



ANEXO 3

**Inspecciones de
los elementos
auxiliares**



ÍNDICE

INSPECCIONES DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES

1. INSPECCIONES DE LOS CABLES4

 1.1 Elementos de izado y opresión.....4

 1.2 Elementos de un cable de metálico.4

 1.3 Clases de cables.....5

 1.4 Designación del cable.6

 1.5 Resistencia del cable.7

 1.6 Coeficiente de seguridad.7

 1.7 Cálculos de la carga de trabajo de un cable8

 1.8 Longitud del cable en función de la bobina.10

 1.9 Enrollamiento en tambores e instalación correcta en el tambor.....10

 1.10 Revisiones de los cables.12

 1.11 Poleas.13

2. ÚTILES DE SUJECCIÓN DE LA CARGA.....14

 2.1 CABLES PLASTIFICADOS, METÁLICOS Y DEFORMACIONES.....14

 1. CABLES PLASTIFICADOS.....14

 2. CABLES ESTÁNDAR15

 3. DEFORMACIÓN DE LOS CABLES15

 2.2. ESLINGAS DE CABLE DE ACERO.....17

 1 CARACTERÍSTICAS17

 2 APLICACIONES.....18

 3. TABLAS DE CARGAS MÁXIMAS DE LAS ESLINGAS DE CABLE DE ACERO .19

 4 COEFICIENTE DE SEGURIDAD.....20

 5 USO Y CUIDADO DE LAS ESLINGAS.....22

 6 INSPECCIONES VISUALES DE ESLINGAS.22

 2.3. GRILLETE RECTE GALVANIZADO23

 CARACTERÍSTICAS23

 APLICACIONES24

 2.4. GUARDACABOS GALVANIZADOS.24

 CARACTERÍSTICAS24

 APLICACIONES24



2.5. SUJETACABLES25
 CARACTERÍSTICAS25
 APLICACIONES26
 2.6. GANCHOS.....27
 CARACTERÍSTICAS27
 APLICACIONES27
 2.7. CADENAS.....28
 CARACTERÍSTICAS28
 APLICACIONES28
 UTILIZACIÓN.....28
 2.8. ESLINGAS CON CADENAS29
 CARACTERÍSTICAS29
 APLICACIONES30
 CONSEJOS PARA UTILIZACIÓN SEGURA Y SU MANTENIMIENTO30
 CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA SEGÚN DIFERENTES TIPOS DE ESLINGAS 31
 2.9. Eslingas con poliéster32
 CARACTERÍSTICAS:32
 APLICACIONES32
 REVISIONES DE LAS ESLINGAS Y MANUTENCIÓN.33
 2.10. ELEVACIÓN DE CARGA Y FORMA.34



INSPECCIONES DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES

1. INSPECCIONES DE LOS CABLES

1.1 Elementos de izado y opresión.

Cable: Es uno de los elementos más importantes y más delicado del izado de la carga. Su rendimiento depende del buen uso que se haga con él y su conservación. Deberá estar completamente tenso para que no se produzcan mordiscos a la hora de su enrollamiento en el tambor. Su enrollamiento es indispensable para que el cable no sufra cruzamientos entre el cable lo que daría a la larga un desgaste o deformaciones del cable.

1.2 Elementos de un cable de metálico.

El cable metálico se compone de varios cordones metálicos entrelazados entre ellos en forma helicoidal al rededor de una ánima central. Dicha ánima puede fabricarse de textil, metálica o mixta. Los cordones a su vez están compuestos por finos hilos en forma helicoidal también. Todo este conjunto forma un cuerpo sólido y alargado con una resistencia determinada.

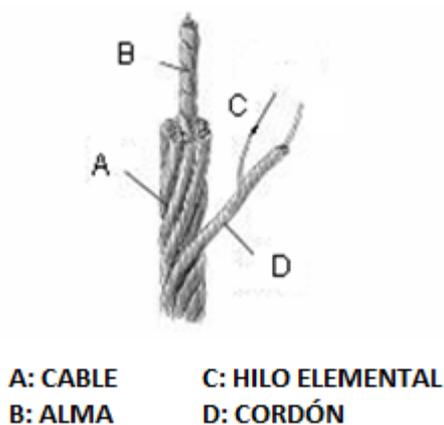


Fig. 1. Composición de un cable metálico

Diámetros: El diámetro de un cable, es la circunferencia circunscrita a la sección recta del mismo, cuyo valor expresamos en milímetros. Podemos distinguir dos diámetros, uno el diámetro nominal y un segundo diámetro



efectivo del cable. En el primer caso es la media teórica que utilizamos para cada cable y la segunda es el diámetro real que conseguimos cuando hacemos la medición de acuerdo a un procedimiento predeterminado. Este valor deberá estar entre las tolerancia que marcan las normas internacionales.

En la siguiente figura podemos ver como se realiza una correcta medición un pie de rey.

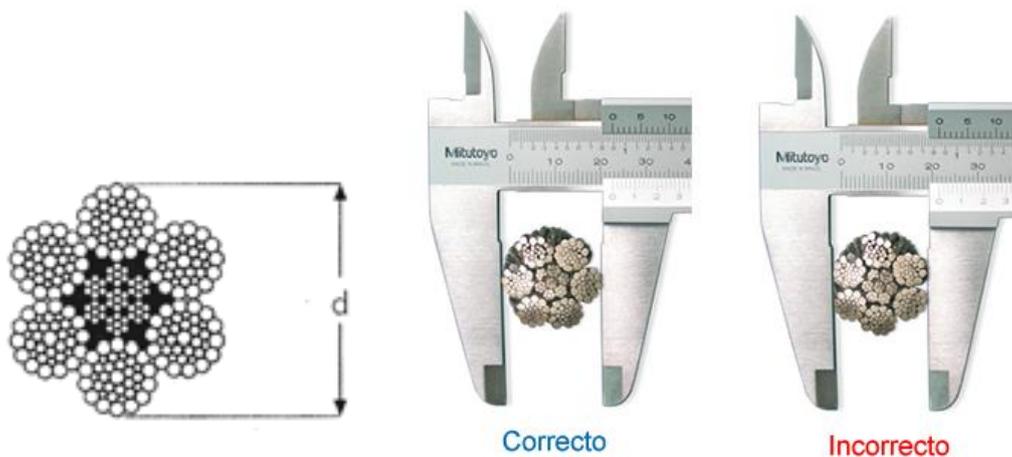


Fig. 2. Medición correcta de un cable

1.3 Clases de cables.

Lang: Son los cables cuyos hilos elementales y cordón tienen el mismo sentido de enrollamiento. Son muy resistentes a la abrasión y desgaste. Otra característica suya es que tienen una gran flexibilidad siempre y cuando se realice una correcta sujeción en los extremos debido al elevado momento de giro que se produce cuando se carga el cable.

Cruzado: Son los cables que su enrollamiento del cordón con los hilos son de forma contraria.

Anti giratorio: Son los que están formados por varias capas de cordones enrollados en sentido diferente. En el caso de los cables de las torres grúa esto es muy interesante ya que dichos cables compensan esfuerzos y tienden a



eliminar los giros a sí mismos que sufren los cables debido a la tensión que ejerce la carga suspendida. Este es el cable que se utiliza en las torres grúa para elevación de carga ya que no gira cuando se eleva la carga. La resistencia que comprende los hilos de acero que lo componen está entre 160 y 180 kg/mm². Solamente presenta un inconveniente y es el corte o cizallamiento de este ya que no lo único que conseguimos es que se abra el cable en forma de margarita.

1.4 Designación del cable.

De forma abreviada se expresa con tres letras o signos y con la siguiente forma: **A x B +C** siendo A el número de cordones, B el número de hilos de cada cordón y C el número de almas textiles. Cuando el alma del cable no es textil o sea formada por hilos la letra C se sustituye por un 0. En el caso que el cordón es diferente composición de los otros elementos esto se escribirá entre paréntesis al lado del la del cable, ejemplo de esto, 20x6+(19x8+0).

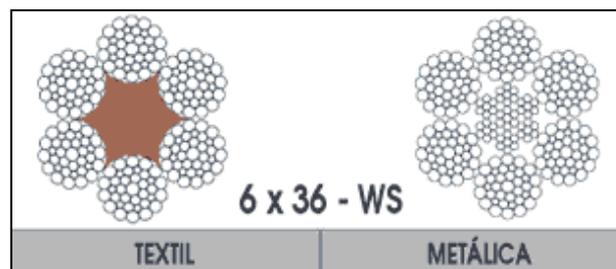


Fig. 3. Modelos de cables metálicos.

Los dos primeros números se colocaran multiplicando y el tercero sumando. Para entender mejor esto pondremos un ejemplo y su explicación, un cable de 20x9x0 indica que se trata de un cable de 20 cordones con 9 hilos por cordón y sin alma textil. En el siguiente ejemplo tenemos un cable de 6 cordones de 25 hilos cada uno, dispuesto alrededor de un alma compuesta por un cordón metálico de 7 cordones que contienen 7 hilos cada uno.

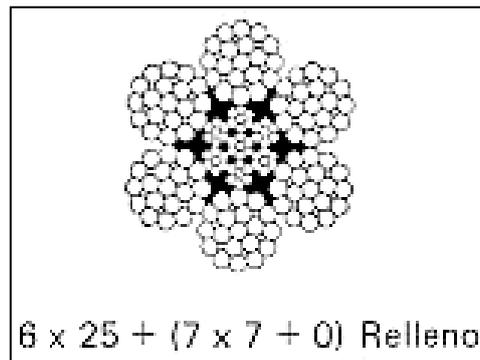


Fig. 4. Composición de un cable metálico.

1.5 Resistencia del cable.

En materia de seguridad lo más importante de un cable es su uso y su estado de conservación. Así mismo tampoco debemos olvidar que la resistencia tiene otros parámetros que debemos controlar como son la calidad del acero utilizado para su fabricación de los diferentes hilos, su sección y el número de estos.

La carga de ruptura de un solo hilo es el producto de su resistencia mínima por la sección recta del mismo. Hay dos cargas de ruptura: una calculada y otra efectiva, la primera es la suma de las cargas de ruptura de cada uno de los hilos que lo componen el cable y la segunda es el valor que se obtiene cuando se rompe un trozo del cable en una máquina de ensayos.

Para evitar la corrosión de los cables debido a su carga de trabajo o condiciones ambientales, a dichos cables se les aplica un recubrimiento de zinc. Este proceso hace que todos los cables de acero estén protegidos llamando a este proceso galvanizado.

1.6 Coeficiente de seguridad.

Para un técnico de seguridad es un dato muy importante ya que se deberá tener muy en cuenta a la hora de realizar los cálculos. Este es el cociente entre la carga de ruptura efectiva y la carga que realmente ha de soportar el cable. Realmente lo que tenemos que saber es que conocemos el coeficiente de



seguridad en función del uso que se le vaya a dar al cable y que es facilitado por el fabricante y entonces se calcula la carga de trabajo del mismo utilizando la siguiente formula.

$k = \frac{C_{re}}{Q}$	siendo	k = Coeficiente de seguridad Cre = Carga de rotura efectiva Q = Carga a soportar por el cable
------------------------	--------	---

Ecuación 1. Coeficiente de seguridad

APLICACIONES	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
Vientos y puentes colgantes	3 a 4
Tractores y teleféricos de material	5 a 8
Cabrestantes	4 a 6
Planos inclinados	7 a 10
Trabajos de elevación públicos	6
Pozos y extracciones mineras	8 a 12
Montacargas	8 a 10
Ascensores	10 a 16
Grúas	6 a 10

Tabla 1. Coeficiente de seguridad del cable.

1.7 Cálculos de la carga de trabajo de un cable

Para entender mejor los conceptos realizaremos un cálculo sencillo de un cable con las siguientes características técnicas:

Cable anti giratorio de composición 19x7+0.

Diámetro: 12 mm



CRM=1770 kp/mm²

Coefficiente de seguridad = 6.

Determinemos la carga de trabajo del cable o de otra forma dicha el máximo esfuerzo al que lo puede soportar durante su trabajo.

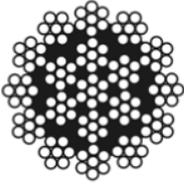
 19 x 7 + 0 (SC) DIN 3069	Diam. cable	Diam. Alam	Seccion cable	Peso	CRM/MBL 1770 N/mm ² kN	CRM/MBL 1770 KP/mm ² kg
	mm	mm	mm ²	kg/m		
	4	0,25	7	0,06	11	1.120
	5	0,30	11	0,10	17	1.730
	6	0,40	16	0,15	24	2.440
	7	0,45	22	0,20	33	3.360
	8	0,50	29	0,26	43	4.380
	9	0,56	37	0,33	54	5.510
	10	0,63	46	0,40	68	6.930
	11	0,69	55	0,49	82	8.360
	12	0,75	66	0,58	96	9.790
	13	0,83	77	0,68	117	11.930
	14	0,89	90	0,79	134	13.670
	15	0,95	103	0,91	154	15.710
	16	1,01	117	1,03	173	17.650

Tabla 2. facilitada por la empresa YALE

Así aplicando la formula que en anterior apartado habíamos referido podemos encontrar el valor deseado.

$$k = \frac{Cre}{Q} = 1.631 \text{ kg}$$

Otro supuesto: imaginemos que tenemos que elevar una carga de 2500 kg y que tenemos que escoger entre diferente cables anti giratorios de composición 10x7+0 con una resistencia de 1770 kp/mm² de coeficiente de rotura mínima. pensemos que el coeficiente de seguridad será de 6 ¿Cuál es el diámetro mínimo de cable necesario?.

$$k = \frac{Cre}{Q} = 15.000 \text{ kg}$$

Si miramos la tabla 1 obtenemos que el cable tiene un diámetro de 15 mm.



1.8 Longitud del cable en función de la bobina.

Podemos saber la longitud del cable de la torre grúa que estemos utilizando con un simple cálculo de la bobina o tambor de la torre. De esta forma sabremos la longitud del cable que puede contener dicha bobina siguiendo los cálculos de la siguiente fórmula:

$$L = \frac{A (B^2 - b^2)}{1.560 d^2}$$

L = Longitud del cable en m
 A = Ancho interior del carrete en mm
 B = Diámetro de las balonas en mm
 b = Diámetro del núcleo en mm
 d = Diámetro del cable en mm

Ecuación 2. Formula facilitada por la empresa YALE

1.9 Enrollamiento en tambores e instalación correcta en el tambor.

Esta operación debe hacerse por personal cualificado y no corresponde al gruísta, de todos modos explicaremos como de se debe realizar

Debemos asegurarnos que el carrete que está girando en la misma dirección que el tambor ya que así se evitan que se produzcan tensiones en el cable que no deseamos. Así mismo si enrollamos varias capas de hilos este, se debe enrollar sobre el tambor con una tensión mínima del 10 % . Esto lo conseguiremos frenando las pestañas del carrete del cable nuevo con tablas de madera u otro elemento similar, al mismo tiempo que tiraremos del cable nuevo hacia el tambor de la grúa.

En la figura observamos cómo se enrolla correctamente el cable en el tambor.

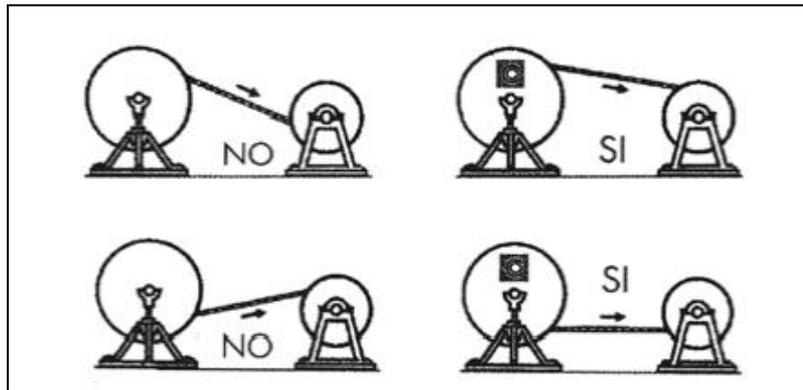


Fig. 5. Enrollamientos en tambores.

En la siguiente figura se observa la forma correcta de instalar y enrollar un cable de acero del tambor de torsión derecha o izquierda.

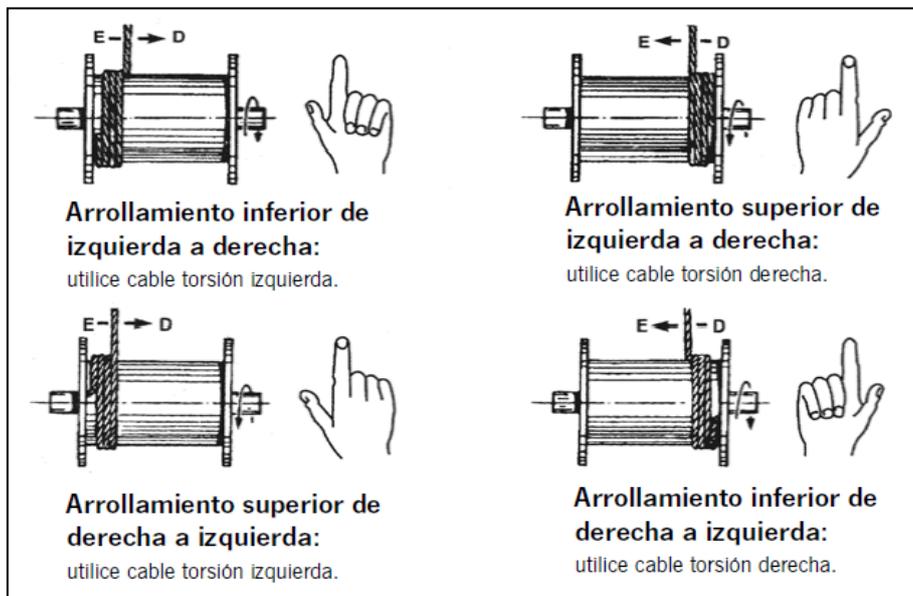


Fig. 6. Enrollamientos correcta en tambores..

En la siguiente fotografía se puede observar el incorrecto enrollamiento del cable con la consecuencia del deterioro del cable.



Fig. 7. Cable de una polea de una mezcladora de cemento. Enrollamiento incorrecto.

1.10 Revisiones de los cables.

En los cables se pueden producir torsiones que son los que deterioran el cable. Una torsión aparece porque se gira el aparejo y en especial cuando no lleva carga y para comprobar si el cable tiene torsión debemos subir y bajar el gancho pegándole una banderita de papel, sí dicha banderita se gira se habrá detectado una torsión. La torsión es la que perjudica seriamente la seguridad y la durabilidad del cable. el desgaste prematuro del cable se debe a diferentes causas por la que una vez producidas se debe reemplazar rápidamente ya que se observarán irregularidades, rupturas de los alambre o desgaste en el diámetro del cable.

Revisiones:

Si se localiza uno de los siguientes deterioros, cambiar el cable inmediatamente.

- Comprobar las roturas del cable. Esta revisión se llevara a cabo sin carga para ver mejor eventuales rupturas.
- Varias roturas de los alambres del cable.
- Reducción del diámetro por la fricción.
- Diámetros reducidos en un 10 % debido a corrosiones o desgastes.
- Formaciones de bucles, nudos, curvas o dobleces.



- Deformación en forma de espiral ($\geq 1/3x$ diámetro del cable).

Se cambiará el cable conforme a las especificaciones en las normas DIN 15020, FEM 9.661 e ISO 4309.

1.11 Poleas.

Las poleas se montan sobre casquillos de fricción que girarán alrededor de un eje. El paso incorrecto de los cables por las poleas hace que ellas se deformen y sufran un desgaste con el tiempo. Estas poleas sirven como de guía y de apoyo con lo cual dichos equipos mantienen un desgaste constante.

El problema que se presenta en las poleas es el apoyo de los cables en ellas, es decir, si el cable tiene mayor diámetro que la garganta de la polea se producirá mayor rozamiento haciendo que el cable se deteriore con mayor rapidez y la polea sufra más desgaste. Por lo contrario si el cable es menor que la garganta de la polea, este sufre un movimiento contante en la garganta de la polea con el consiguiente peligro que dicho cable se salga.

La elección de las poleas es responsabilidad total del fabricante y el gruísta deberá realizar una revisión diaria de dicho elemento para verificar que no sufre ningún daño.

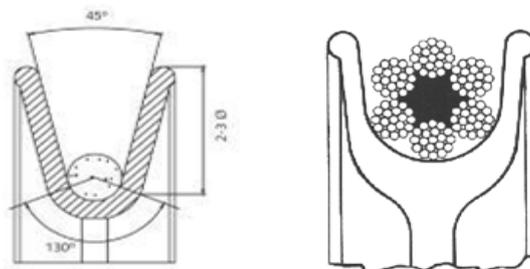


Fig. 8. Apoyo correcto del cable en la garganta de la polea.

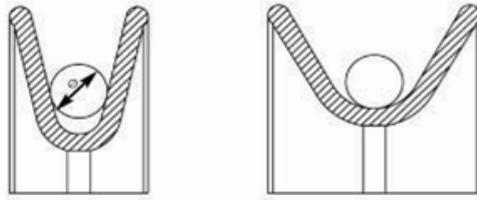


Fig. 9. Apoyo incorrecto del cable en la garganta de la polea.

Será responsabilidad del gruista de verificar:

- Que la garganta de la polea no esté desgastada.
- Que el cable pasa correctamente por la polea
- Que la polea gira libremente alrededor de su eje.
- Que el diámetro de la polea sea de unos 21 a 23 veces superior al diámetro del cable.

2. ÚTILES DE SUJECIÓN DE LA CARGA.

2.1 CABLES PLASTIFICADOS, METÁLICOS Y DEFORMACIONES.

1. CABLES PLASTIFICADOS

CARACTERÍSTICAS.

Como mejoramiento al acabado superficial galvanizado, los cables se pueden plastificar con PVC o poliamida en cristal o varios colores (blanco, rojo, azul, verde, negro ...), con el objetivo de aumentar la su resistencia a la corrosión.

APLICACIONES

Para cualquier aplicación de baja responsabilidad que precise un buen comportamiento frente a la oxidación y larga duración del cable como en el caso de tirantes, bricolaje, aplicaciones deportivas, agricultura, ganadería, etc.



6x19+1 Galvanizado



Código	Díámetro nominal del cable mm	Peso unitario aprox. Kg/m	Carga de rotura mínima (kg) 180 Kg/mm ²
Y106191NGD03	3	0,031	500
Y106191NGD04	4	0,055	887
Y106191NGD05	5	0,086	1.327
Y106191NGD06	6	0,125	2.000
Y106191NGD08	8	0,221	3.551
Y106191NGD10	10	0,346	5.551
Y106191NGD12	12	0,498	7.989
Y106191NGD14	14	0,678	10.918
Y106191NGD16	16	0,886	14.183
Y106191NGD18	18	1,120	17.959
Y106191NGD20	20	1,380	22.244
Y106191NGD22	22	1,670	26.836



Fig. 10. Ejemplo de un cable galvanizado utilizado en una línea de vida de una cubierta.

2. CABLES ESTÁNDAR

Tiene acabados de superficie galvanizado como en negro y debido a su características mecánicas le proporcionan una gran flexibilidad y elevada carga de rotura. Son producidos según normas DIN e ISO.

APLICACIONES

Para el fabricante de maquinaria, como puertos, constructoras, por elaboración de eslingas etc.



Fig. 11. Cable estándar de una línea de vida en una nave industrial.

3. DEFORMACIÓN DE LOS CABLES

Se pueden diferenciar dos tipos de cables, los tensores de la pluma y contra pluma y los cables del carro. Dichos elementos son importantísimos para el



trabajo correcto de la grúa y se debe hacer una revisión muy exhaustiva a la hora de realizar las revisiones por parte de los técnicos y gruista.



Fig. 12. Cable tensor de la pluma.



Fig. 13. Cable del carro.

En el siguiente apartado comprobaremos casos reales de deformaciones de los cables. En caso de producirse dichos casos estos deben inmediatamente cambiarse.

	<p>Rotura de los hilos elementales de los cordones.</p>
--	---



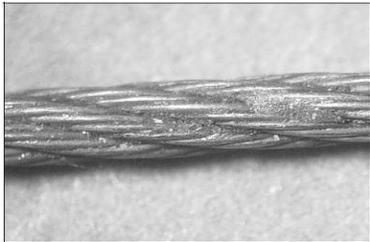
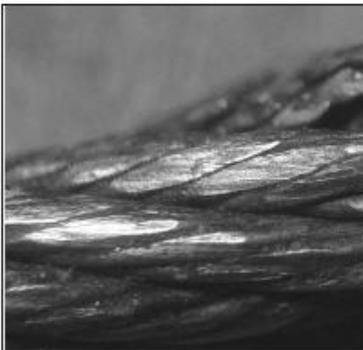
	<p>Rotura de los cordones.</p>
	<p>Aplastamiento del cable.</p>
	<p>Cable con partículas de arena entre los diferentes cordones.</p>
	<p>Superficie desgastada de alambres por roce.</p>

Fig. 14. Cables con deformaciones.

2.2. ESLINGAS DE CABLE DE ACERO

1 CARACTERÍSTICAS

Habitualmente las eslingas de cables de acero se fabrican con cables galvanizados en composiciones 6X19 +1 o 6X37 +1 (en función del diámetro).



Las prensas disponen de un sistema especial BY-PASS que certifican que en todo momento la presión sea la apropiada y correcta.

La operación de prensado se realiza de forma automática y sin exceder los límites de presión indicados para los casquillos en la confección de las diferentes eslingas de cable de acero.

Se construyen con diferentes tipos de acabados como guardacabos, ganchos o con terminales específicos para cada aplicación. A la hora de realizar una inspección nos aseguraremos que todos los guardacabos están correctamente y sin sufrir deterioros. Cargas de trabajo son calculadas según la Norma EN 13414-1.

2 APLICACIONES

Para trabajos en los que se necesite elevar y / o transportar cualquier tipo de carga como son las torres grúas.

CONTROL DE CALIDAD

Algunos cables y eslingas tienen un casquete que tiene grabado 3 letras: CCA, que pertenecen las dos primeras en: CC (control de calidad) y la 3ª letra A en el nombre del operario que la ha fabricado. En las eslingas deberá ir estas placas de control de calidad.



Fig. 15. Detalle del control de calidad



3. TABLAS DE CARGAS MÁXIMAS DE LAS ESLINGAS DE CABLE DE ACERO

Diámetro del cable mm											
	Tiro recto	Ahorcadas	en U	Eslingas de dos ramales 0° < β ≤ 45°		Eslingas de dos ramales 45° < β ≤ 60°		Eslingas de tres y cuatro ramales 0° < β ≤ 45°		Eslingas de tres y cuatro ramales 45° < β ≤ 60°	
6	300	225	600	420	300	630	450				
8	550	412	1.100	770	550	1.160	825				
10	900	675	1.800	1.250	900	1.900	1.300				
12	1.300	975	2.600	1.800	1.300	2.700	1.900				
14	1.800	1.350	3.600	2.500	1.800	3.800	2.700				
16	2.400	1.800	4.800	3.300	2.400	5.000	3.600				
18	3.000	2.250	6.000	4.200	3.000	6.300	4.500				
20	3.700	2.775	7.400	5.200	3.700	7.800	5.500				
22	4.500	3.375	9.000	6.300	4.500	9.400	6.700				
24	5.400	4.050	10.800	7.500	5.400	11.300	8.100				
26	6.300	4.725	12.600	8.800	6.300	13.200	9.400				
28	7.300	5.475	14.600	10.200	7.300	15.300	10.900				
30	8.500	6.375	17.000	11.900	8.500	17.850	12.750				
32	9.600	7.200	19.200	13.400	9.600	20.100	14.400				
34	10.900	8.175	21.800	15.260	10.900	22.900	16.350				
36	12.100	9.075	24.200	16.900	12.100	25.400	18.100				
38	13.700	10.275	27.400	19.200	13.700	28.800	20.600				
40	15.000	11.250	30.000	21.000	15.000	31.500	22.500				
42	16.700	12.525	33.400	23.400	16.700	35.100	25.100				
44	18.100	13.575	36.200	25.300	18.100	38.000	27.100				
46	20.100	15.100	40.200	28.200	20.100	42.400	30.200				
48	21.600	16.200	43.200	30.200	21.600	45.300	32.400				
50	23.700	17.800	47.400	33.200	23.700	49.800	35.600				
52	25.500	19.125	51.000	35.700	25.500	53.500	38.200				
54	27.700	20.800	55.400	38.800	27.700	58.200	41.600				
56	29.300	21.975	58.600	41.000	29.300	61.500	43.900				
58	31.900	23.900	63.800	44.700	31.900	67.000	47.900				
60	33.500	25.125	67.000	46.900	33.500	70.300	50.200				

Tabla 3. Carga máxima de trabajo según ISO 7531 en Kg.

En caso de eslingas trenzadas los valores de las cargas de trabajo se reducen en un 15 % .Resistencia específica de los alambres es de 180 Kg/mm2.

Importantísimo: las eslingas están marcadas con las cargas de trabajo.

EL COEFICIENTE DE SEGURIDAD EN CABLES DE GRÚA, ASCENSORES, POLISPASTOS, Y ANÁLOGAS SERÁ MAYOR DE 6.



4 COEFICIENTE DE SEGURIDAD.

Para establecer la carga de trabajo de una eslingas hay que tener en cuenta que, cuando los ramales no trabajan verticales, el esfuerzo que realiza cada ramal aumentar al crecer el ángulo que forman los mismos. En el cálculo se deberá multiplicar la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo.

En la siguiente tabla se estable los ángulos con sus correspondientes coeficientes de seguridad.

<p>Ángulo entre ramales</p> 	Coeficiente
0°	1,00
40°	1,06
50°	1,10
60°	1,16
70°	1,22
80°	1,31
90°	1,42
100°	1,56
110°	1,75
120°	2,00
130°	2,37
140°	2,93
150°	3,86
160°	5,76

Tabla 4. Carga máxima de trabajo según ISO 7531 en Kg.

Para eslingas con un solo ramal $K = 9$

Para eslingas con dos ramales $K = 8$

Para eslingas con tres ramales $k = 7$

Para eslingas con más de tres Ranal. $K = 6$

La capacidad de carga Q de un cable vendrá determinada por la siguiente fórmula:



Cr = Carga de rotura del cable.

K = Coeficiente de seguridad aplicado

$$Q \leq \frac{Cr}{K}$$

Ecuación 3. Fórmula de la capacidad de carga

El modelo de terminal también tiene gran importancia para la seguridad ya que la resistencia de los mismos supone de un 75% a un 100% de la carga de rotura del cable.

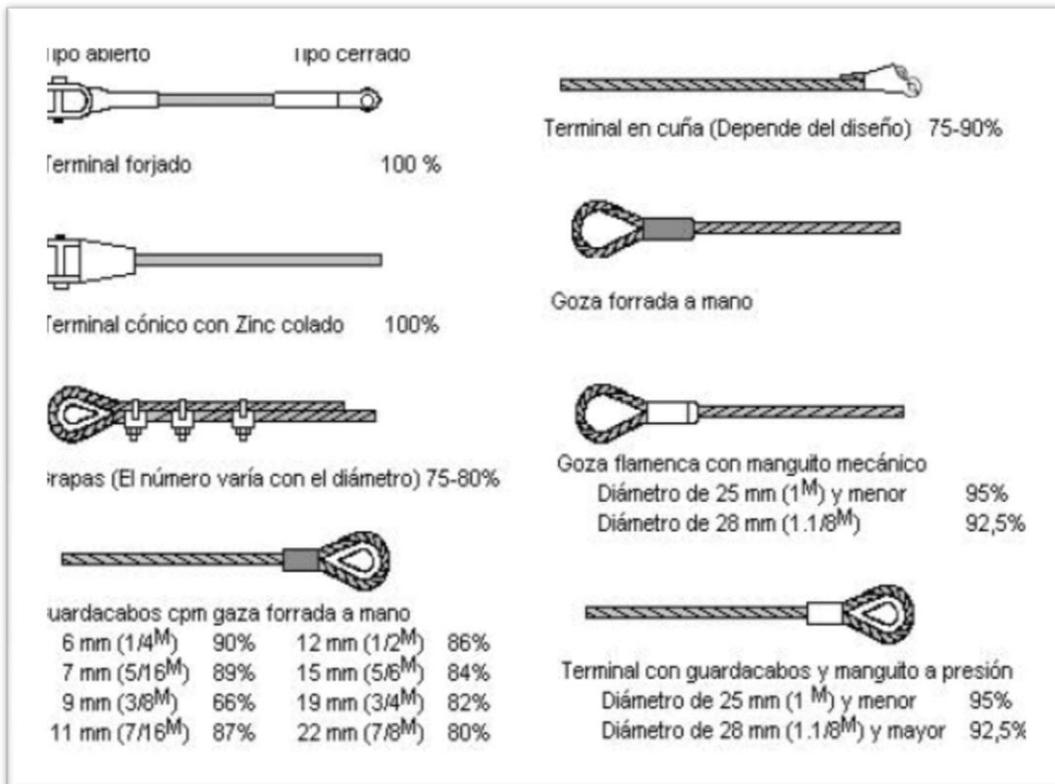


Fig. 16. Rendimiento de la capacidad de carga en función del acoplamiento al terminal



La capacidad de carga de una eslingas viene determinada por la de su elemento más débil. Esta capacidad de carga máxima deberá estar marcada en la eslingas, en lugar bien visible

5 USO Y CUIDADO DE LAS ESLINGAS

- ✓ La seguridad de las eslingas depende del personal y del usos que se haga de ellas.
- ✓ Las eslingas deben almacenar preferentemente bajo cubierta y dispuestas de modo que no se dañen ni sufran enredos. Según sea su dimensión, pueden colgarse o adecuarlas en estanterías.
- ✓ Tener cuidados con los cantos vivos de paredes, techos etc. se deberá utilizar cantoneras.
- ✓ Si el uso es muy habitual utilizar fundas.
- ✓ Si el cuerpo de la eslinga se dobla sobre un diámetro inferior a 20 veces el diámetro del cable deben considerarse reducciones a su capacidad de carga, que pueden llegar hasta el 50%.
- ✓ El largo del ojal debe ser mayor que el doble del diámetro de su punto de enganche, obsérvese la figura siguiente.

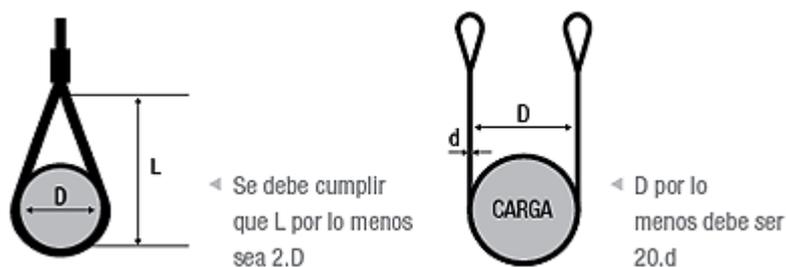


Fig. 17. Forma correcta de eslingado de cargas.

6 INSPECCIONES VISUALES DE ESLINGAS.

La principal causa de deterioro de las eslingas es el abuso en el contacto con la carga y accesorios. Las eslingas deben ser inspeccionadas visualmente



diariamente y también antes de cada uso, y habitualmente (máximo cada 6 meses) debe recibir un examen a fondo.

La eslinga se retirará de servicio cuando presente alguna de las situaciones siguientes:

- ✓ Estar aplastada o rozado el cable.
- ✓ Deformada, torcida o enganchada.
- ✓ Rotura de alambres
- ✓ Corrosión de cualquier tipo.
- ✓ 10 alambres rotos en un tramo de largo igual a 6 veces el diámetro del cable.
- ✓ 5 alambres rotos en el mismo cordón, en un tramo de largo igual a 6 veces el diámetro del cable.
- ✓ No estar marcadas por el fabricante o con descripción incompleta.

2.3. GRILLETE RECTE GALVANIZADO

CARACTERÍSTICAS

Para trabajos livianos el grillete presenta unas características que lo hacen indispensable en trabajos de elevación o sujeción.

En caso de sobrecargas los ganchos nos avisan del inicio de la deformación mediante el tiro del cierre de seguridad.

APLICACIONES

Para cualquier trabajo de elevación o arrastre y como complemento para eslingas.



Medida nominal	Carga límite trabajo en kg	d ₁ mm	d ₂ mm	d _s mm	b ₁ mm	h ₁ mm	Peso kg/unidad
1/4	500	6,5	8	5/16	12	-	0,05
5/16	750	8	10	3/8	13	26	0,08
3/8	1.000	10	11	7/16	16	31	0,14
7/16*	1.500	11	13	1/2	18	36	0,22
1/2*	2.000	13	16	5/8	21	41	0,37
5/8*	3.250	16	19	3/4	27	51	0,71
3/4*	4.750	19	22	7/8	32	60	1,27
7/8*	6.500	22	25	1	36	71	1,78
1*	8.500	25	29	1 1/8	43	81	2,52
1 1/8*	9.500	29	32	1 1/4	46	90	3,53
1 1/4*	12.000	32	35	1 3/8	52	100	5,04
1 3/8*	13.500	35	38	1 1/2	57	113	6,84
1 1/2*	17.000	38	41	1 5/8	60	124	8,78
1 3/4*	25.000	44	51	2	73	146	14,09
2*	35.000	51	57	2 1/4	83	171	20,84
2 1/2*	55.000	63	70	2 3/4	105	203	42,30
3*	85.000	76	82	3 1/4	127	216	62,25

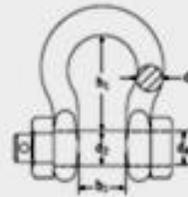


Tabla 5. Ejemplo de grillete de alta resistencia y con pasador de seguridad. Tabla obtenida por la empresa YALE.

2.4. GUARDACABOS GALVANIZADOS.

CARACTERÍSTICAS

Fabricados en acero galvanizado por inmersión en caliente, se presentan como el complemento ideal de trabajo entre el accesorio (gancho, grilletes...) y la gaza de la eslinga, protegiendo al cable de un deterioro precoz.

Para trabajos pesados de cables y eslinga recomienda el uso de guardacabos reforzados.

APLICACIONES

Utilizan como protectores de las gazas de las eslingas, alargando la vida de éstas. Para cualquier trabajo de elevación o arrastre y como complemento para eslingas.



Fig. 18. Guardacabos de un tensor de una grúa autopropulsada.

Cable	Canal A mm	Longitud B mm	Anchura C mm
6	8	32	20
8	10	38	24
10	12	45	28
12	14	51	32
14	16	58	36
16	18	64	40
18	20	72	45
20	22	80	50
22	24	90	56
24	26	99	62
26	28	112	70
28	30	120	75
30	32	128	80
32	34	152	95
34	36	160	100
36	38	176	110
38	40	184	115
40	42	192	120

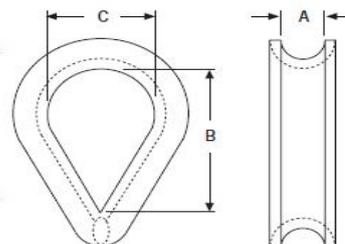


Fig. 19. Ejemplo de guardacabos galvanizados p/cables DIN 6899. Tabla obtenida por la empresa YALE.

2.5. SUJETACABLES

CARACTERÍSTICAS

Los sujetacables construidos por fundición, llevan un cuerpo con las muescas específicas adecuadas a cada diámetro del cable para el que han sido diseñados, impidiendo así su deslizamiento.



Tienen una alta resistencia a la corrosión debido al acabado superficial galvanizado. Fabricados bajo norma DIN 741

APLICACIONES

Los sujetacables utilizan para la unión de cables y en la confección de gaza para eslingas o bucles de cables.

Sujetacables galvanizados DIN 741

∅ mm	d ₁ mm	h ₁ mm
3	m-4	20
5	m-5	24
6	m-5	28
8	m-6	34
10	m-8	42
11	m-8	44
13	m-10	55
14	m-10	57
16	m-12	63
19	m-12	75
22	m-14	85
26	m-14	95
30	m-16	110
34	m-16	120
40	m-16	140

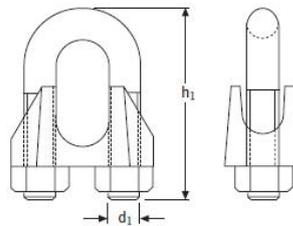


Fig. 20. Ejemplo se sujetacables galvanizados DIN 6899. Tabla obtenida por la empresa YALE

Es importantísimo la colocación de los sujetacables ya que podemos hacer correr el cable con la consecuente desprendimiento de la carga. La posición debe ser revisada por los técnicos o encargados para verificar su correcta posición. En las siguientes figuras se muestra la correcta colocación de dichos sujetacables.

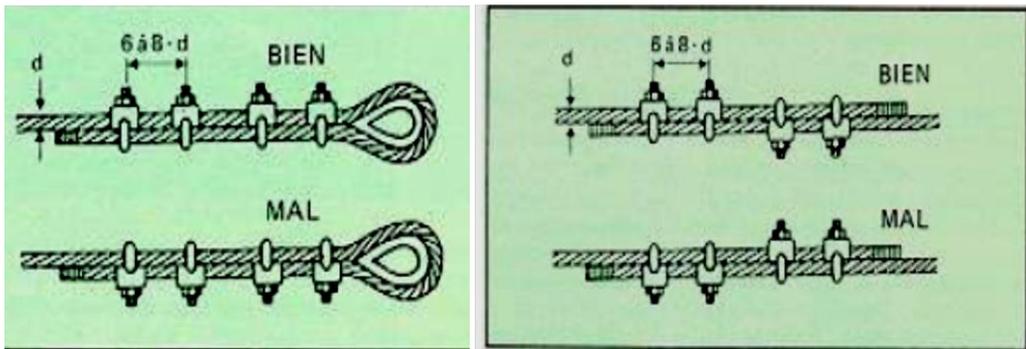


Fig. 21. Correcta e incorrecta sujeción de dos cables.

2.6. GANCHOS.

CARACTERÍSTICAS

El gancho de seguridad, fabricado en acero de aleación, presenta un sistema de autocierre de modo que cuando está sometido a carga resulta imposible que esta carga pueda salirse del gancho. En los ganchos observaremos que esté indicado el peso máximo que soporta y que posea pestillo de seguridad.

APLICACIONES

Se emplean en los extremos de los cables o de las eslingas como elemento final de unión a la carga. Pueden emplearse para la elevación de personas.

Capacidad en kg	A mm	D mm	O mm	R mm	T mm	G mm	H mm	Peso kg/unidad
1.120	25,5	11	21	110	35	16	21	0,51
2.000	28	11,5	25	133,5	44	20,5	24,5	0,89
3.150	43	13	33	169	55	28,5	34,6	1,62
5.300	64	16,3	40	208	69	33	39,3	3,07
8.000	68	22	50	255	88	36	41	5,85
12.500	81	32	62	275	100	45	60	6,90

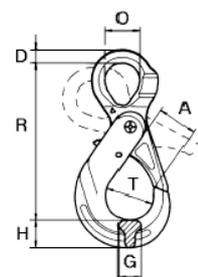


Fig. 22. Ejemplo de gancho de alta seguridad. Tabla obtenida por la empresa YALE



2.7. CADENAS

CARACTERÍSTICAS

Las más comunes son las cadenas calibradas de eslabones que han sido soldadas eléctricamente. Hay tres tipos los cuales son:

- eslabones de cadena calibrada,
- de cadena cable y
- cadena de apoyo (Estay).

APLICACIONES

Se utilizan para realizar trabajos de gran responsabilidad o la fabricación de eslingas de cadena de uno o varios ramales cuando la carga a mover sea muy pesada.



Fig. 23. Tipos de cadenas.

UTILIZACIÓN.

La carga máxima de trabajo de una cadena no tiene que exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva:

$$\text{CARGA DE TRABAJO} = \text{CARGA DE ROTURA} \times 1/5$$

Siendo la carga teórica de rotura expresada en kg igual al producto de la



tensión teórica de rotura kg/mm^2 por el doble de la sección nominal de cadena en mm^2 .

Conviene, por tanto, determinar para cada caso práctico, es el esfuerzo a tracción que tiene que soportar la cadena y comparándolo con su carga de rotura, proporcionada por el fabricante.

Recuerda: la carga máxima de trabajo en una cadena no tiene que exceder el 20% de su carga de rotura (coeficiente de seguridad = 5)

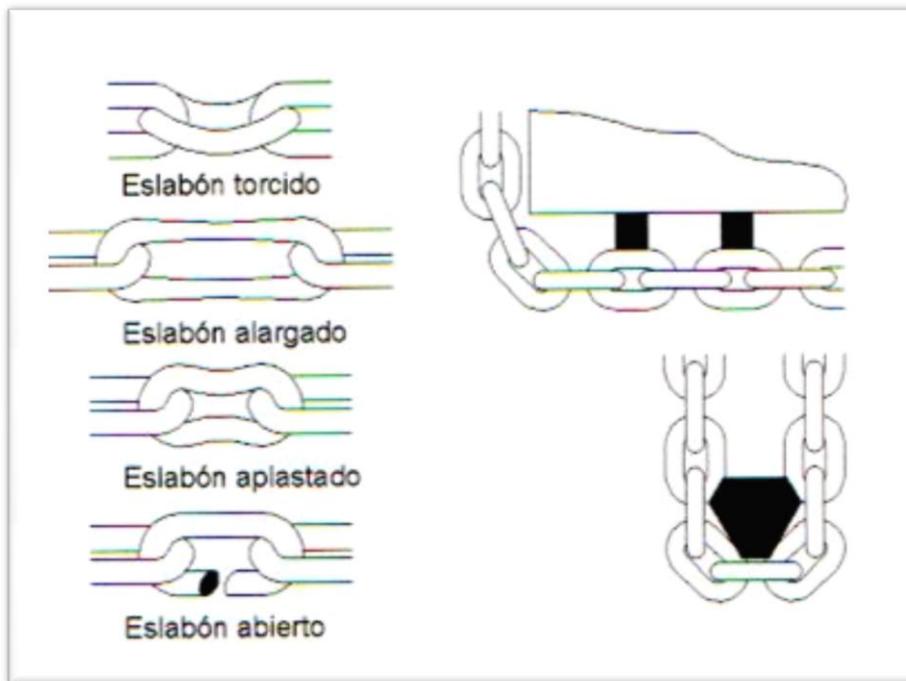


Fig. 24. Tipos de deformaciones que un eslabón

2.8. ESLINGAS CON CADENAS

CARACTERÍSTICAS

Debido a la calidad del material (acero aleado de 80 Kg/mm^2) con el que se fabrican todos los componentes de las mayoría de eslingas de cadena, éstas



presentan una elevada capacidad de carga con una gran resistencia al desgaste y a las altas temperaturas .

APLICACIONES

Especialmente diseñadas para trabajos con cargas pesadas, en trabajos repetitivos, en ambientes corrosivos o lugares con altas temperaturas (siderurgia, almacenes de hierro ...), en industrias de mármol, etc



Fig. 25. Tipos de esligas con cadenas: 1 de un ramal, 2 de dos ramales, 3 multiples ramales.

CONSEJOS PARA UTILIZACIÓN SEGURA Y SU MANTENIMIENTO

<p>En conexión directa o tiro directo</p>	<p>La carga irá directamente al centro del gancho y nunca en la punta. En caso de varios ganchos sus puntas irán hacia fuera.</p>	
---	---	--



<p>En ahorcado</p>	<p>Los puntos de unión deben ajustarse perfectamente. Importante que la carga máxima no debe exceder del 80 % de lo marcado</p>	
<p>En cesta</p>	<p>Generalmente usaremos más de dos eslingas de cadena o más y no lo utilizaremos con cargas sueltas.</p>	

Fig. 26. Tipos de sujeción de la carga.

CAPACIDAD MÁXIMA DE CARGA SEGÚN DIFERENTES TIPOS DE ESLINGAS

Cadenas Ø mm	1 ramal	2 ramales		3 y 4 ramales		eslinga ahorcada
	90° kg	0° < β ≤ 45° kg	45° < β ≤ 60° kg	0° < β ≤ 45° kg	45° < β ≤ 60° kg	kg
6	1.120	1.600	1.120	2.360	1.700	1.800
7	1.500	2.120	1.500	3.150	2.240	2.500
8	2.000	2.800	2.000	4.250	3.000	3.150
10	3.150	4.250	3.150	6.700	4.750	5.000
13	5.300	7.500	5.300	11.200	8.000	8.500
16	8.000	11.200	8.000	17.000	11.800	12.500
20	12.500	17.000	12.500	26.500	19.000	20.000
22	15.000	21.200	15.000	31.500	22.400	23.600
26	21.200	30.000	21.200	45.000	31.500	33.500
32	31.500	45.000	31.500	67.000	47.500	50.000

Tabla 6. Tabla obtenida por la empresa YALE



2.9. Eslingas con poliéster

CARACTERÍSTICAS:

Flexibles y muy ligeras, las eslingas de poliéster se fabrican con poliéster 100% tal como indica la etiqueta identificativa que lleva cada eslinga.

Todas las eslingas de poliéster van identificadas en uno de sus extremos y donde se pueden observar datos como el fabricante, forma de utilización etc. En la siguiente figura se muestra un ejemplo.



Fig. 27. Ejemplo de un etiquetaje de una eslinga de poliéster.

Podemos distinguir eslingas de un solo uso o tubulares. Las eslingas de un solo uso se diferencian de las otras por el coeficiente de seguridad que es de 5:1, en cambio las tubulares tienen un coeficiente de 7:1.

APLICACIONES

Diseñadas especialmente para mover cargas pesadas delicadas o frágiles. Todas las eslingas poseen un color que define su ancho. En la siguiente figura observamos las cargas de las diferentes eslingas, sus colores y la forma de utilización:



ANCHO mm						
	Vertical	Ahorcada	U	90°	120°	
30	1.000	800	2.000	1.400	1.000	<i>Violeta</i>
50	1.500	1.200	3.000	2.100	1.500	<i>Naranja</i>
60	2.000	1.600	4.000	2.800	2.000	<i>Verde</i>
75	2.500	2.000	5.000	3.500	2.500	<i>Verde oscuro</i>
90	3.000	2.400	6.000	4.200	3.000	<i>Amarillo</i>
120	4.000	3.200	8.000	5.600	4.000	<i>Gris</i>
150	5.000	4.000	10.000	7.000	5.000	<i>Rojo</i>
180	6.000	4.800	12.000	8.400	6.000	<i>Marrón</i>

Tabla 7. Carga de trabajo en kg. Coeficiente de seguridad 7:1 Eslingas fabricadas según normas CEN (Comité Europeo de Normalización).

REVISIONES DE LAS ESLINGAS Y MANUTENCIÓN.

- ✓ La seguridad de las eslingas depende del personal y de los usos que se haga de ellas.
- ✓ Las eslingas deben almacenar preferentemente bajo cubierta y dispuestas de modo que no se dañen ni sufran enredos. Según sea su dimensión, pueden colgarse o adecuarlas en estanterías.
- ✓ Tener cuidados con los cantos vivos de paredes, techos etc. se deberá utilizar cantoneras.
- ✓ Si el cuerpo está rasgado o deshilachado se deberá retirar inmediatamente.
- ✓ Se deberá realizar una revisión ocular y en caso de observar deterioro de la misma se deberá retirar y utilizar otra.

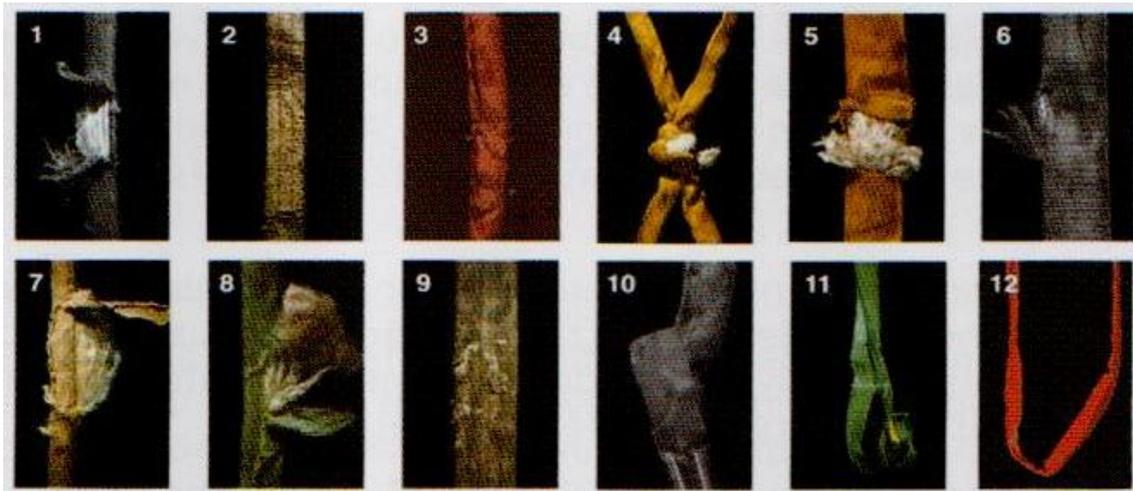


Fig. 28. Ejemplos de diferentes deterioros de las eslingas de poliéster.

2.10. ELEVACIÓN DE CARGA Y FORMA.

- ✓ No se debe que colocar una eslinga doble en un gancho porque solamente una de ellas soporta el peso.
- ✓ No se tienen que cruzar dos eslingas en un gancho para evitar diferencias en la tensión de los ramales, como el ejemplo de la figura siguiente.

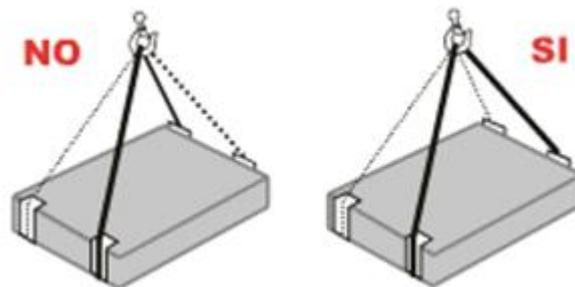


Fig. 29. Correcta sujeción de la carga.

- ✓ Comprobar el amarre final del gancho como se muestra en la figura siguiente.

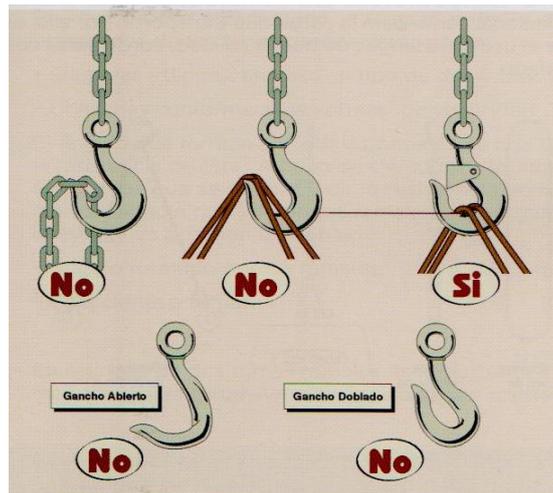


Fig. 30. Correcto e incorrecto amarre de un gancho.

✓ Hay que controlar siempre que la carga está equilibrada y bien repartida y entonces estirar progresivamente el eslinga, como se muestra en la figura siguiente.

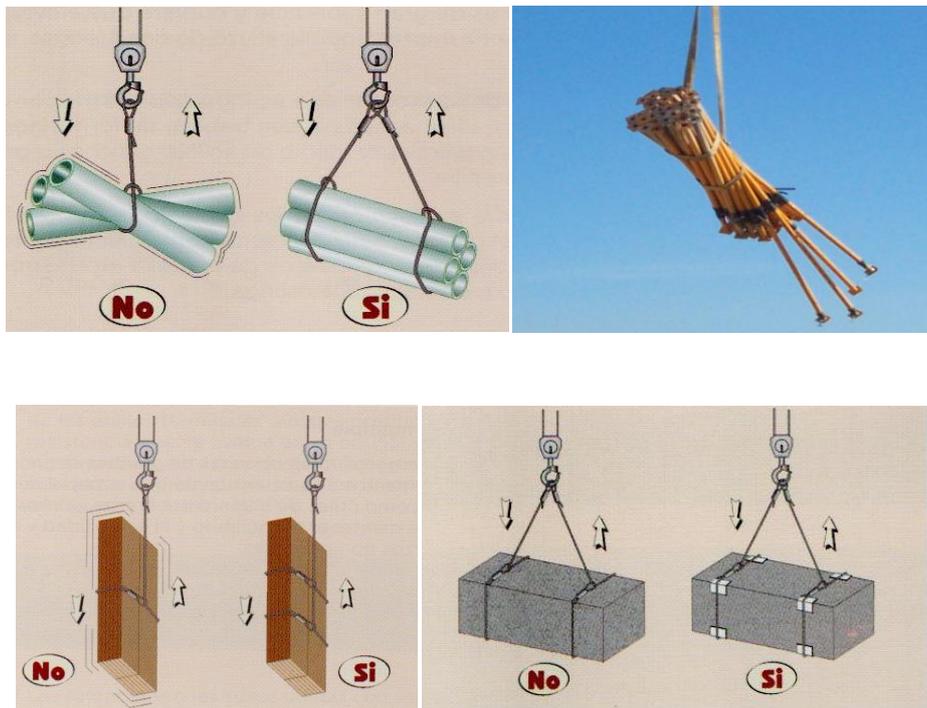


Fig. 31. Correcto e incorrecto amarre de las cargas.

✓ La sujeción debe ser correcta y los trabajadores deberán mantener unas distancias de seguridad que impidan el golpe de las cargas. En la siguiente



figura observamos la forma incorrecta de la recepción de una carga por parte de dos trabajadores de la construcción.



Fig. 32. Incorrecta recepción de una carga por parte de dos trabajadores de la construcción.