

CURSO: EQUIPOS DE IZAJE



CDI Capacitación

EQUIPOS DE IZAJE



OBJETIVO:

Al finalizar el curso, el participante conocerá las partes y componentes de los equipos de izaje, así como la normatividad y procedimientos correspondientes de seguridad para operarlos en forma adecuada y segura.

DIRIGIDO A: Operador de grúas, polipastos, mantenimiento y supervisores.

CONTENIDO TEMÁTICO:

1.- INSPECCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPO PARA MOVER CARGAS

- Polipastos
- Gatos de cadena
- Polipastos operados manualmente por cadena
- Polipastos eléctricos
- Polipastos neumáticos
- Responsabilidad del operador
- Instalación de polipastos

Cables para carga

- Cadena de eslabones soldados
- Cadena de eslabones de rodillo
- Cable
- Cuerda de fibra natural
- Cuerda de fibra sintética

Inspección visual de equipo

Inspección visual de cadenas y cables

- Inspección de cadenas de eslabones soldados
- Inspección de cadenas de eslabones de rodillo
- Inspección de cables
- Inspección de cuerdas de fibra natural y sintética
- Inspección visual de polipastos

- Revisión funcional para polipastos [Sistemas de polea](#)

[Garrucha](#)

- Garruchas de bisagra
- Determinar la carga sobre una garrucha de bisagra y el punto de anclaje
- Identificación de garruchas
- Inspección visual de garruchas

[Ventajas de los sistemas de polea](#)

- Sistemas de polea
- Obtenga una ventaja mecánica
- Determinar la tracción sobre la cuerda de carga

[Gatos](#)

- Identificación de gatos
- Inspección visual
- Inspección funcional

[3.- INSPECCIÓN E INSTALACIÓN DE ESTROBOS \(APAREJO\)](#)

[Eslingas](#)

- Eslingas sencillas
- Eslingas sin fin

[Inspección visual de equipo de izar](#)

- Eslingas de cadena de aleación

[Cable](#)

- Alambres
- Hilos
- Núcleo
- Construcción del Cable

[Eslingas de cable](#)

- Inspección manual de eslingas de cable
- Inspección si hay alambres rotos
- Revisión por evidencia si hay alambres rotos
- Revisión por corrosión de cable

[Eslingas sintéticas](#)

- Objetos filosos
- Exposición al calor
- Daño químico

[Eslingas de tejido de nylon](#)

[Eslingas de tejido de poliéster](#)

[Eslingas redondas de poliéster](#)

- Inspección visual de eslingas redondas de poliéster

[Métodos de amarre](#)

- Amarre vertical
- Amarre de lazada
- Amarre de canasta

Acojinamientos

Accesorios de carga

Armellas

- Armellas sin tope de refuerzo
- Armellas con tope de refuerzo
- Instalación
- Inspección visual de armellas

Argolla para Izar

- Instalación
- Inspección visual de argollas para Izar

Ganchos

- Inspección visual de ganchos

Herrajes para eslingas

- Inspección visual de herrajes

Grilletes

- Instalación de grilletes
- Inspección visual de grilletes

Vigas de levantamiento / Barras extensoras

- Inspección visual de vigas de levantamiento

Grapas

- Guardacabos
- Instalar grapas
- Número de grapas
- Cantidad de cable del extremo de punta
- Instalación de grapas
- Inspección visual de grapas [Tablas de capacidad normal](#)

4.- PLAN DE TRABAJO PARA IZAJE

Inspección de la carga

- Suministro de energía
- Remoción de fluidos
- Amarre o sujeción
- Anclaje

Determinar el peso de la carga

- Cálculos para el estrobo (aparejo)

Localizar el centro de gravedad

- Cargas de forma regular
- Cargas de forma irregular

Puntos de conexión

- Determinación del número de puntos de conexión

Selección del equipo

Determinar la capacidad máxima de carga de trabajo del equipo

Inspeccionar el área

- Obstrucciones y riesgos
- Espacio libre arriba y a los lados
- Tránsito de peatones
- Capacidades estructurales
- Requerimientos especiales
- Plan de trabajo para Izaje

5.- COMUNICACIÓN Y PREPARACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

Comunicación

- Explicar el trabajo
- Describir la carga
- Delegar responsabilidades

Preparación del lugar de trabajo

- Asegurar el área
- Contactar a los grupos de apoyo
- Limpiar el área
- Transportar el equipo al lugar de trabajo
- Asegurar las fuentes de energía
- Despejar el trayecto
- Responsabilidades del equipo de trabajo
- Señalizador
- Operador del equipo
- Señales de mano

6.- MOVER LA CARGA

Asegurar la carga

- Cuerdas de ayuda

Ajustar el estrobo

- Revisión del balance
- Procedimiento de ajuste de los ganchos de la eslinga

Tipos de movimiento

Izar

Jalar

Levantar

Empujar

Recoger y cargar

Rotación de la carga

- Parar o acostar una carga (rotación de 90°)
- Con un solo equipo para mover

Invertir una carga (rotación de 180°)

- Con dos equipos de levantamiento para girar una carga 180°

Colocación final de la carga

1.- INSPECCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPO PARA MOVER CARGAS

Cuando nos disponemos a levantar una carga, cualquiera que ésta sea, se deben utilizar diferentes equipos de izaje, también conocidos como aparejos, por lo que es de suma importancia saber con que equipo cuento en mi área de trabajo para realizar un traslado seguro dependiendo de la carga de que se trate.

En ocasiones, se podrán utilizar eslingas, ya sean de fibra natural o sintética, cadenas, cables de acero, grilletes, argollas e incluso podrá llegar a pasar que tengamos que colocar un sujeta cable, también conocidos como perros.

Por todo lo anterior, debemos de saber cómo se utilizan cada uno de ellos, las capacidades que nos ofrecen y cuando será de utilidad ocuparlos.

¿Qué es un equipo de izaje?

Definición: Es todo dispositivo que permite elevar ó bajar una carga, previamente calculada, en forma segura y controlada. Entre los más comunes podemos encontrar los tambores de arrollamiento, garrucha para carga, grilletes, armellas, cables de acero, eslingas y cadenas, entre otros.

Definiciones importantes aplicables a equipos de izaje:

Carga Límite de Trabajo (WLL) - Carga Segura de Trabajo (SWL):

Es la carga máxima permitida que soporta el producto en usos generales, cuando la carga es aplicada en forma recta con respecto a la línea central del producto.

Carga Probada:

Es la fuerza promedio al que ese somete el producto antes de que se observe alguna deformación.

Carga de ruptura:

Es la carga aplicada al producto, a la cual falla o no sostiene dicha carga.

Carga Dinámica:

Es la fuerza resultante de la aplicación repentina de una fuerza (impactos o tirones). Esta carga produce un aumento considerable de la carga estática.



TAMBOR DE ARROLLAMIENTO

Se encuentra al centro de la estructura del carro y permite que el cable de acero se enrolle cuando el operador, por medio de la botonera o control remoto, sube una carga; se obtendrá un efecto contrario cuando el operador baje una carga.

En el caso de que el operador baje una carga, se recomienda que no queden menos de tres vueltas en el tambor de arrollamiento para evitar que el cable se salga del mismo, por lo que se recomienda verificar que el limit-switch inferior esté funcionando adecuadamente. Cuando el operador tenga la necesidad de transportar una carga demasiado elevada, antes deberá verificar que el limit-switch superior, esté funcionando correctamente, esto impedirá que la garrucha para carga entre en contacto con el tambor de arrollamiento y pudiera incluso trozar los cables del malacate.



CABLES DE ACERO

Los cables metálicos son elementos ampliamente utilizados en la mayoría de actividades industriales. Así los encontramos formando parte de los equipos para la manipulación y sujeción de cargas. Los cables suelen salir de fábrica en rollos o carretes debidamente engrasados y protegidos contra elementos y ambientes oxidantes o corrosivos.

Durante su transporte y almacenamiento debe evitarse que el rollo ruede por el suelo a fin de que no se produzcan adherencias de polvo o arena que actuarían como abrasivos y obligarían a una limpieza y posterior engrase, antes de su uso.

Igualmente no debe recibir golpes o presiones que provoquen raspaduras o roturas de los alambres. Deben protegerse de las temperaturas elevadas, que provocan una pérdida del engrase original.

Se denomina cable a un elemento constituido por varios alambres de acero dispuestos en forma helicoidal en una o varias capas. Por ejemplo, cordón de 7 alambres (1 + 6).



Figura 1. Cordón de 7 alambres (1 + 6)

Para la fabricación de los hilos se utilizan por lo general aceros de bajo contenido de carbono ($< 0,2\%$), de alto contenido de carbono ($> 0,2\%$) o aleados, pudiendo estar protegidos contra la corrosión mediante un proceso de galvanizado.

De acuerdo a la composición de los hilos varía la resistencia de éstos a la rotura por tracción (Kg/mm^2). Las resistencias a las cargas están normalizadas, siendo las más comunes: 140 Kg/mm^2 , 160 Kg/mm^2 y 180 Kg/mm^2 .

Un cable está constituido por varios cordones dispuestos en forma helicoidal en una o varias capas superpuestas alrededor de un alma que puede ser textil, metálica o mixta.

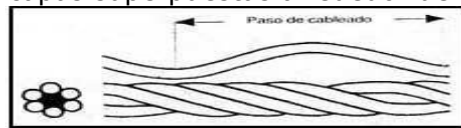


Figura 2 Cable de 6 cordones, 19 alambres

El cableado puede realizarse en dos sentidos:

- 1- Hacia la derecha, conocido como "cableado Z".
- 2- Hacia la izquierda, conocido como "cableado S".

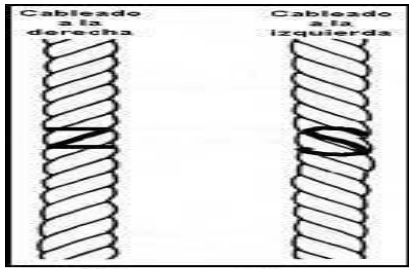
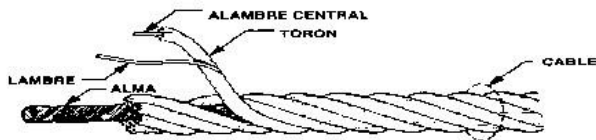


figura 3

Partiendo de alambres de acero al alto carbono, se elaboran los torones, cuya formación es tan diversa como las aplicaciones de un cable de acero, un número determinado de torones (3, 4, 6, 8, 17, 18, 19, o más), se tuercen en forma helicoidal sobre un núcleo conocido como alma, núcleo o corazón



La composición y disposición de un cable puede tener muchas variantes ya que puede utilizar diferentes principios de cableado, distinto número y tipo de alambres, agrupados en cordones de diámetros diversos, gran variedad de tipos de alma en cuanto a su composición, etc.

Para una composición determinada, un cable es tanto más rígido, cuanto mayor sea el diámetro de los alambres que lo constituyen.

Los Torones pueden ser de 3, 4, 5, 6, 8, 17, 18, 19 o más dependiendo del uso que se le vaya a dar, estos se tuercen en forma helicoidal sobre un núcleo que puede ser de: Fibra de Henequén, Polipropileno o alambres de acero conocido como Alma, Núcleo o Corazón.

Torones	Usos
Serie 6 X 7	Rígidos
Serie 6 X 19	Semirígidos
Serie 6 X 37	Flexibles

El factor de seguridad más aceptado es de **1 a 5** o de **1 a 6**, esto quiere decir que si una sog a tiene su punto de rompimiento a los 100 Kg. Debería utilizarse solo para una carga máxima de 20 Kg. En el caso del factor de protección **1 a 5**, este factor de seguridad aumenta conforme existen más riesgos en la operación.



El desgaste de un cable es tanto menor, cuanto mayor sea el diámetro de los alambres que lo forman, es decir, el desgaste de un cable es mayor cuanto mayor sea su flexibilidad.

Las distintas composiciones que puede tener un cable, responden a determinadas necesidades de utilización. De acuerdo a la forma y distribución de los cordones e hilos los cables se clasifican en ordinarios (comunes) y en cordones especiales (anti giratorios, plano, Warrington, Seale,

Warrington-Seale, etc.).

Según la forma de situar los cordones, los cables se representan mediante tres cifras, separadas por los signos "x" "y" "+".

A x B + C

A = número de cordones

B = número de alambres o hilos del cordón

C = composición del alma

Por ejemplo Cable de 6 cordones de 19 hilos por cordón con alma textil **6 x 19 + T**

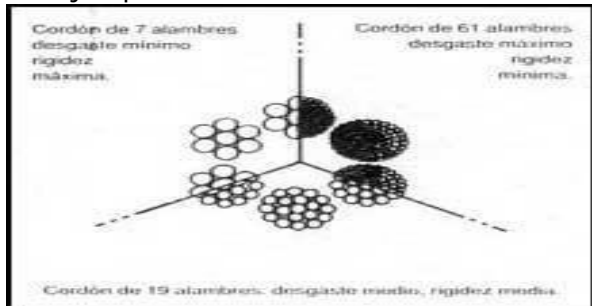


Figura 4.
Distintas variantes de un cable de 6 cordones

Otro ejemplo cable de 6 cordones de 37 hilos por cordón con alma metálica formada por otro cable de 7 cordones con 7 alambres.

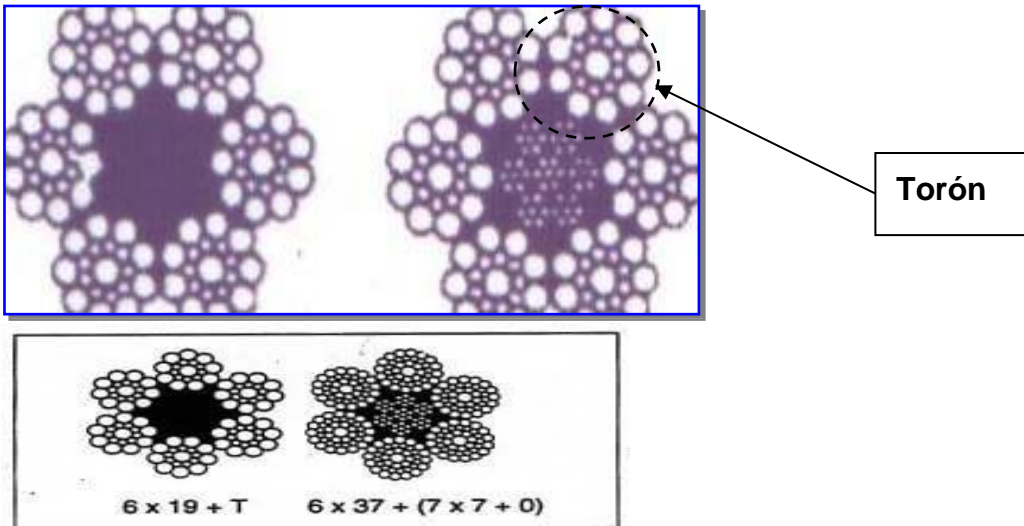
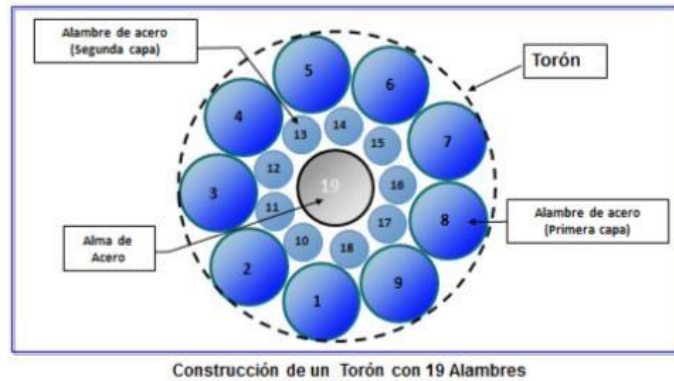


Figura 5. Tipos de cables metálicos

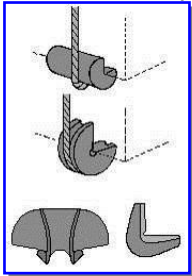
Conformación de un torón

Los torones están conformados de un alma de acero, sobre esta se coloca un conjunto de alambres que forman las denominadas capas de acuerdo al tejido y a la estructura deseada.

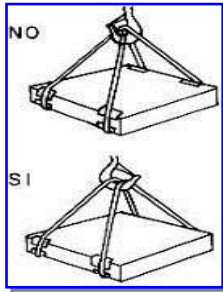


Recomendaciones de Seguridad en el uso de los cables de acero

- Cuando se utilicen cables dobles o múltiples no se deberán enganchar separadamente en el gancho de izar, sino que se hará mediante argolla o grillete adecuado.
- Cuando se coloquen cables alrededor de cargas con aristas agudas o cualquier forma que pueda dañarlos, se deberá recurrir a medios que impidan el deterioro del cable, como por ejemplo medias cañas o escuadras de protección



Los ramales de dos cables distintos no deberán cruzarse, es decir, no se montarán unos sobre otros en el gancho de elevación, ya que incluso uno de los cables estaría oprimiendo al otro, pudiendo incluso llegar a romperse



Ejemplo de cargas máximas admisibles para cables de acero y detalle de las capacidades de un cable al someterlo a tensiones adicionales por la disminución del ángulo sobre la carga

Diámetro del cable (mm)	Tipo directo	Lazo con gancho	En "U"	Eslinga (s) en ángulo				
	F=1	F=0.75	F=2	F=1.9	F=1.7	F=1.4	F=1	F=0.5
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
6	358	268	716	680	608	501	358	179
8	632	474	1264	1200	1074	884	632	316
10	1095	821	2190	2080	1861	1533	1095	547
13	1850	1387	3700	3515	3145	2590	1850	925
16	2800	2100	5600	5320	4760	3920	2800	1400
19	3858	2893	7716	7330	6558	5401	3858	1929
22	5175	3881	10350	9832	8797	7245	5175	2587
26	7225	5418	14450	13727	12282	10115	7225	3612
29	8983	6737	17966	17067	15271	12576	8983	4491
32	10950	8212	21900	20805	18615	15330	10950	5475
35	13100	9825	26200	24890	22270	18340	13100	6550
42	18850	14137	37700	35815	32045	26390	18850	9425

Tabla calculada en base a cables de acero, construcción 6X19 hasta Ø16 mm inclusive, luego 6X36. Resistencia mínima a la tracción del alambre: 180 Kg/mm². Cables con alma metálica. El coeficiente de seguridad empleado es de 6.

GARRUCHA PARA CARGA

Una garrucha para carga consiste en una o más poleas insertadas dentro de un marco metálico.

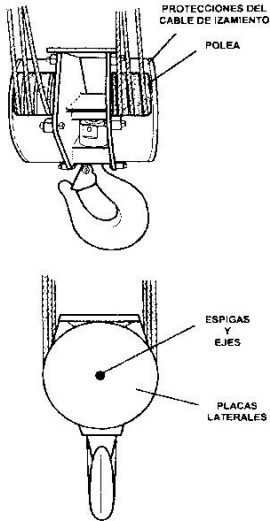


Inspección de la Garrucha para Carga

Inspeccione visualmente la (s) garrucha (s) para carga. Una garrucha para carga consiste en una o más poleas insertadas dentro de un marco metálico, revise desgastes, holguras, rozamientos de las poleas y cables. Sus partes son:

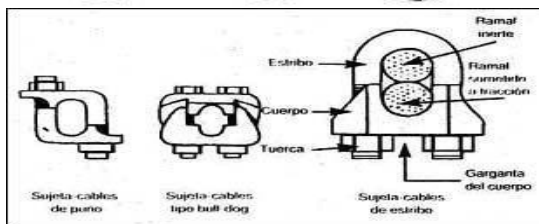
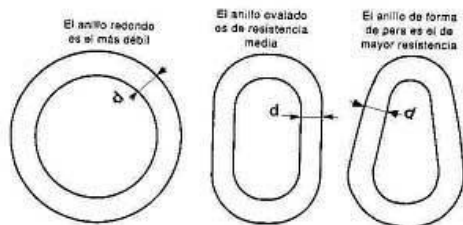
- Placas laterales
- Poleas
- Espigas y ejes
- Guardas del cable
- Protecciones del cable de izamiento







Inspeccione visualmente los ganchos y aldabas de seguridad, busque si hay incremento en la abertura de la garganta, torcimiento del gancho o falta de movilidad



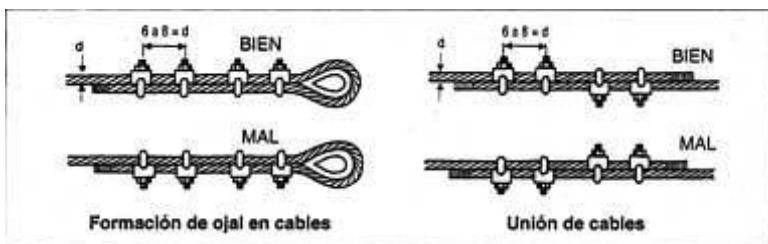
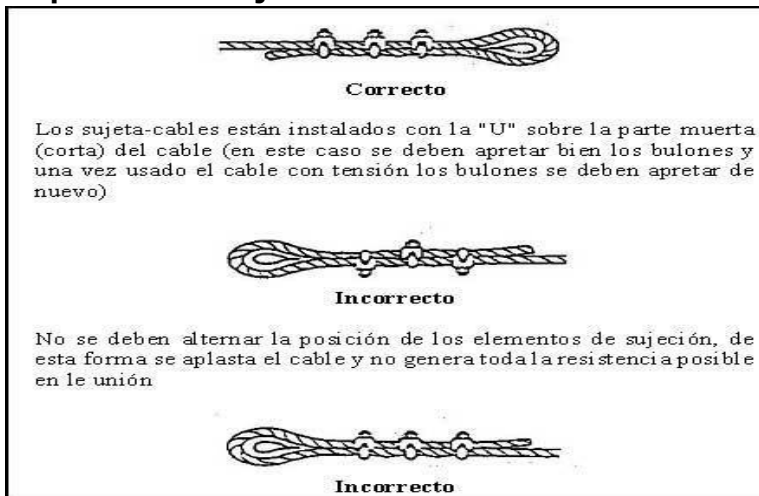
GRILLETES, ARGOLLAS Y SUJETA CABLES

Los grilletes, argollas y sujeta cables (perros) son parte de algunos aparejos que podemos utilizar para realizar el levantamiento de diferentes cargas, dependiendo de su peso y configuración se elige el más adecuado para llevar a cabo dicha tarea.



	Argollas	Sujeta cables	
			
Grilletes			
			

Inspección de Sujeta Cables





ESLINGAS

Las fibras empleadas en la confección de eslingas de este tipo, todas ellas obtenidas en la industria petroquímica, pertenecen a varias familias cuyas propiedades específicas confieren a las eslingas unas particulares cualidades.

- **Poliamida:** Es la más resistente al choque (tracción brusca). Por este motivo la cuerda de poliamida 6.6 es ideal para los anclajes y equipos anti-caídas utilizados para trabajos en alturas.

La poliamida es inestable al frío y no atacable por los productos químicos corrientes. Sin embargo, la poliamida mojada pierde aproximadamente un 20 % de su resistencia.

- **Poliéster:** Tiene una densidad aproximada de 1,38. En igualdad de peso, posee menor resistencia que la poliamida y su capacidad de alargamiento es dos veces menor. La capacidad de absorción de esfuerzos de las cuerdas de poliéster es, por lo tanto, menor que la de las eslingas de poliamida.
El poliéster es insensible al frío, a los agentes químicos corrientes y a la humedad. La utilización de cuerdas de poliéster está especialmente indicada en la instalación de tirantes, vientos y eslingas de retención.
- **Polipropileno:** Su característica más notable es su escasa densidad (0,92), que le permite flotar en el agua. Por contrario, el hecho de resistir menos las radiaciones ultravioleta y su escasa capacidad de absorción de esfuerzos, la descartan para su utilización como cuerda de seguridad.
Los cabos de polipropileno se adquirirán preferentemente teñidas y para aquellos usos donde la ligereza de la cuerda sea un factor importante a considerar.
- **Poliétileno:** Las eslingas de polietileno son las de menor resistencia a los esfuerzos, de todas las de fibra sintética. Son poco utilizadas y no rentables económicamente. Las diferentes clases de eslingas de fibra sintética son difíciles de identificar. Para asegurarse de que una cuerda responde a la denominación dada por el fabricante, existe un método sencillo de comprobación por combustión. El color y el olor del humo varían según los distintos tipos de fibra. No se trata, por supuesto, de un método exacto, pero facilita una idea bastante aproximada del tipo de fibra en cuestión.

TIPO DE FIBRA	COLOR DE HUMO	COLOR QUE LO CARACTERIZA	MARCADO
 Poliamida	Blanco	Apio	1 hilo de multifilamento químico, de color verde, en el interior de uno de sus cordones, para diámetros de 16mm y superiores.
 Poliéster	Negro	Aceite caliente	1 hilo de multifilamento químico, de color verde, en el interior de dos de sus cordones, para diámetros de 16mm y superiores.
Polipropileno 	Blanco	Vela recién apagada	Generalmente teñida en toda su masa


 <p>Polietileno</p>	Blanco	Cera o aceite caliente	Generalmente teñida en toda su masa
--	--------	------------------------	-------------------------------------

Figura 4 Ejemplo de Tabla de capacidades de carga

Descripción de una Eslinga

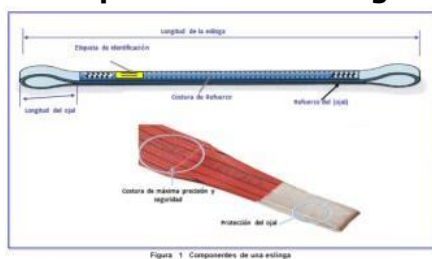


Figura 1 Componentes de una eslinga

Tipos de ojal

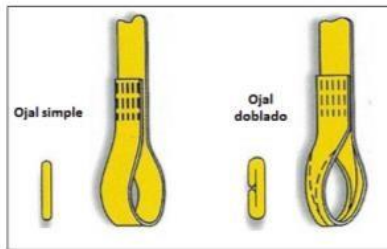


Figura 2 Tipos de ojal en la eslinga

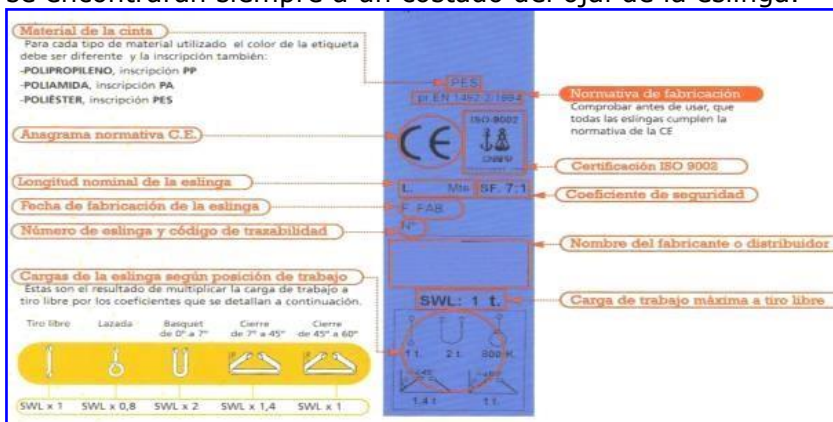
Factor de carga en eslingas planas

A continuación se presenta un ejemplo de capacidades de carga para eslingas de poliéster

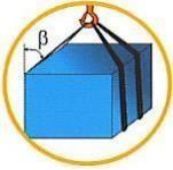
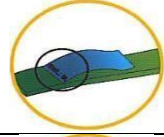
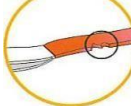

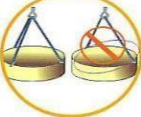
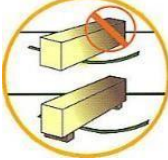



	Tiro	Lazo	En "U"	A 45°	A 60°
Ancho (mm) y Color de la Eslinga					
CE: Comunidad Europea					
30	1000	800	2000	1400	1000
60	2000	1600	4000	2800	2000
90	3000	2400	6000	4200	3000
120	4000	3200	8000	5600	4000
150	5000	4000	10000	7000	5000
180	6000	4800	12000	8400	6000
240	8000	6400	16000	11200	8000
300	10000	8000	20000	14000	10000

Etiqueta de identificación

Actualmente existen diversas marcas en el mercado que fabrican eslingas, es importante identificar las características de la eslinga antes de ser usada. Las etiquetas de identificación se encontrarán siempre a un costado del ojal de la eslinga.



Recomendaciones de Seguridad en el uso de las eslingas planas

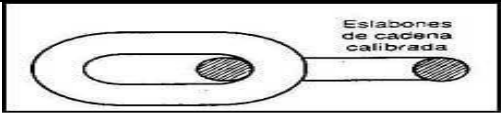
	1. Conocer la carga de trabajo y el ángulo que formará la eslinga al momento de izar la carga
	2. Comprobar en la etiqueta de la eslinga, la carga máxima de utilización, según posición de trabajo y longitud
	3. Cualquier eslinga con alguna parte dañada por pequeña que sea, debe ser rechazada inmediatamente
	4. No arrastrar la eslinga por el suelo
	5. El producto eslingado debe estar en todo momento equilibrado
	6. El producto eslingado debe estar en todo momento equilibrado
	7. Nada ni nadie debe permanecer debajo de la carga suspendida
	8. Desplazar la carga de manera correcta
	9. Después de su uso: No almacenar las eslingas en el suelo, ni bajo la luz directa del sol, luz ultravioleta, fuentes intensas de calor o productos químicos

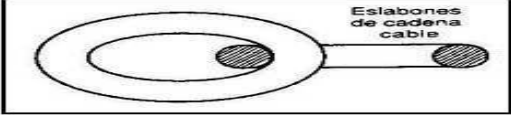
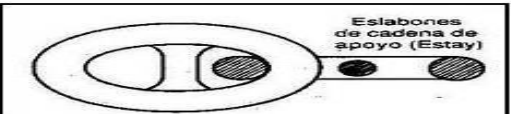
CADENAS

Las cadenas están constituidas por eslabones de acero cerrado, confeccionados mediante alguna de las siguientes tecnologías:

- Alambre de acero cortado, doblado y soldadura eléctrica
- Acero forjado
- Acero fundido

Hay tres tipos principales de cadenas

Eslabones calibrados	 <p>Figura 1</p>
----------------------	--

Eslabones de cable	
Eslabones de apoyo	

Entre cadenas de eslabones de las mismas dimensiones, las cadenas de eslabones forjados soportan un 25% menos de carga que una cadena de eslabones soldados, motivo por el cual es más utilizada esta última.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CADENAS CALIBRADAS CON ESLABONES SOLDADOS

DIMENSIONES NOMINALES DE UNA CADENA

El diámetro nominal de una cadena es el diámetro del acero con que está construida. El diámetro nominal es el medido en el sector derecho de la parte sin costura del eslabón. El paso de una cadena está dado por la longitud interna de los eslabones y es el que define según la longitud de la cadena la cantidad de eslabones que la forman.

DIMENSIÓN DE LOS ESLABONES

En la figura 4, se representan las dimensiones principales de un eslabón, siendo las mismas:

- 1.- El diámetro del alambre de acero con que se construyó (d)
- 2.- El ancho interior (e)
- 3.- El ancho exterior (b) y
- 4.- El paso

La relación entre los distintos parámetros con respecto al diámetro del alambre (d):

- ancho interior : $e = 1,3 \times d$
- ancho exterior : $b = 3,3 \times d$
- Paso : $p = 3 \times d$

CALIDAD DE LA CADENA

Es necesario que toda cadena empleada tenga garantía en sus características, por ello la adquisición de las cadenas debe ser solicitando que estas cumplan con normas internacionales reconocidas tales como ISO 1834-1980, UNE 58-520-86, Merco, o IRAM equivalente.

El mismo criterio se aplica a los accesorios de las cadenas, tales como ganchos, anillos, grilletes, etc., teniendo que estar todos grabados con el logotipo del fabricante para poder ser identificados.

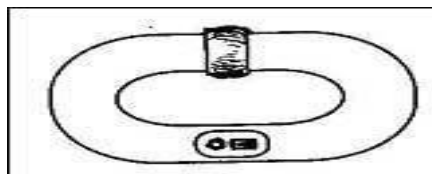


Figura 5. Marcado en un eslabón de cadena.

Nota:

Todo eslabón añadido después de efectuados los ensayos de resistencia de la cadena, debe ser sometido con la cadena a la cual está unido a las mismas pruebas, por tal motivo, toda cadena debe ser siempre reparada por su fabricante.

ELECCIÓN DE UNA CADENA

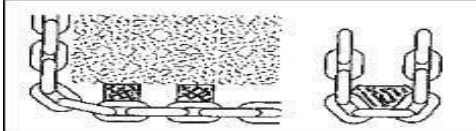
La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.

Carga de trabajo < carga de rotura efectiva x 1/5

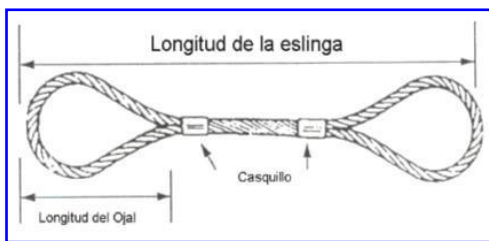
La carga teórica de rotura es igual al producto de la tensión teórica de rotura, en kg/m.m.², por el doble de la sección nominal de la cadena en m.m.², expresado en kg. Por lo tanto conviene determinar en cada caso cuál es el esfuerzo a la tracción que ha de soportar la cadena y compararlo con su carga de rotura, dada por el fabricante.

USO DE UNA CADENA

Pese al problema que representa en una cadena su peso, éstas son muy utilizadas por las ventajas que tienen frente a los cables de acero respecto a la gran versatilidad que le da el hecho de poder girar dos eslabones contiguos sin sufrir daño. Los cables pueden, en este caso, sufrir cortes, aplastamientos, deformaciones, etc. que los dejarían inutilizados o crearían riesgo de rotura.



- **Es de vital importancia conocer todos y cada uno de los aparejos • Se debe saber cómo se utilizan • Es importante conocer la capacidad de levante de los aparejos, dependiendo de las características que cada uno de ellos tenga**



Casquillo

- Los casquillos están hechos de tubo de acero sin costura, el tipo de acero es **SAE1010**, es fabricado de acuerdo a la norma **ASTM-A53**.
- Los casquillos de las eslingas de acero están gravados de la siguiente manera. Uno con la capacidad de carga y el otro con las características que permitan la rastreabilidad del producto.



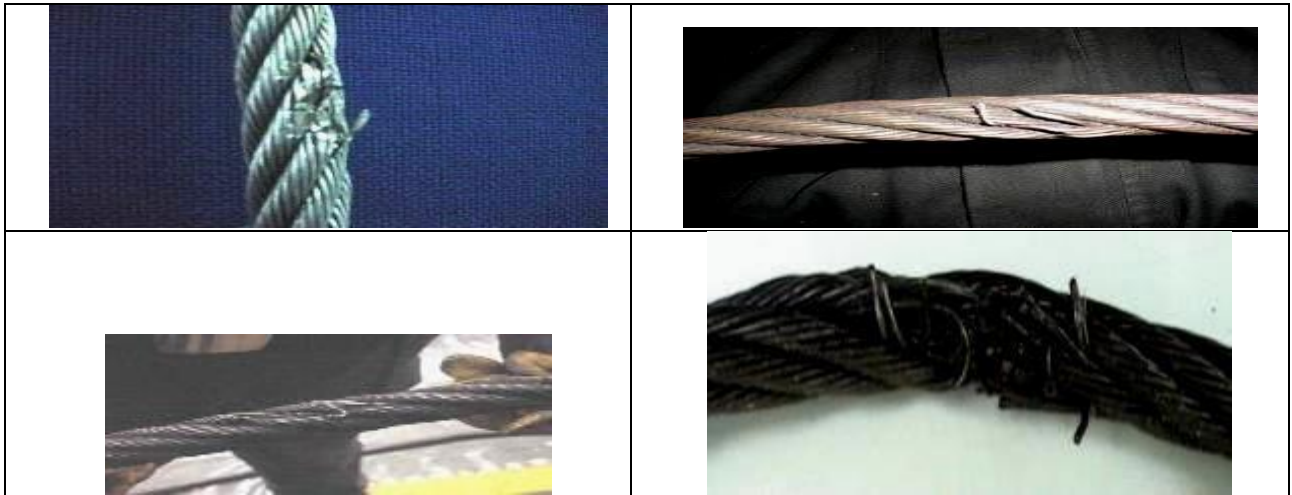
Recomendaciones de Seguridad en el uso de las eslingas de acero

- Antes de empezar cualquier operación de izamiento de carga, inspeccione detenidamente de forma visual las eslingas (jamás se deberá deslizar la mano sobre la eslinga, ya que puede existir un alambre roto el cual podría lesionar la mano)
- Sacar inmediatamente de circulación toda eslinga que presente deterioros. Recuerde los defectos que se pueden presentar son:
 - Aplastamientos

- Alambres rotos (no más de cuatro en un torón)
- Alambres desgastados (verificar su diámetro)
- Se observe Oxidación en la eslinga
- Jaula de Pájaro
- Cocas
- Hernia
- Sacacorchos
- La eslinga que presenten daños críticos, se pintaran de color azul sus casquillos (indicación de descarte)

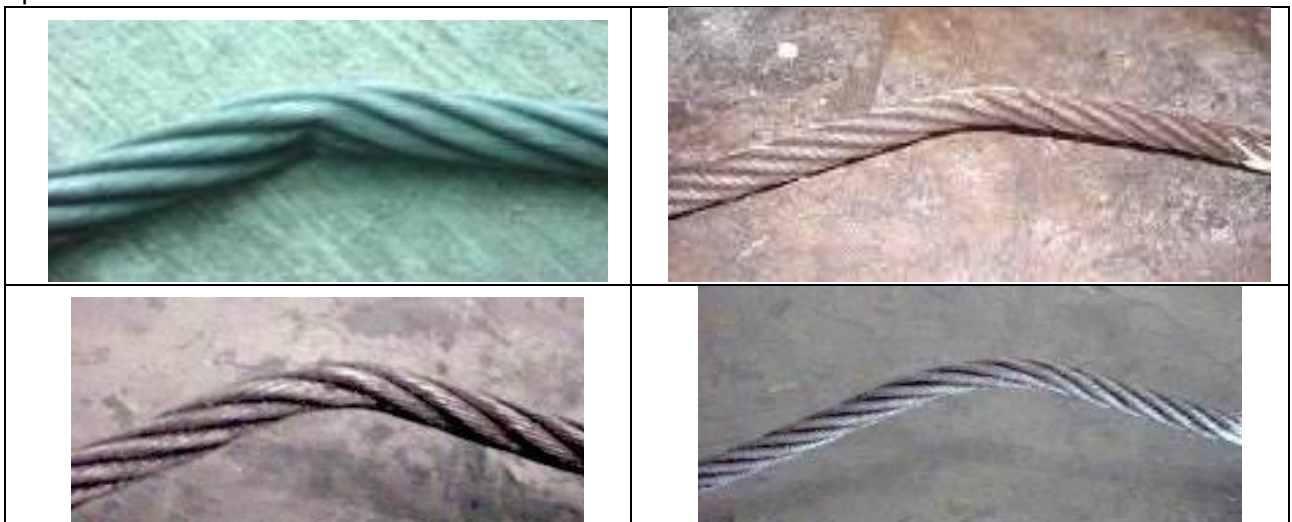
Alambres rotos

Si al inspeccionar la eslinga encontramos que presenta 4 alambres rotos en un torón es necesario descartarla



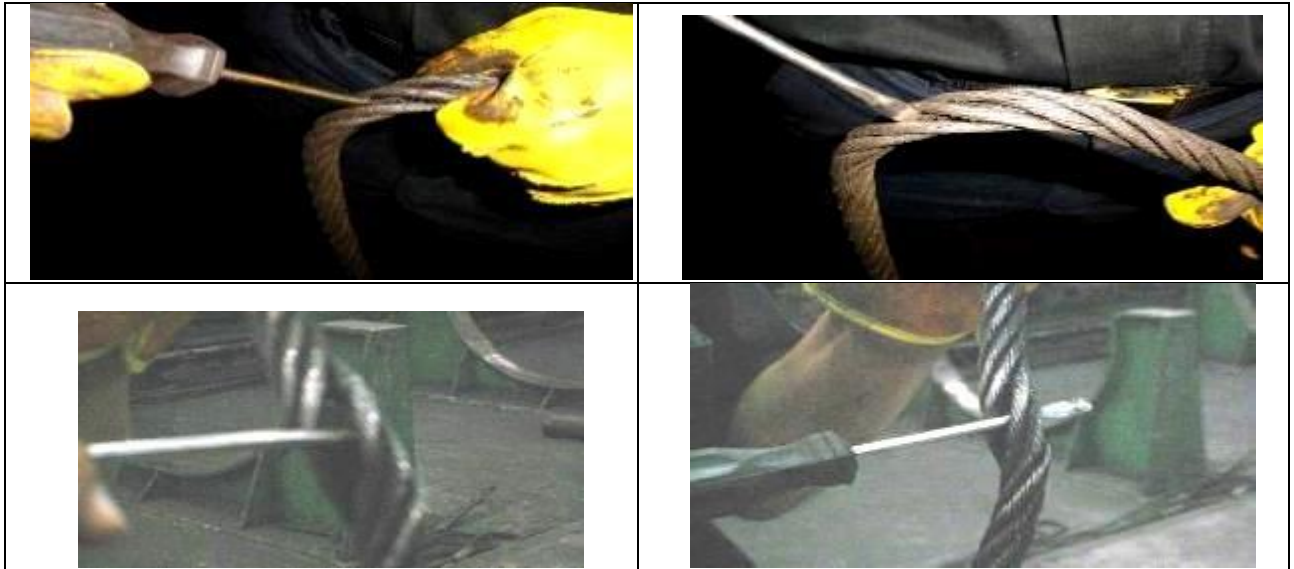
Cocas

Esta falla se genera al momento de levantar se conforma un bucle el cual no eliminamos y efectuamos la carga del elemento sin preocuparnos que daño sufra la eslinga, de presentarse es condición de descarte.



Alambres flojos

Esta falla se comprueba tratando de penetrar a la eslinga con la utilización de un desarmador preferentemente, si el desarmador logra penetrar el cuerpo de la eslinga, esto indicara desgaste en capas sucesivas internas lo que se considerara para ser descartada de forma mediata.



Oxidación

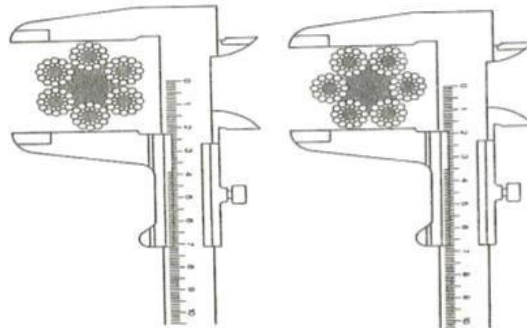
La oxidación en una eslinga es denotada por el color rojizo que se le observe, este color es característico en todo elemento que presenta una oxidación. Esto es consecuencia de la pérdida de lubricación interna del cable de acero (esto debido al cuidado que se le da mal trato o por la manipulación de objetos a altas temperaturas), lo que ocasionará que la eslinga se vuelva más rígida en su manipulación y el diámetro del cable aumentará.



Medición de eslinga de acero

La manera correcta de medir un cable de acero, es imaginar un círculo, apoyando un calibrador vernier en la parte extrema de los dos torones diametralmente opuestos.

Como criterio de descarte se utilizara el siguiente, si el cable presenta una disminución del 10% del diámetro en un punto cualquiera o el 3% en los cables cerrados, la eslinga deberá ser sustituida por una nueva.



Se puede utilizar un patrón proporcionado por el fabricante para verificar el diámetro del cable, si la plantilla tiene demasiada holgura o no entra en el cable se procederá a retirar la eslinga del área.



Jaula de Pájaro

Este fenómeno se presenta por haber realizado un sobre esfuerzo, haciendo con esto que algunos de los alambres que la conforman se alarguen más que los otros, pasando de la zona elástica a la zona plástica del material por lo que no vuelven a su forma normal. De seguir utilizando esta eslinga la carga a levantar se efectuara con los alambres que no se deformaron.



Aplastamiento



Centro de Gravedad de la Carga

Es el punto de equilibrio de cualquier objeto

Al momento de realizar un izaje, debemos de tomar en cuenta que existen cargas de forma regular y cargas de forma irregular.

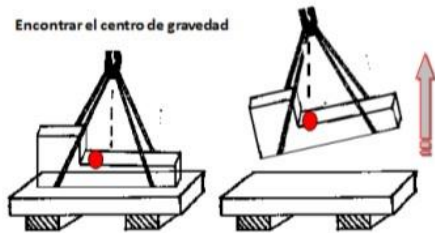
Por lo anterior, existen dos técnicas para centrar de forma adecuada una carga:

- 1.- Colocar los estrobos al centro de la carga que será levantada y una vez que lo hemos hecho, enganchar la carga para su izaje.
- 2.- Enganchar la carga y posteriormente colocar el gancho de la grúa al centro de la carga desplazando tanto el puente como el carro para lograrlo.

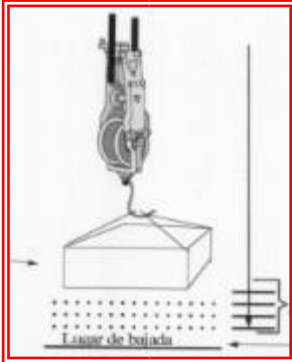
Levantamiento de la Carga MOVIMIENTO DE CARGAS

Todos los movimientos ser lentos y controlados, sin crear una situación de riesgo para el personal del área, es importante seguir los siguientes procedimientos y normas de operación para el movimiento de cargas





Para encontrar el centro de carga se debe considerar la colocación del gancho, exactamente al centro de gravedad del cuerpo a levantar, considerando también, el largo de los estrobos con que ha de levantarse la carga



Al izar cualquier carga deberá hacerlo a la mínima velocidad para evitar cargas de impacto o cargas adicionales en los mecanismos y aparejos

Traslado de las cargas

Efecto péndulo: Inicie y termine cualquier movimiento a la mínima velocidad para evitarlo Si no lo logro pruebe así:

Aproxime la grúa y carga al punto de descarga

Al momento que la carga se encuentra en el punto de descarga, se acelera rápidamente hacia delante

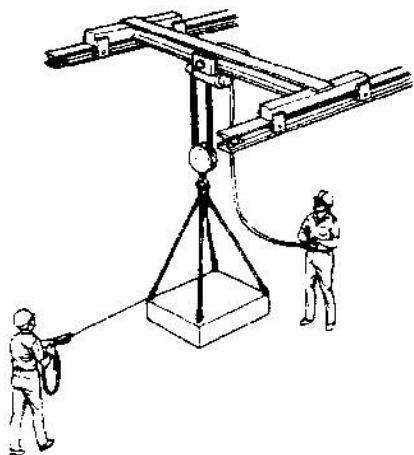
Sí no logró vencer la inercia hacia delante, repita la misma operación en sentido inverso

Siga estos pasos cuando se disponga a levantar y trasladar la carga

- La altura de traslados, dependerá de la carga y disposiciones de seguridad de cada área
- El peso de la carga no debe exceder la capacidad de la grúa.
- Gancho alineado sobre el centro de carga (a plomo)

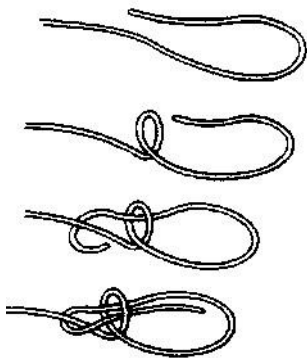
Precaución conforme se aplica tensión al estrobo, colóquese fuera de peligro, manos y su cuerpo alejado

- Subir la carga ligeramente y probar la condición de los dispositivos para izaje y frenos de retención del malacate
- No se debe subir la carga cuando exista mala nivelación (Diferencia máxima de altura entre ambos lados es de 30 cm.)



Líneas de maniobra

Las líneas de maniobra se utilizan para impedir el movimiento de la carga, giros o efecto péndulo, en ocasiones se utilizan dos líneas para bajar o subir la carga, cuidando que esta, sea fuerte y larga



HAZ DE GUÍA USADO PARA AMARRAR UNA LÍNEA DE MANIOBRA A UNA CARGA

- Nunca enrede la cuerda a la mano o cuerpo, la carga podría moverse bruscamente lastimándolo
- Utilice el nudo universal en la línea ya que este no se corre ni se atora y se desanuda fácilmente
- No transferir la grúa cuando la carga colgante esté oscilando. (Amplitud máxima de oscilación 20 cm.)
- Cuando maneje la grúa, deberá caminar atrás o al lado de la carga
- El maniobrista, si se requiere, sosteniendo la guía de maniobra y cuidando la seguridad del traslado y colocándose a una distancia prudente
- Todos los levantamientos deberán realizarse iniciando muy lento, acelerando gradualmente y terminar depositando la

carga lentamente



COMUNICACIÓN Y PREPARACION DEL SITIO DE TRABAJO

Inspección de riesgos y obstrucciones en el sitio de trabajo

El operador debe:

Verificar riesgos y obstrucciones en:

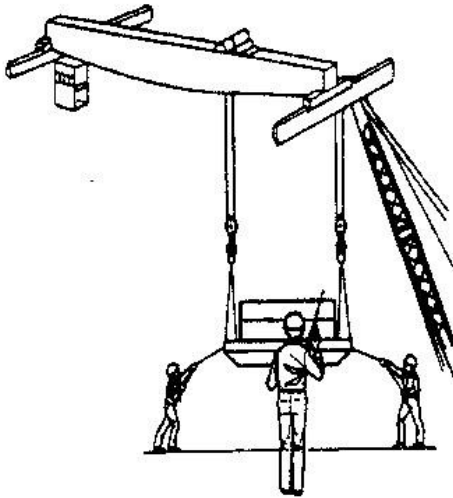
- El área de trabajo de la grúa
- La ubicación presente y destino de la carga
- La ruta que va a seguir **Identifica:**

- Donde están otros trabajadores
- El flujo de tránsito de peatones
- Revisa el espacio libre arriba, abajo y a su alrededor **Busca riesgos por:**

Atrapamiento, Golpes, exposición a energías peligrosas o movimientos inesperados de maquinarias

Riesgos ambientales

Debe informarse de todos los riesgos en el área de trabajo, es responsabilidad compartida asegurar que esos riesgos asociados con la operación de grúas se hayan identificado y eliminado



El comunicarse proporciona la información necesaria a toda la cuadrilla para mantener un traslado sin riesgos

Explicar el trabajo a los miembros de la cuadrilla

- Hora de traslado
- Punto de origen y destino de la carga
- Equipo y aparejos
- Obstrucciones, riesgos Describir la carga:
- Ubicación, dimensiones y peso de la carga
- Puntos enganche, líneas
- Equipos y aparejos para su aseguramiento
- El centro de gravedad
- Acojinamientos

Delegar y definir responsabilidades de:

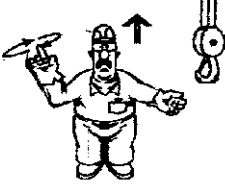
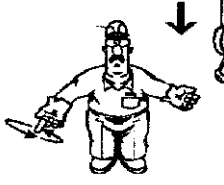
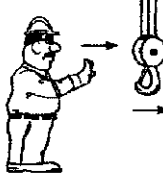
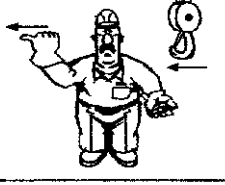
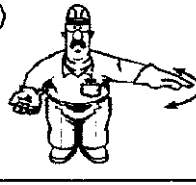
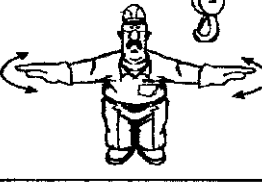
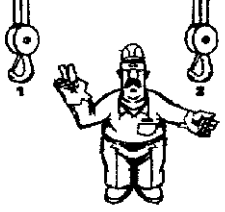
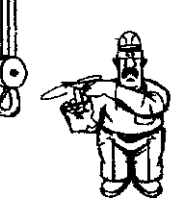
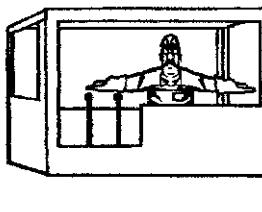
- Maniobrista
- Operador de grúa

Señales Humanas

Criterios generales:

- No realizar operación, sin la señal del trabajador a cargo de las maniobras cuando el trabajo así lo requiera
- La responsabilidad recae, tanto, en el operador como el maniobrista, en el trabajo que a cada uno corresponde
- Si más de un hombre da señales, el operador no deberá mover la grúa
- Use señales de mano, preferentemente
- Asegúrese que todo el personal involucrado, sepa comunicarse con el operador
- Si una persona da la señal de parar, esta debe ser obedecida de inmediato, no obstante que no sea dada por el encargado de la maniobra

- Se debe contar con ayudas visuales en todas las áreas de operación de grúas para igualar los criterios, en cuanto a señales humanas se refiere
- El maniobrista deberá mantenerse siempre a la vista del operador, de no ser así, este último detendrá la operación hasta restablecer el contacto visual

		
Izar	Bajar -	Viaje Del Puente
		
Viaje Del Carrito	Pare	Pare De Emergencia
		
Los Dos Carritos	Muevase Lentamente	Iman Desconectado

Cálculo de Tensiones

Angulo de tensión sobre los cables y tensiones adicionales por maniobras



Cuando levantamos una carga con tiras con una reducción del ángulo inferior a 90° del cable sobre la carga, se ejerce una tensión adicional sobre las tiras o cuando sacudimos o levantamos la carga bruscamente

FORMULA DE TENSIÓN DE CADENAS



$$T = \frac{\text{Peso de la carga}}{\text{No. de cadenas}} (F)$$

F=Factor de ángulo

$$T = \frac{30\text{Ton Peso de la carga}}{2 \text{ No. de cadenas}} (1.25 \text{ Factor de ángulo})$$

T=17.341Ton Tensión de cadena

EJEMPLOS DE CALCULOS DE FACTOR DE TENSIÓN DE CADENAS

Para 90° un tiro F=1

Para 90° dos tiros F=1

Para 60° dos tiros F=1.15

Para 45° dos tiros F=1.4

Para 30° dos tiros F=2

CALCULO DE PESO TOTAL LA DENSIDAD

- La densidad o densidad absoluta es la magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo. Su unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo por metro cúbico (kg/m³), aunque frecuentemente se expresa en g/cm³. La densidad es una magnitud intensiva
- Donde **p** es la densidad, **m** es la masa y **V** es el volumen del determinado cuerpo.

VOLUMEN

- El **volumen** es una magnitud definida como el espacio ocupado por un cuerpo. Es una función derivada ya que se halla multiplicando las tres dimensiones.

MASA

- La masa, en física, es la medida de la inercia, que únicamente para algunos casos puede entenderse como la magnitud que cuantifica la cantidad de materia de un cuerpo. La unidad de masa, en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una cantidad escalar y no debe confundirse con el peso, que es una cantidad vectorial que representa una fuerza.

EJEMPLO PRACTICO DE CALCULO DE PESO TOTAL

Sustancia	Densidad media (en kg/m ³)
Aceite	920

Hierro	7874
Hormigón armado	2400-2500
Madera	600 - 900
Mercurio	13580
Plomo	11340
Poliuretano	40
Vidrio	2500
Acero	7850
Aluminio	2700
Cobre	8960

LARGO (L) = 2.65 m

Frente (F) = 2.48 m

ALTO (A) = 1.7 m

Multiplicamos

Formula: Volumen = L x F x A

Volumen = 2.65 x 2.48 x 1.7

Volumen = 11.1724 m³

Símbolo de Densidad= δ

Ejemplo Acero

Densidad Acero = 7850 kg/m³

Peso total : Volumen x Densidad de Acero

Peso total : Vol x δ Acero

Peso Total: 11.1724 m³ x 7850 kg/m³

Peso Total = 87,703.34 Kg.