

Libro blanco

¿Cómo se comportan los cierres electromagnéticos con el paso del tiempo?

¿Un cierre electromagnético que se corroe, es una fatalidad?



Aspecto estético y fuerza de retención del electroimán en Europa

Tests en laboratorio

En las siguientes páginas se incluye un estudio objetivo llevado a cabo por un laboratorio independiente. Se basa en un número representativo de ventosas electromagnéticas, a priori, todas ellas equivalentes, vendidas en el mercado europeo de los cierres de puertas.

Tabla resumen de los ensayos realizados en laboratorio

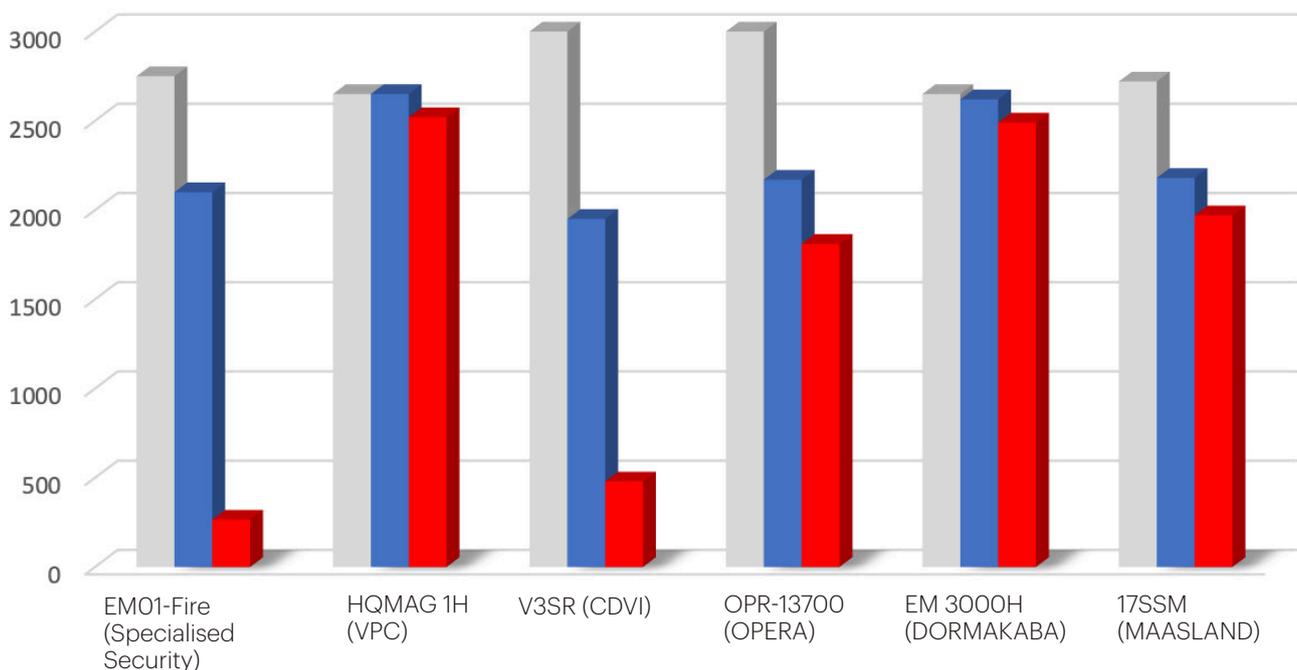
Laboratorios Europeos CSTC – Centre Scientifique et Technique de la Construction (Centro científico y tecnológico de la construcción).

Cierres electromagnéticos en superficie

Modelos	Fuerza de retención anunciada (N) por los fabricantes	Fuerza de retención probada en laboratorio: producto nuevo (N)	Fuerza de retención probada en laboratorio: Corroído (96 h) (N)
EM01-Fire (SPECIALISED SECURITY)	2750	2100	265
HQMAG 1H (VPC)	2650	2650	2520
V3SR (CDVI)	3000	1950	479
OPR- 13700 (OPERA)	3000	2170	1810
EM 3000H (DORMAKABA)	2650	2620	2490
17SSM (MAASLAND)	2720	2180	1970

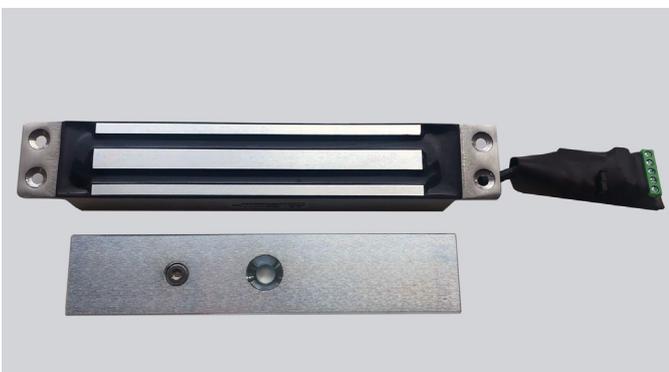
Figura 1: Diagrama de la fuerza de retención de los electroimanes de superficie Anunciado, probado y corroído

- Fuerza de retención anunciada (N) por los fabricantes
- Fuerza de retención probada en laboratorio: producto nuevo (N)
- Fuerza de retención probada en laboratorio: Corroído (96 h) (N)



Imágenes de cierres electromagnéticos nuevos antes de pasar por la prueba de resistencia a la corrosión:

Imágenes de los mismos cierres electromagnéticos después de la prueba de corrosión de 96 h, ISO 9227 / ASTM B 117:



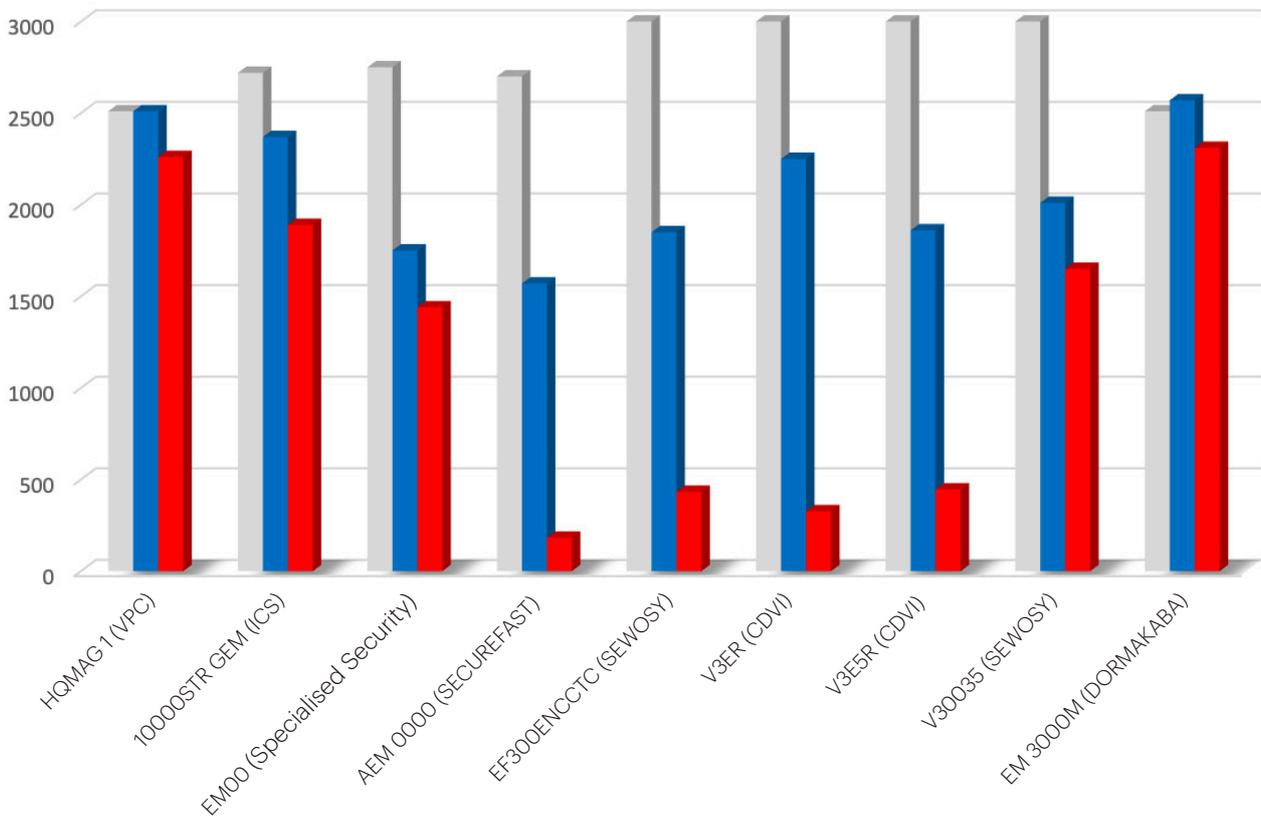
*Tests hechos en el laboratorio CSTC (Centre Scientifique et Technique de la Construction) - BBRI (Belgian Building Research Institute) en Octubre 2020
Alimentación: 12 VDC
Velocidad de tracción: ~3mm/sec

Cierres electromagnéticos empotrados

Modelos	Fuerza de retención anunciada (N) por los fabricantes	Fuerza de retención probada en laboratorio: producto nuevo (N)	Fuerza de retención probada en laboratorio: Corroído (96 h) (N)
HQMAG 1 (VPC)	2510	2510	2260
10000STR GEM (ICS)	2720	2370	1890
EM00 (SPECIALISED SECURITY)	2750	1750	1440
AEM 10000 (SECUREFAST)	2700	1570	182
EF300ENCCTC (SEWOSY)	3000	1850	433
V3ER (CDVI)	3000	2250	327
V3E35R (CDVI)	3000	1860	446
V30035 (SEWOSY)	3000	2010	1650
EM 3000M (DORMAKABA)	2510	2570	2310

Figura 2: Diagrama de la fuerza de sujeción de los electroimanes empotrados Anunciado, probado y corroído

- Fuerza de retención anunciada (N) por los fabricantes
- Fuerza de retención probada en laboratorio: producto nuevo (N)
- Fuerza de retención probada en laboratorio: Corroído (96 h) (N)



Normativas empleadas para los ensayos: ISO 9227, EN 13637 (Cap. 7), ISO 17025

Libro blanco: Cierres electromagnéticos en Europa

Un libro blanco es una herramienta de comunicación que hace de guía práctica para su lector. Responde a un problema predefinido y ayuda al lector a elegir una solución o tomar una decisión.

El mercado de los electroimanes está experimentando críticas en cuanto a la seguridad real que ofrece este modo de bloqueo. Este documento técnico tiene como objetivo arrojar luz sobre este problema mediante el análisis de una gran muestra de cierres electromagnéticos.

Para dar fe del nivel de calidad y por tanto de seguridad garantizado por estas muestras, este estudio constata, producto por producto, la fuerza de retención inicial pero también la resistencia a la corrosión y su impacto en la fuerza de retención final de este panel de electroimanes.

Metodología

1. Fase de adquisición

Las ventosas sometidas a ensayo proceden de diversos distribuidores oficiales situados en Europa. Los modelos «300 Kgf» escogidos son los más vendidos en este mercado. Los productos sometidos a ensayo no han sido manipulados ni modificados. Ningún factor externo deliberado es susceptible de influir en el resultado de los ensayos.

2. Fase de ensayo en tres fases

Los ensayos se desarrollan en 3 etapas distintas para dos ventosas idénticas de cada fabricante y/o distribuidor.

1. Ensayo de fuerza de retención sobre ventosa nueva: Se prueba una primera ventosa, NUEVA, en una máquina de ensayo axial para conocer su resistencia máxima.

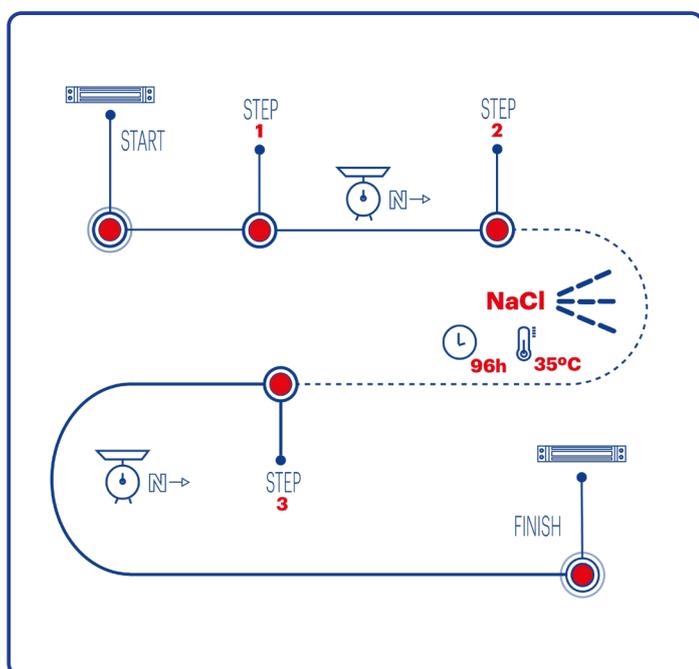
2. Ensayo de resistencia a la corrosión: La misma ventosa se somete a un ensayo de niebla salina en el mismo laboratorio especializado, según las normativas ASTM B 117 / ISO 9227.

3. Ensayo de fuerza de retención sobre una ventosa previamente sometida a un ensayo de niebla salina:

Se prueba la ventosa sometida al ensayo de niebla salina, que es representativo de un uso en exteriores más o menos prolongado, en la misma máquina de ensayo axial. Con ello se obtiene el valor de retención de una ventosa oxidada por el paso del tiempo o por su entorno.

3. Fase de redacción

Esta última fase también se desarrolla en 3 tiempos:



1. Informes del laboratorio independiente:

El laboratorio emite los distintos informes relativos a cada uno de los productos probados según el procedimiento descrito anteriormente.

2. Redacción del libro blanco:

Este documento, objetivo y didáctico, se prepara para permitir al lector comprender los pormenores, en cuanto a seguridad y protección, de los ensayos realizados en laboratorio.

3. Verificación de la conformidad legal:

Un despacho de abogados especializado se ocupa de verificar y validar el procedimiento seguido durante todo el proceso de los ensayos, y la información revelada en relación con dichos ensayos. Nuevamente, el objetivo es que este trámite de control del nivel de la calidad del mercado de las ventosas electromagnéticas refleje la verdad, toda la verdad y nada más que la verdad.

Fenómenos físicos: que interfieren en la calidad del cierre por bloqueo de una ventosa electromagnética

1. La fuerza de retención



Mantiene el acceso bloqueado, tanto durante la instalación como con el paso del tiempo, siempre que el montaje se realice de acuerdo con las prácticas del sector..

Depende fundamentalmente de la calidad de los materiales empleados. Desgraciadamente, a día de hoy (verano de 2020), no existen ni normativa, ni texto oficial en Europa. A pesar de ello los ensayos normalizados se realizan habitualmente, en fábrica y en muchos laboratorios, utilizando una máquina de tracción axial.

2. La resistencia a la corrosión

Se trata de un aspecto crucial para el buen funcionamiento de una ventosa.

Un ventosa mal o no tratada tendrá inicialmente una fuerza de retención algo superior a la normal. Sin embargo, esta disminuirá rápidamente y de forma significativa cuando la oxidación ataque a la planicidad de sus superficies.



3. El magnetismo residual o «remanencia magnética»:

Se trata de un defecto engañoso porque solo aparece después de un cierto tiempo.

¿Cómo se puede evitar?

«El repulsor mecánico»

Muchas ventosas disponibles en el mercado compensan este defecto añadiendo un pequeño disco montado en la contraplaca llamado «repulsor». Sin embargo, además de perturbar el equilibrio del campo magnético, puede conllevar consecuencias peligrosas. De hecho, cuando el repulsor, puramente mecánico, se vuelve ineficaz, ya no permite compensar la remanencia magnética endémica de este tipo de ventosas.

«El Kick-off»

Se trata de un sistema de repulsor electrónico invisible que compensa una fuerza magnética residual, de valor necesariamente aleatorio, por el efecto de histéresis de una corriente inversa cuyo valor se determina de forma arbitraria. Como el desgaste o deterioro (MTBF) del sistema kick-off no es visible, a diferencia del repulsor mecánico, la ventosa magnética puede convertirse repentinamente en un imán permanente con graves consecuencias para la seguridad de las personas.

«La ausencia intrínseca de remanencia»

Solo aquellas ventosas diseñadas para no tener remanencia magnética intrínseca no requieren un repulsor mecánico o electrónico (kick-off) para compensar el magnetismo residual. De hecho, liberan el acceso de forma inmediata en cuanto se interrumpe el suministro de energía, sin ningún límite de tiempo. (MTBF = ∞).

Conclusión:

¿Qué se debe esperar de un cierre magnético?

- Que tenga una fuerza de retención suficiente y, como mínimo, igual a la anunciada al + o - 10%.
- Que tenga un tratamiento eficaz contra la corrosión.
- Que no presente remanencia magnética ni siquiera después de 35 años de uso continuado.

Los materiales: la calidad de las materias primas es fundamental para el correcto funcionamiento del producto final

a: La calidad del acero

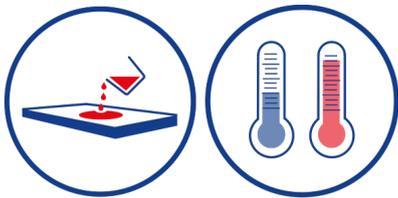
Hallar el equilibrio entre el tratamiento anticorrosión y la fuerza de retención.

Los tipos de aceros y aleaciones varían casi de forma infinita en número y calidad. El reto que se plantea en el diseño de una ventosa es hallar el equilibrio adecuado entre permeabilidad magnética y resistencia a la corrosión. Pero, cuanto más inoxidable sea un acero, menos magnético será.



Encontrar la aleación sin magnetismo residual de forma INTRÍNSECA.

El acero también es un metal «magnetizable». Basta con colocar una herramienta de acero, como un destornillador, en un imán permanente para comprobar que se convierte a su vez en un imán. En el diseño de una ventosa electromagnética, es fundamental para la seguridad de los usuarios evitar que el acero de la ventosa o de su contraplaca se conviertan en imanes permanentes. Solo los aceros especiales y de calidad superior responden a este criterio esencial.



b: La calidad de la Resina

Permitir un amplio rango de variaciones de temperatura (-60°C a 80°C)

La resina de las ventosas electromagnéticas deben resistir de manera especialmente eficaz a las grandes diferencias de temperatura presentes sobre el terreno. Bajo ciertas condiciones, al sol en el sur profundo, por ejemplo, la temperatura de una ventosa puede superar los 80°C. En el norte de Europa, o en cámaras frigoríficas, puede descender a -60°C. A pesar de estas condiciones extremas, la resina utilizada no puede ni agrietarse ni fundirse. De lo contrario, la ventosa se «pegaría» de forma permanente a su contraplaca.

Truco de diseño cuando se vierte la resina

La altura de la resina entre las pistas magnéticas se calcula con precisión para que la diferencia de valores entre su expansión térmica y la del acero no deteriore nunca la calidad de la ventosa, independientemente de las condiciones de uso.

c: La calidad del Cobre

Obtener el mejor rendimiento posible: Energía consumida vs. Fuerza de retención generada

El campo magnético de una ventosa se genera mediante una o varias bobinas de cobre. Se transmite y amplifica gracias a la «estructura en E» del acero. El rendimiento depende de la calidad del cobre: Energía eléctrica consumida en relación con la fuerza de retención de la contraplaca.



Lo que todo profesional de cierre necesita saber:

Los valores básicos:

- La ventosa magnética tiene orígenes estadounidenses, su fuerza se expresó inicialmente en libras lbf.
- Un lbf equivale a 0.453 kgf, por lo que una ventosa de 1200 lbf tiene una fuerza de retención de aproximadamente 540 kgf.
- Un kilogramo de fuerza (Kgf), no es un kilogramo de peso (Kg), por lo que es más correcto usar la unidad de medida relacionada con las fuerzas a saber en Newton.
- 1 kgf = 9.80N = 2.20 lbf

