**Clasificación ASHRAE tipo 2.**

**APLICACIÓN:**

Aislación activa de equipos de aire acondicionado y refrigeración, Chiller, bombas, ventiladores, grupos generadores, motores eléctricos, compresores de pistón, unidades manejadoras de aire, etc..

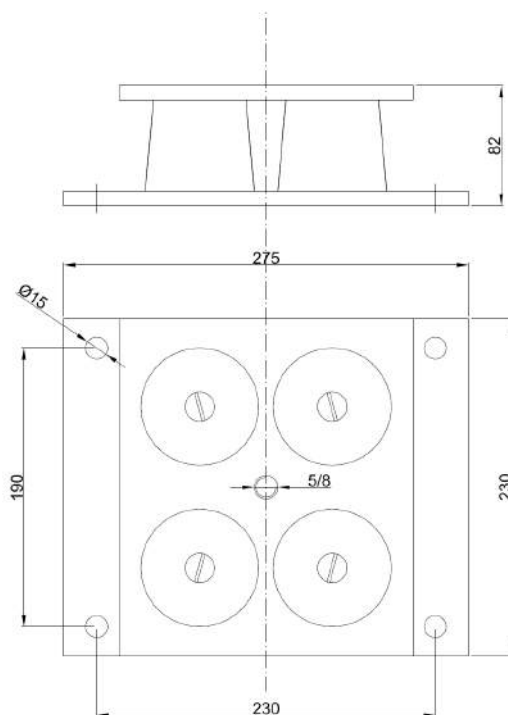
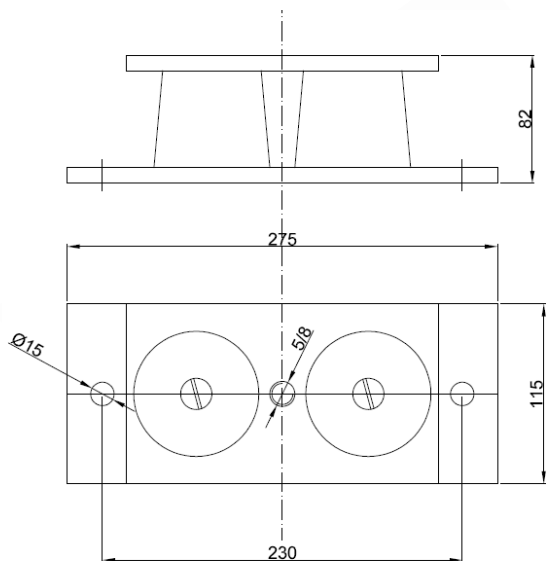
**CARACTERÍSTICAS:**

- Frecuencia de resonancia vertical: 5.0 a 7.0 Hz.



Referencia	Carga Kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VMC3-11 ●	50	80	110
VMC3-12 ●	75	120	160
VMC3-13 ●	150	225	300
VMC3-14 ●	200	300	400

Este tipo de aisladores, puede ser utilizado, al igual que los resortes, en forma paralela, para obtener mayor capacidad de carga.



Referencia	Carga Kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VMC3-21 	100	160	220
VMC3-22 	150	240	320
VMC3-23 	300	450	600
VMC3-24 	400	600	800

Referencia	Carga Kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VMC3-41 	200	320	440
VMC3-42 	300	480	640
VMC3-43 	600	900	1200
VMC3-44 	800	1200	1600

**DESCRIPCIÓN:**

Aisladores de vibración de media frecuencia, diseñados para trabajar en compresión. Compuestos principalmente por una placa de acero que le sirve como base, un cuerpo en caucho natural formulado especialmente para resistir intemperies y un núcleo superior con hilo interior.

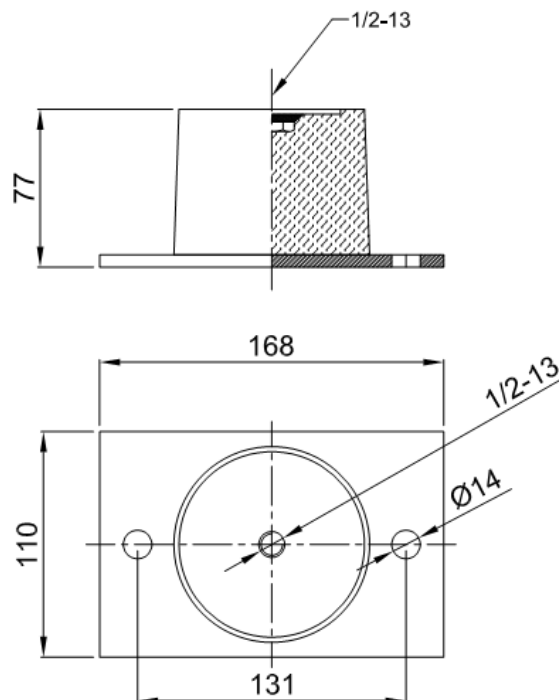
**Clasificación ASHRAE tipo 2.**

**APLICACIÓN:**

Aislación activa de equipos de aire acondicionado y refrigeración, Chiller, bombas, ventiladores, grupos generadores, motores eléctricos, compresores de pistón, unidades manejadoras de aire, etc..

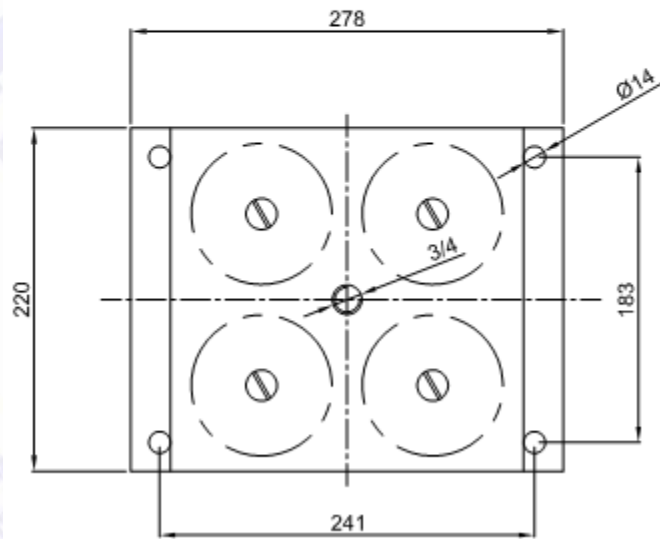
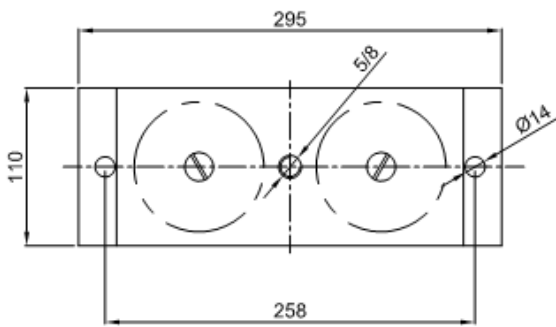
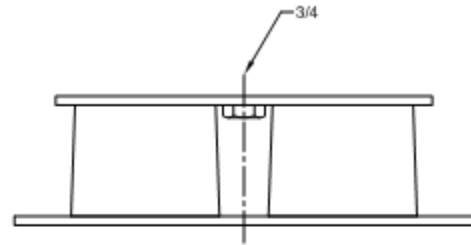
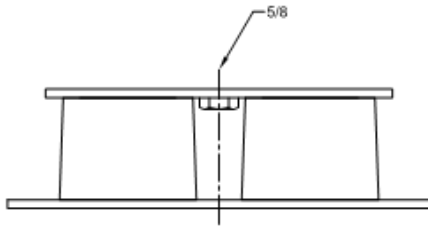
**CARACTERÍSTICAS:**

- Frecuencia de resonancia vertical: 5.0 a 7.0 Hz.



Referencia	Carga kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VMC4-01	100	180	270
VMC4-02	160	270	370
VMC4-03	330	540	750
VMC4-04	550	900	1250

Este tipo de aisladores, puede ser utilizado, al igual que los resortes, en forma paralela, para obtener mayor capacidad de carga.



Referencia	Carga Kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VMC4-21	200	360	540
VMC4-22	320	540	740
VMC4-23	660	1080	1500
VMC4-24	1100	1800	2500

Referencia	Carga Kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
VMC4-41	400	720	1080
VMC4-42	640	1080	1480
VMC4-43	1320	2160	3000
VMC4-44	2200	3600	5000

**DESCRIPCIÓN:**

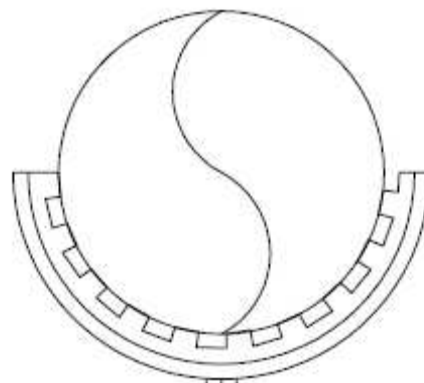
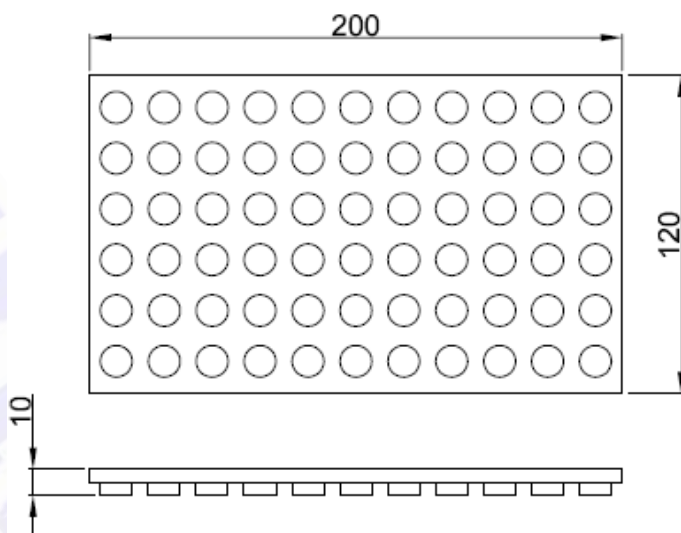
Pad destinado para usos generales, especialmente indicado como barrera acústica simple

**CARACTERÍSTICAS:**

Frecuencia de resonancia vertical: 13.0 a 22.0 Hz.

**APLICACIÓN:**

Sus aplicaciones incluyen el uso como interfase resiliente en la instalación de ventiladores, sopladores, sistemas de ductos, entre cañerías y soportes, entre máquinas y superficies adyacentes donde no se haya especificado un tipo de aislador determinado.



Referencia	Carga (kg.) Nominal por cilindro
PAD-212-11	5,4
PAD-212-12	7,5
PAD-212-13	14,1



**DESCRIPCIÓN:**

Aisladores de vibración de caucho, de bajo perfil, baja frecuencia, diseñados para trabajar en compresión. Fabricados en caucho natural con formulación especial para alta resistencia a la intemperie.

**CARACTERÍSTICAS:**

Frecuencia de resonancia vertical: 5.0 a 7.0 Hz.

**APLICACIÓN:**

Aislación activa de vibraciones y ruidos estructurales en aplicaciones de **losas flotantes** con equipos de aire acondicionado y refrigeración, bombas, ventiladores, grupos generadores, motores eléctricos, pequeños compresores de pistón, etc..

Este tipo de soluciones, son ideales para aislar salas de máquinas ubicadas sobre áreas sensibles tanto a ruido como a vibraciones, tales como oficinas, laboratorios, etc.

Para un óptimo resultado a la aislación del ruido, se recomienda complementar con material absorbente de alta densidad, en consultoría con especialistas acústicos.



Referencia	Carga Kg.		
	Mínima	Nominal	Máxima
LF-076-11	85	127	170
LF-076-12	121	181	242
LF-076-13	235	353	470

**AISLADORES PARA LOSAS  
FLOTANTES**