

CURSO DE CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN SEGURA DE GRÚA PUENTE

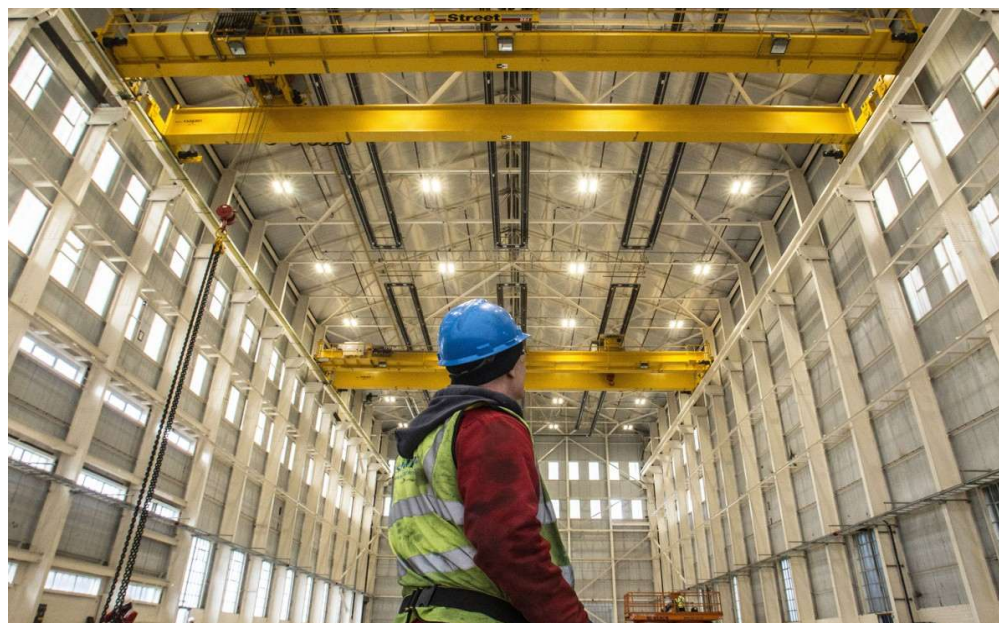


ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO
3. TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES
4. REQUERIMIENTOS PARA LA CALIFICACIÓN DEL OPERADOR
5. RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR
6. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA GRÚA PUENTE
7. TIPOS DE GRÚA PUENTE (SEGÚN ASME B30.2)
8. TIPOS DE GRÚA PUENTE (SEGÚN ASME B30.17)
9. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD
10. ACCIDENTES
11. OPERACIONES CON CARGA
13. INSPECCIÓN Y PRUEBAS
14. SEÑALES DE COMUNICACIÓN
15. IZAJES CRÍTICOS
16. CÁLCULO DEL PESO DE CARGAS
17. ELEMENTOS DE IZAJE BÁSICOS



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Nuestro programa de Entrenamiento, Capacitación y Certificación en **OPERACIÓN SEGURA DE GRÚA PUENTE**, está diseñado bajo los estándares y requisitos establecidos por la norma internacional (**ASME B30.2 “Overhead and Gantry Cranes -Top Running Bridge, Single or Multiple Girder, Top Running Trolley Hoist**) el cual debe ser conocido y aplicado por los operadores de Grúa Puente. Los participantes en este programa serán capacitados para realizar las operaciones seguras con el equipo, mediante una instrucción personalizada adecuada respecto al uso del equipo, inspección del equipo, documentación, responsabilidades, con base en la normativa vigente.

Esto permitirá que los participantes puedan asumir con éxito los exámenes teóricos y prácticos programados de acuerdo a la norma **“ASME B30.2 “Overhead and Gantry Cranes”**, demostrando ser competente para obtener la certificación respectiva.



OBJETIVO



OBJETIVO

Asegurar que todo el personal Contratista y Subcontratistas involucrados en el manejo de cargas, conozcan, entiendan y pongan en práctica las normas seguras para el uso de las grúas puente con el fin de prevenir lesiones y o accidentes a las personas, daños en los equipos, la carga y las instalaciones al estar expuestos a peligros generados en esta tarea.

- Protegerte a ti y a los demás de accidentes.
- Formar hábitos de trabajo seguro!!!
- Que el entrenamiento mejore tu producción.
- Reducir reparaciones en el equipo!!!
- Mejorar la seguridad y reducir gastos innecesarios.



MARCO LEGAL Y NORMATIVA



MARCO LEGAL Y NORMATIVA

BASE NORMATIVA NACIONAL

- Trabajo: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783
- Hidrocarburos: Ley Orgánica de Hidrocarburos N° 26221
- Norma G.050: Seguridad Durante la Construcción
- Minería: DS N° 023-2017-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería



DECRETO SUPREMO N° 024

CAPÍTULO III SISTEMA DE IZAJE

Artículo 371.- El izaje es un sistema utilizado para levantar, bajar, empujar o tirar una carga por medio de equipos tales como elevadores eléctricos, de aire o hidráulicos, grúas móviles, puentes - grúa, winches y tecles.

Los componentes accesorios, en el proceso de izaje, son aquellos utilizados para conectar la máquina elevadora a la carga, tales como cadenas, eslingas de fibra, estrobos, ganchos, grilletes, anillos y poleas.

Para el uso de equipos y accesorios de izaje se debe tener en consideración lo siguiente:

a) La construcción, operación y mantenimiento de todos los equipos y accesorios de izaje deben efectuarse de acuerdo a las normas técnicas establecidas por los fabricantes. Cada equipo de izaje y accesorios debe tener claramente indicada la capacidad máxima y una tabla de ángulos de izaje debe ser pegada en un lugar adecuado, fácilmente visible para el operador.

b) Usar la cuerda guía amarrada a la carga.

c) La inspección de equipos y componentes accesorios es esencial para asegurar que el sistema de izaje se encuentra en buenas condiciones de operación y funcionamiento.

d) El supervisor responsable del área de trabajo autoriza el uso del equipo de izaje sólo al trabajador calificado y autorizado.

e) El titular de actividad minera será responsable del mantenimiento, así como de las inspecciones periódicas que deben ser efectuadas por trabajadores capacitados, a fin de mantenerlos en condiciones seguras de trabajo, colocando en lugar visible la constancia de dichas inspecciones.

subir - bajar, en correspondencia a lo marcado en la botonera de control y comando. Los equipos de izaje motorizados deben estar provistos de interruptores - límites de seguridad, tanto para la acción de traslado como soporte del peso máximo. En todo equipo de izaje accionado eléctricamente se debe asegurar: i) que el conductor no será atrapado por efecto de la acción de izaje y ii) que debe poseer todas las protecciones del caso, incluyendo la conexión a tierra.

j) Los equipos de izaje y sus accesorios deben tener números identificativos claramente pintados o estampados, además de su hoja de registro. El equipo accesorio debe mantenerse limpio y almacenado en lugares adecuados, de manera tal que no esté en contacto con el suelo.

k) En los ganchos se debe marcar tres (3) puntos equidistantes a fin de medir la deformación producto de su uso, la cual jamás deberá exceder el quince por ciento (15%) de las longitudes originales. Todos los ganchos deben estar equipados con un pasador de seguridad para prevenir una desconexión de la carga. Los ganchos de levante no deben pintarse a fin de detectar fisuras, no deben soldarse, afilarse, calentarse ni repararse.

l) El número de hilos rotos en el tramo de dos (2) metros del cable donde haya roturas que exceda al diez por ciento (10%) de la cantidad total de hilos, deberá ser retirado.

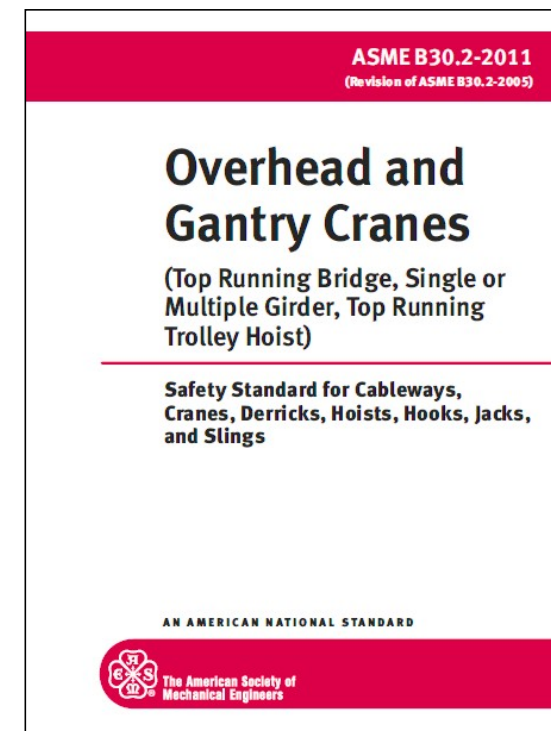
m) En el caso de tambores de enrollado de cables, se debe asegurar que, con el gancho depositado a nivel del suelo, permanezcan en el tambor por lo menos tres (3) vueltas de cables.



BASE NORMATIVA INTERNACIONAL

La serie B30 de ASME-ANSI define criterios generales sobre actividades ligadas al manejo de cargas:

- B30.1 Gatas Hidráulicas
- **B30.2 Grúas Puente y de Pórtico. Puente sobre riel, viga simple o múltiple, carro del polipasto sobre el riel.**
- B30.3 Grúas Torre para construcción
- B30.4 Grúas Pórtico, de Torre y de Pilar
- B30.5 Grúas Móviles y Locomotoras
- B30.6 Torres de Perforación
- B30.7 Winche montados sobre base
- B30.8 Grúas Giratorias y Flotantes
- B30.9 Eslingas
- B30.10 Ganchos
- B30.11 Grúas Monorriel y Suspendidas



BASE NORMATIVA INTERNACIONAL

- B30.14 Side Boom
- B30.15 Grúas Móviles Hidráulicas
- B30.16 Elevadores (tecles motorizados) bajo la viga
- B30.17 Grúas Puente y de Pórtico. Puente sobre riel, viga simple, carro del polipasto bajo el riel.
- B30.18 Grúas stacker
- B30.20 Dispositivos de izamiento bajo los ganchos
- B30.21 Polipastos de operación manual
- B30.22 Grúas de Pluma Articulada montada sobre camión
- B30.23 Sistemas para Izamiento de Personal
- B30.24 Grúas para Contenedores
- B30.26 Herramientas de Izaje



BASE NORMATIVA INTERNACIONAL

En cuanto a esta norma, tenemos las siguientes aplicables:

- OSHA 29 CFR
- **OSHA 1910.179, 180, 181 (Grúas puente y grúas pórtico)**
- OSHA 1926.1400, 551, 552, 553, 554

CFR: Código de Regulación Federal



TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES



DEFINICIONES

- **Grúa:** Máquina de acción cíclica que está destinada a levantar y mover cargas suspendidas por medio del gancho o de otro dispositivo de manejo de carga.
- **Gancho Principal:** Componente de la grúa constituido por motor, frenos, engranajes, tambor, cable y block d gancho.
- **Gancho auxiliar:** es el gancho suplementario que consiste de un mecanismo para elevación de cargas ligeras a velocidad mas rápida que las previstas para el gancho principal.
- **Altura de Izaje:** Distancia vertical que recorre el aparejo inferior.
- **Amortiguador (Bumper):** Dispositivo de seguridad para reducir el impacto cuando la grúa o el carro chocan contra los topes al final de la carrera permitida.
- **Cable de Carga:** Cable de acero que sirve para soportar la carga y que se enrolla al tambor.



DEFINICIONES

- **Capacidad Nominal:** carga máxima en toneladas para la cual se diseña la grúa, polipasto o malacate.
- **Carga:** Peso total impuesto en el gancho de carga incluyendo el peso de los dispositivos de elevación.
- **Carga Dinámica:** Cargas que soporta el equipo o sus componentes, generadas por fuerzas en movimiento.
- **Carga Nominal:** Carga para la cual una grúa, polipasto, malacate o partes mecánicas son diseñados y construidos.
- **Carrera del Puente:** Es el desplazamiento horizontal de la grúa a lo largo de los carriles.
- **Carro “Trolley”:** Mecanismo de suspensión de un polipasto, con ruedas para proporcionar movimiento de traslación horizontal de la carga.



DEFINICIONES

- **Contraflecha:** Curvatura vertical hacia arriba que se le debe dar al puente para compensar parcialmente la deflexión producida por la carga suspendida del gancho y el peso de la grúa.
- **Deflexión:** Deformación o desplazamiento debido a la curvatura o torcimiento en un plano vertical o lateral, causado por la carga muerta y la carga viva impuesta.
- **Interruptor de Límite:** Dispositivo eléctrico, mecánico o electromecánico para limitar los recorridos: longitudinal, transversal, ascenso y descenso.
- **Feston:** Forma de acomodo del conductor eléctrico (forma de onda).
- **Puente:** Estructura de soporte principal de las grúas viajeras por encima del cual el carro (trolley), polipasto o malacate se desplaza.



DEFINICIONES

ANSI: American National Standards Institute
Instituto Nacional Americano de Estándares.

ASME: American Society of Mechanical Engineers
Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.

OSHA: Occupational Safety and Health Administration
Seguridad Ocupacional y Administración de la Salud

WLL: Work Load Limit (capacidad límite de trabajo)

SWL: Safety Working Load (capacidad de carga segura)

Crane: Grúa

Load Moment Indicator (LMI): Indicador de momento de carga

Load : Carga

Wire Rope Sling: Eslinga de cable de acero

Hook: Gancho

Inch: Pulgada

Rigger: Maniobrista

Feet: Pie

Shackle: Grillete

Pound: Libra



DEFINICIONES

Capacidad de Carga Límite de Trabajo – WLL (Work Load Limit)

La carga o fuerza máxima que el producto está diseñado para sostener en un servicio determinado.

Capacidad de Carga Segura de Trabajo – SWL (Safe Working Load)

Es la carga segura de trabajo.

Factor de seguridad FS (Safety Factor o Design Factor).

Es la reserva teórica del producto. Resulta de dividir la carga de ruptura por la carga límite de trabajo.



SEGURIDAD



SEGURIDAD

¿Qué es Seguridad en el trabajo?

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objetivo eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo.

¿Qué es un accidente?

Es un suceso imprevisto que altera la marcha normal o prevista de las cosas, especialmente el que causa daños a una persona o al entorno que nos rodea

¿Peligro? (se identifican)

Cualquier cosas que puede causar daños (equipos, personas, procesos y Medio Ambiente)
Es toda situación peligrosa que posibilita que ocurra un accidente.

¿Riesgo? (se evalúan)

Probabilidad que alguien sea lesionado por el peligro, las condiciones y el medio ambiente de trabajo.

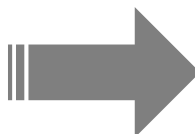


SEGURIDAD

EJEMPLOS DE PELIGRO Y RIESGO:

PELIGRO (Causa)

- Trabajos en Altura
- Trabajo con Soldadura
- Operar un Montacargas cerca de líneas eléctricas
- Clavar con martillo deteriorado



RIESGO (Efecto)

- Caída desnivel
- Quemadura
- Electrocutarse
- Golpe en la mano



SEGURIDAD

Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)

Es un método para identificar los peligros relacionados con cada etapa de un trabajo, desarrollando soluciones que en alguna forma eliminen o reduzcan el riesgo.

Forma de hacer un A.S.T

Los cuatros pasos básicos para efectuar un A.S.T. son:

- 1) Seleccionar el trabajo que se va a analizar.
- 2) Dividir el trabajo en etapas sucesivas.
- 3) Identificar los Peligros.
- 4) Desarrollar maneras de reducir el riesgo de accidente potenciales.

Observación de la seguridad en el Trabajo (OST)

En una Observación Preventiva se identifican comportamientos, tanto seguros como inseguros, en las prácticas de trabajo habituales de los empleados de la organización.



SEGURIDAD

¿Qué es una condición subestandar? (condición del ambiente de trabajo)

Es toda situación peligrosa que posibilita que ocurra un accidente.

- Líneas Eléctricas
- Pisos Mojados, (Aceite)
- Caminos mal señalizados
- Iluminación y ventilación inadecuada

¿Qué es una acción o acto subestandar?

Es la que se deriva de los procedimientos irregulares y prácticas poco apropiadas adoptados por el trabajador en la realización de sus funciones. No cumplir con los procedimientos, normas establecidas lo cual conlleven a un accidente.

- No respetar procedimientos de trabajo
- No estar capacitado
- No usar EPPS adecuados
- Hacer bromas
- Exceso de velocidad
- Uso del equipo defectuoso
- Mantenimiento



REQUERIMIENTOS PARA LA CALIFICACIÓN DEL OPERADOR



REQUISITOS (punto 5-3.1.2)



EVALUACIÓN MÉDICA

- Visión (SNELL), 20/30 en un ojo y 20/50 en el otro.
- Habilidad para distinguir los colores.
- Audición adecuada.
- Suficiente fuerza, resistencia, agilidad, coordinación y velocidad de reacción.
- Percepción normal de profundidad, campo visual, tiempo de reacción, destreza manual, coordinación sin tendencia al vértigo.
- Aprobar una prueba antidopaje.
- No presentar evidencia de defectos físicos o inestabilidad emocional.
- No presentar evidencia de pérdida de control físico.



EXÁMEN ESCRITO



PRUEBA PRÁCTICA

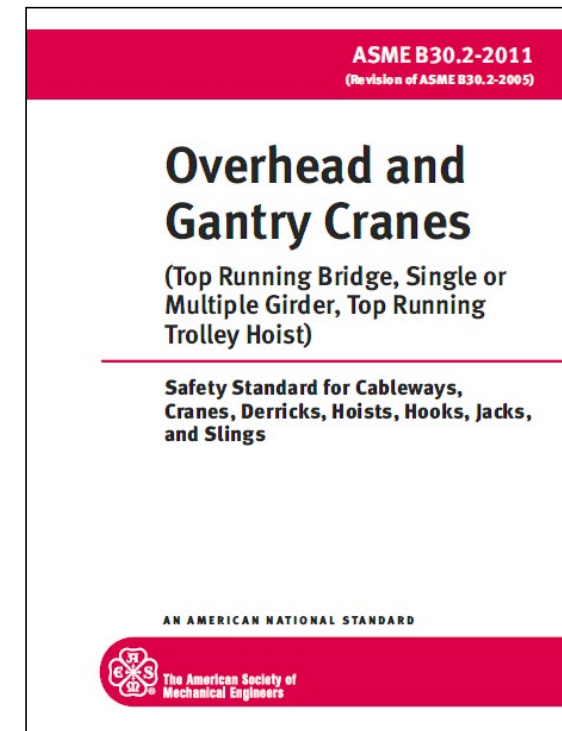


RESPONSABILIDADES DEL OPERADOR



RESPONSABILIDADES PRINCIPALES (B30.2 2-3.3.4)

- Estar debidamente certificado, para el tipo de grúa a operar.
- Considerar en todo momento su seguridad y la del personal en el área de trabajo.
- Conocer la máquina perfectamente. El operador debe entender sus funciones y limitaciones, así como sus características de funcionamiento particulares.
- Tener el conocimiento cuidadoso de la información contenida en el manual de operaciones.



RESPONSABILIDADES PRINCIPALES (B30.2 2-3.3.4)

- Examinar la grúa (según el check-list) según lo prescrito por el dueño y el fabricante.
- Informar al Supervisor de Izaje/Equipos de cualquier problema, mantenimiento o reparaciones necesarias.
- Explorar la carga que se levantará, su peso, dimensiones y si contiene algún tipo de material peligroso.



RESPONSABILIDADES DURANTE EL IZAJE

- Obedecer las señales de mano indicadas por el Rigger.
- Será responsable cuando el izaje sea realizado sin un Rigger.
- En caso de tener dudas sobre la operación de la grúa o de una maniobra, no debe realizarse sin antes haberse disipado las dudas.
- Izar sólo carga por debajo de la capacidad nominal de la Grúa y del polipasto.



RESPONSABILIDADES DURANTE EL IZAJE

- Verificar que no exista rozamiento entre las líneas del cable de izaje.
- Izar la carga unos cuantos centímetros, verificar el eslingado, balanceo, etc. de la carga.
- Evitar la aceleración y desaceleración repentina de la carga.



RESPONSABILIDADES DESPUES DEL IZAJE

- La pasteca y gancho deberán quedar por encima del punto más alto de alguna obstrucción bajo la grúa.
- Comunicar al operador de turno siguiente si se realizó o no alguna reparación reportada por él.
- Las Grúas instaladas a la intemperie, deben ser aseguradas correctamente.
- Desconecte la alimentación eléctrica terminado las operaciones.



PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA GRÚA PUENTE



GENERALIDADES

- Toda Grúa construida después del 31 de agosto de 1971 deben reunir las características dadas en el ASME B30.2, ASME B30.16, ASME B30.17
- Las grúas pueden ser modificados para ser repotenciadas para una nueva carga, realizado por un ingeniero calificado o por el fabricante de la grúa.
- Las grúas que se encuentran fuera de techo (ej. grúas de patio) deben estar provistos de un sujetador automático de desplazamiento y dispositivo de alerta para vientos fuertes.
- La capacidad de la grúa debe estar marcada en ambos lados de la parte superior.
- Si tiene varias pastecas deberá estar marcado la máxima carga de izaje.
- La grúa debe tener la identificación del fabricante, modelo, N° serie, voltaje de suministro eléctrico.
- Deben identificarse las zonas de peligro y tener señales de advertencia.
- Respetar las distancias mínimas en la parte superior y laterales del desplazamiento de la grúa.



DEFINICIÓN DE PUENTE GRÚA

PUENTE GRÚA: Grúa que consta de un elemento portador formado por una o dos vigas móviles, apoyadas o suspendidas, sobre las que se desplaza el carro con los mecanismos elevadores.

GRÚA PÓRTICO: Grúa cuyo elemento portador se apoya sobre un camino de rodadura por medio de patas de apoyo. Se diferencia de la grúa puente en que los raíles de desplazamiento están en un plano horizontal muy inferior al del carro (normalmente apoyados en el suelo).

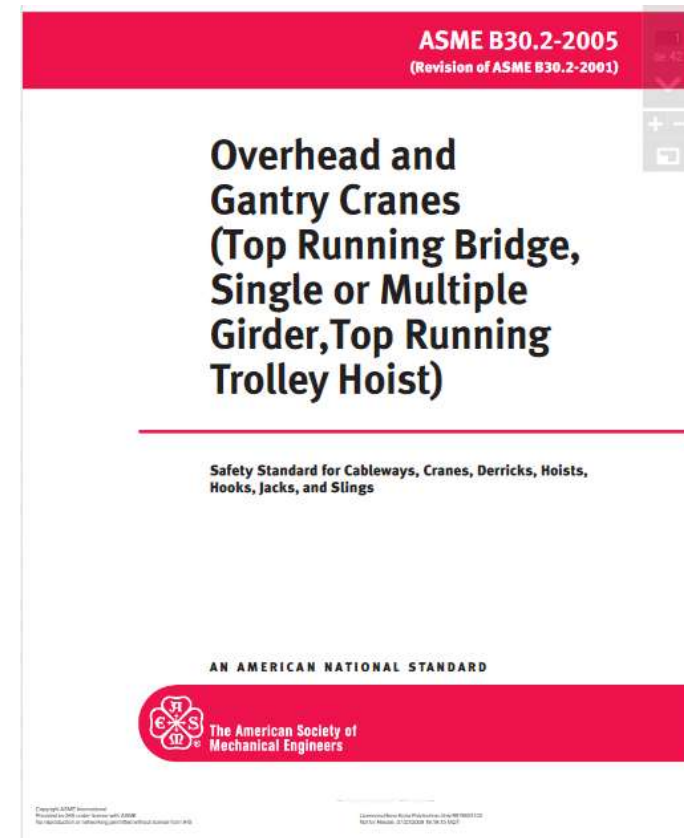


TIPOS DE GRÚA PUENTE SEGÚN ASME B30.2

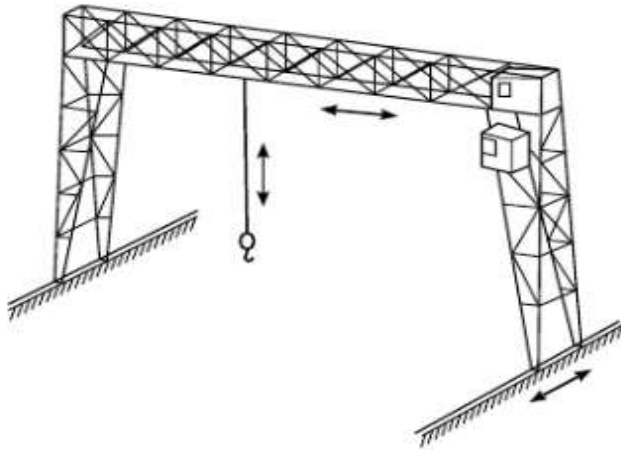


TIPOS DE GRÚA PUENTE

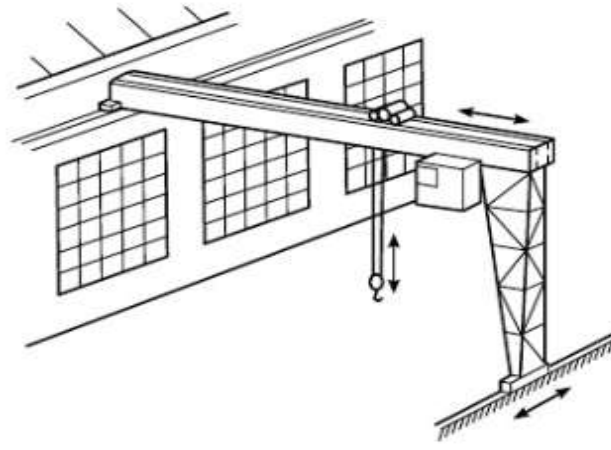
ASME B30.2: Overhead and Gantry Cranes (Top Running Bridge, Single or Multiple Girder, Top Running Trolley Hoist)



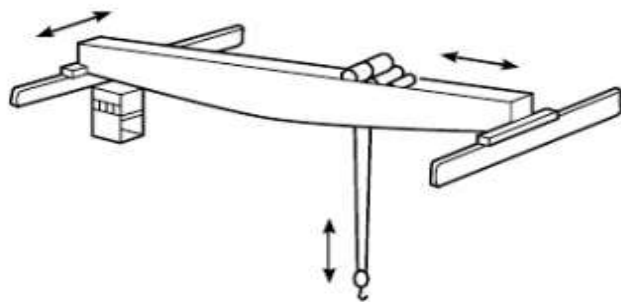
TIPOS DE GRÚAS



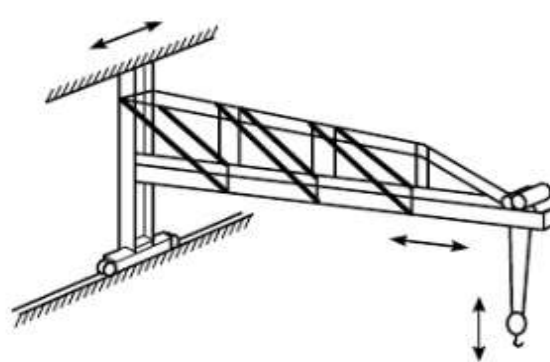
GRUA PORTICO



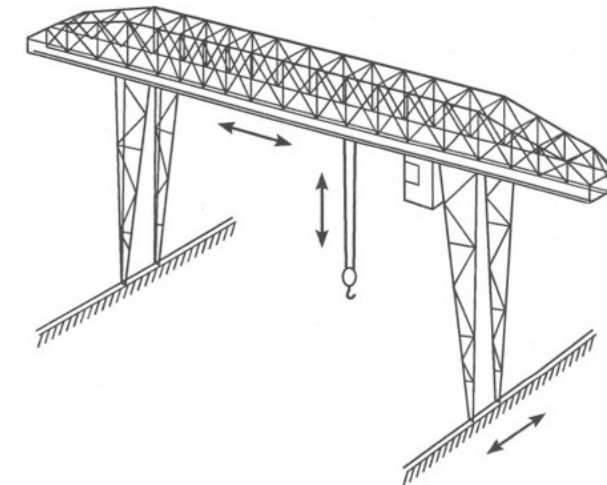
GRUA SEMIPORTICO



GRUA PUENTE



GRUA DE PARED



**GRUA PORTICO CON
VOLADIZO**

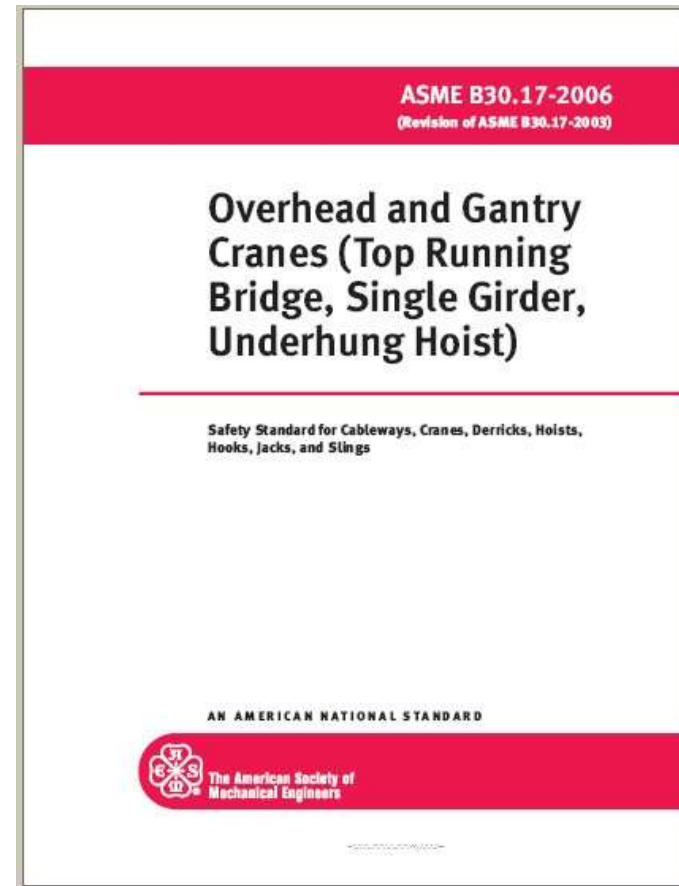


TIPOS DE GRÚA PUENTE SEGÚN ASME B30.17

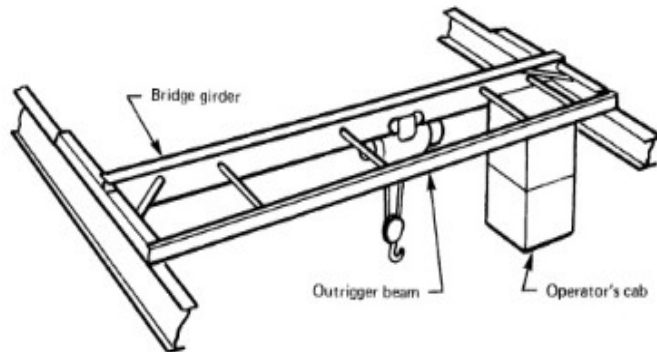


TIPOS DE GRÚAS

ASME B30.17: Overhead and Gantry Cranes (Top Running Bridge, Single Girder Underhung Hoist)



TIPOS DE GRÚAS



**GRUA PUENTE OPERADA
DESDE CABINA**



**GRUA PUENTE CON
VOLADIZO**

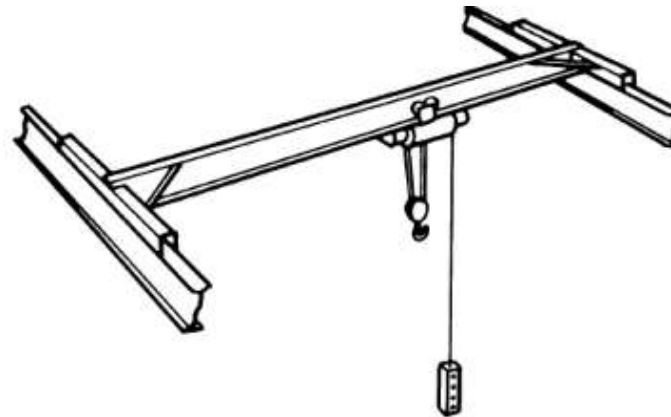
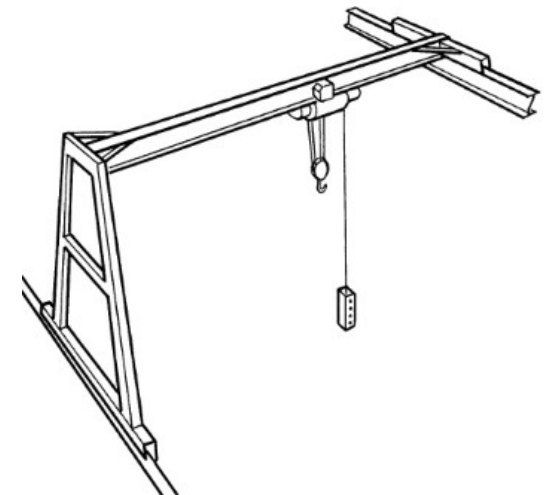
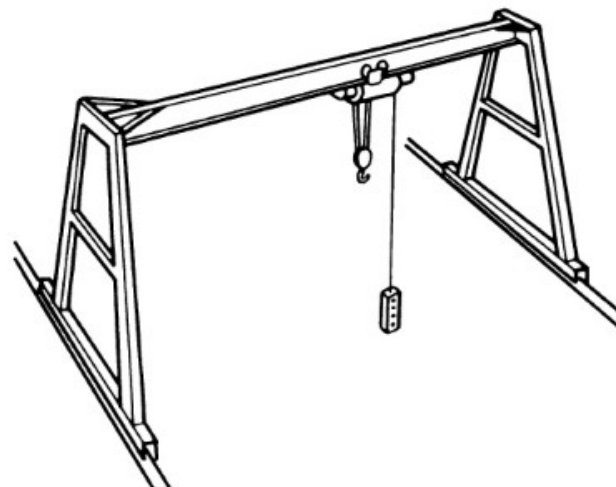
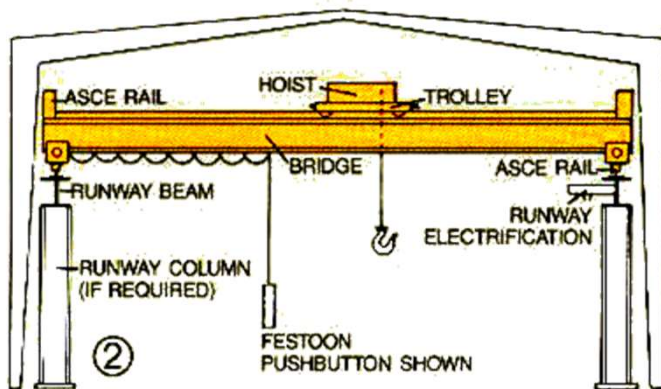


Fig. 3 Overhead Floor-Operated Crane

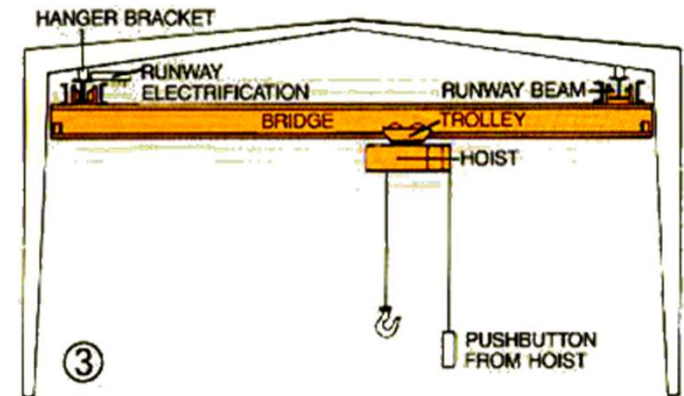


CARACTERÍSTICAS DE GRÚAS PUENTE

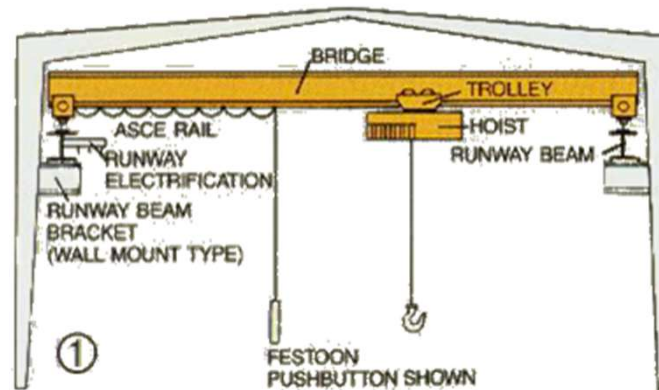
PUENTE Y CARRO SOBRE SU CARRIL



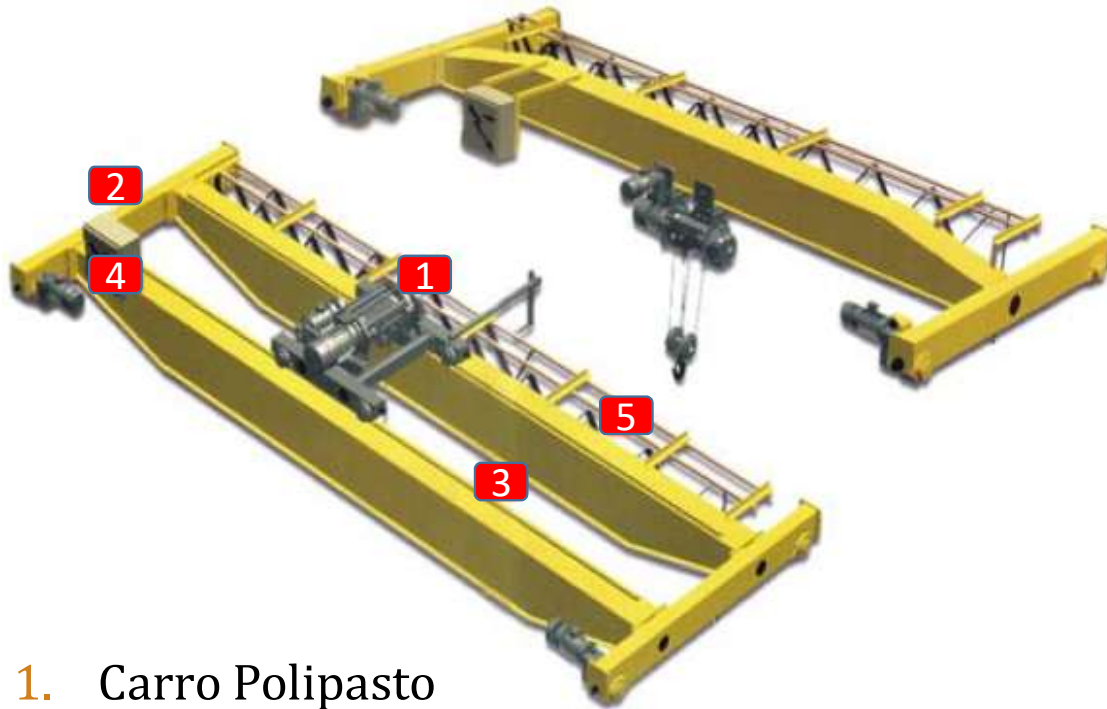
PUENTE Y CARRO SUSPENDIDO



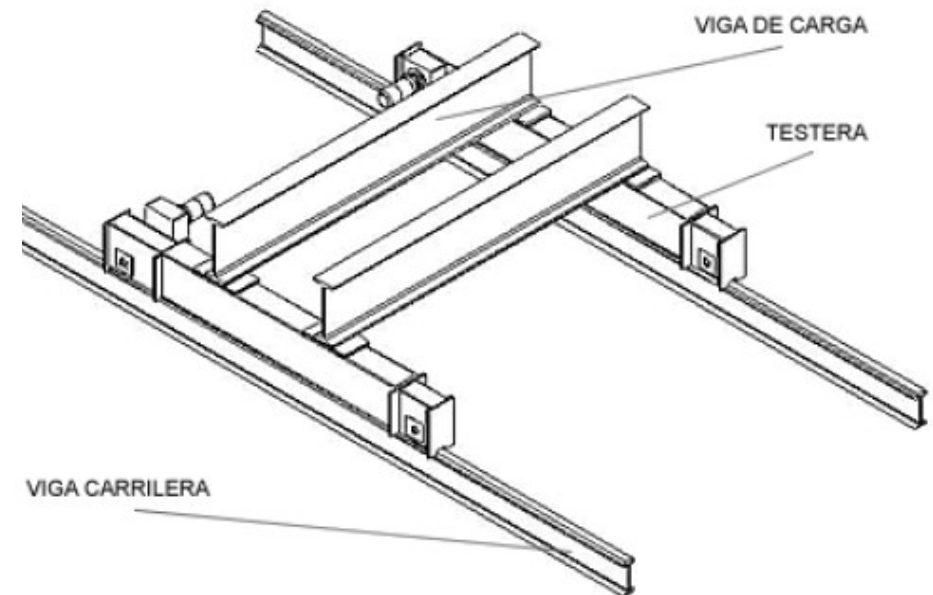
PUENTE SOBRE SU CARRIL Y CARRO SUSPENDIDO



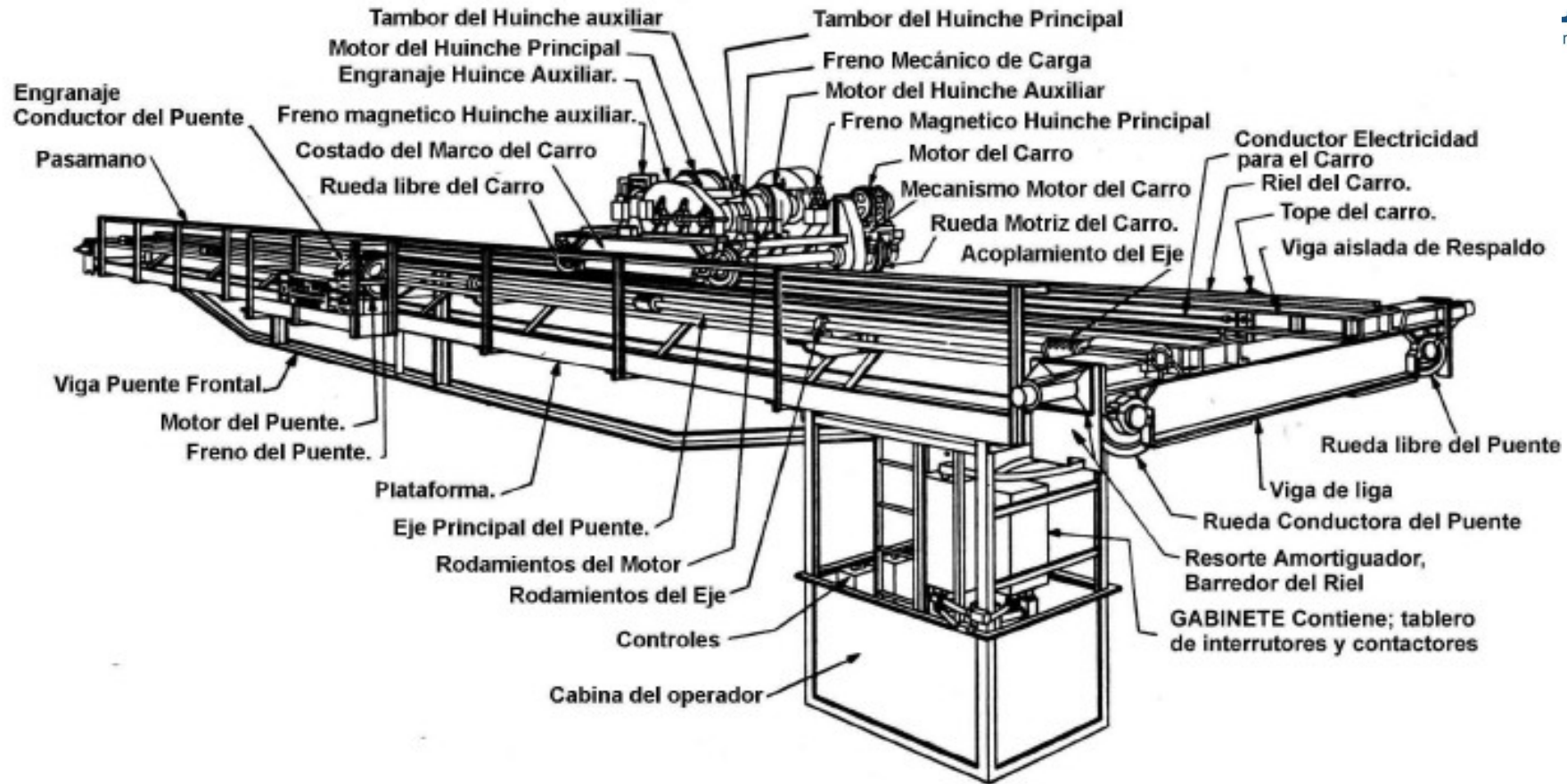
PARTES DE LA GRÚA PUENTE



1. Carro Polipasto
2. Testeros
3. Vigas
4. Sistema Eléctrico
5. Cable Feston



PARTES DE LA GRÚA PUENTE



PUENTE GRUA INDUSTRIAL



MECANISMO DE CONTROL DE LA GRÚA PUENTE

MANDO DESDE EL SUELO:

- Desplazable a lo largo del puente.
- Mando suspendido del carro.
- Mando suspendido de un punto fijo del puente.
- Mando inalámbrico



MANDO DESDE LA CABINA:

- Cabina montada en el centro del puente.
- Cabina desplazable a lo largo del puente.
- Cabina abierta/cerrada, fija en un extremo del puente.



CONDICIONES PREVIAS PARA EL USO DE LA GRÚA PUENTE.

- Puente Grúa certificada y en perfecto estado.
- Bitácora de mantenimiento al día.
- Operador de Puente Grúa certificado en el tipo de Puente Grúa que va a manejar.
- Conocimiento de operación del Puente Grúa por parte del operador.
- Verificación del Puente Grúa por parte del operador de la Grúa.
- Autorización para uso del equipo.
- Operador en **ÓPTIMO ESTADO DE SALUD.**

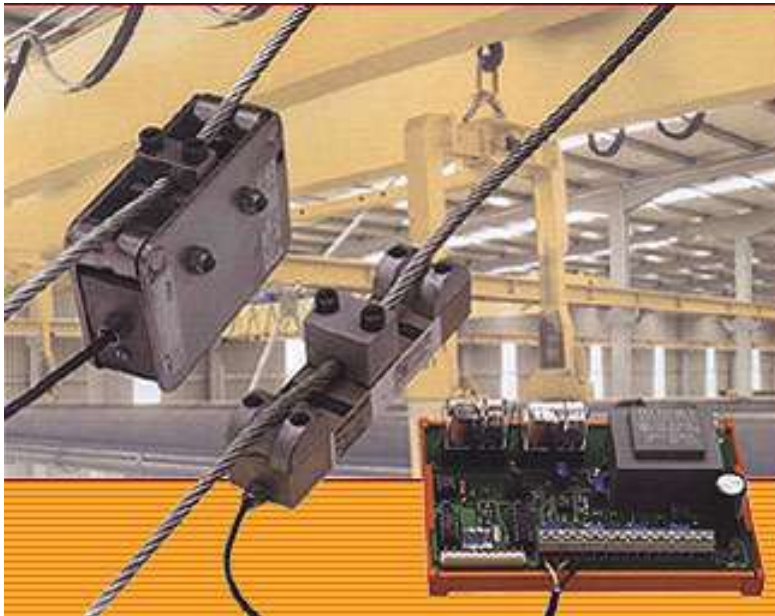


DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD



LIMITADORES ELECTRÓNICOS DE SOBRECARGA

Limitador de carga electrónico de alta precisión y seguridad, evita las sobrecargas en grúas-puente.



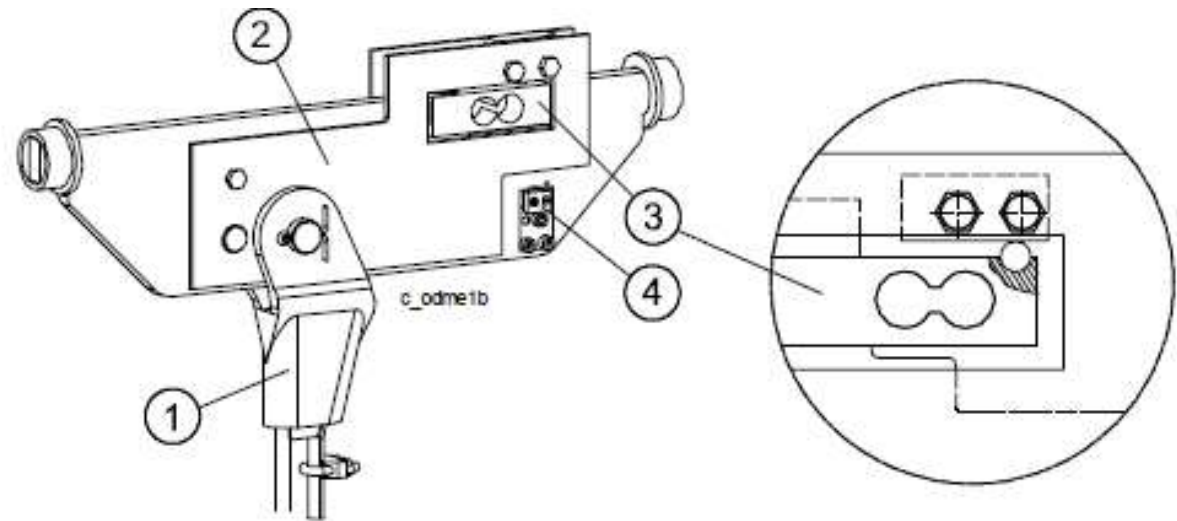
LIMITADORES MECÁNICOS DE SOBRECARGA

Tensiómetro diseñado para prevenir las sobrecargas que habitualmente se producen en los aparatos de elevación, evita roturas de cables, ganchos, ruedas, deformación de vigas y raíles y en general todos los accidentes derivados de cargar por encima de los límites.



PROTECCIÓN DE SOBRECARGA

1. Anclaje del cable
2. Mecanismo de palancas
3. Sensor de cargas
4. Final de carrera de seguridad



El Limitador de carrera de seguridad (4) está diseñado para supervisar el mecanismo de sobrecarga y no para la protección contra ellas. Los Limitadores de Carrera de Seguridad (4) no miden la carga y no reemplazan al sensor de ellas (3).

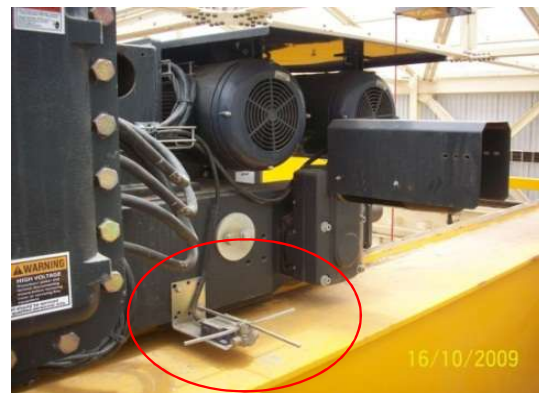


LIMITADORES DE CARRERA

Limita el desplazamiento.

Tenemos los siguientes:

- Final de Carrera Superior e Inferior del movimiento de elevación.
- Final de Carrera máximo y mínimo de traslado del carro.
- Final de Carrera de traslado del puente



DINAMÓMETRO

Dispositivo para conocer el peso de la carga a manipular

P. ejemplo el mostrado es del tipo colgante para medición de cargas en suspensión y operaciones de pesaje industrial.



DISPOSITIVOS DE CONTROL

Control y mando desde la cabina.

- Mando desde el suelo a través de control alámbrico colgado.
- Mando por control remoto inalámbrico (contar con un lugar específico y adecuado para dejar el control cuando no se utilice).



DISPOSITIVOS DE ADVERTENCIA

Las grúas operadas desde el piso no requieren dispositivo de advertencia excepto en instalaciones en las que el operador de la grúa tiene pocas posibilidades de advertir y avisar a las personas que pueden estar ubicadas en el trayecto de la carga. En estas instalaciones se debe usar dispositivos como: SIRENA, BOCINA, LUZ ESTROBOSCÓPICA.

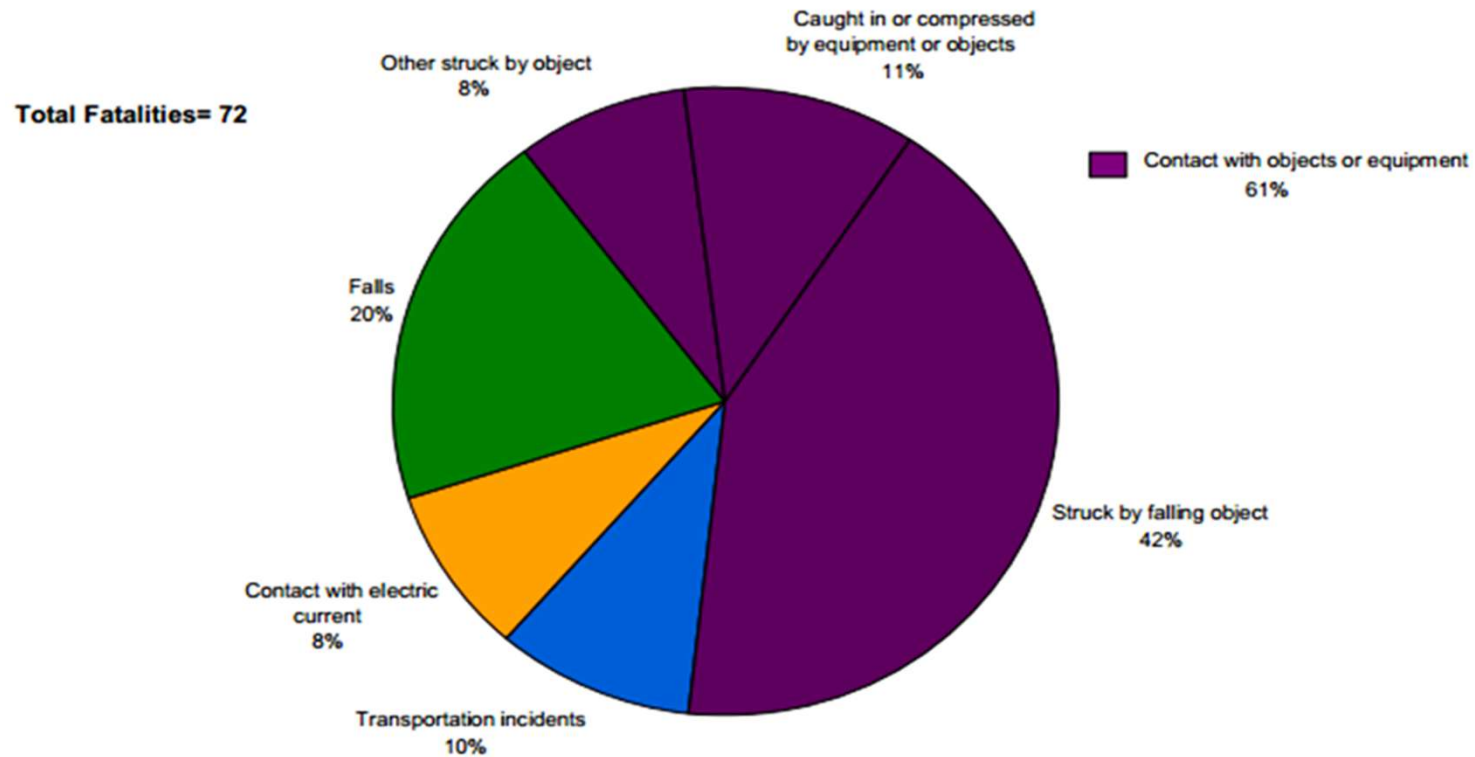


ACCIDENTES



ACCIDENTES

Crane-related Occupational Fatalities by Event or Exposure 2012



Fuente: Bureau of Labor Statistics - USA



ACCIDENTES

Accidentes: Fallece un operario por un desprendimiento de una pieza de calderería en Vizcaya

Un **trabajador** de 57 años falleció ayer por el **desprendimiento** de una pieza de calderería en una empresa ubicada en el polígono industrial de Urduliz (Vizcaya).



Según fuentes, el **accidente** tuvo lugar alrededor de las 15.30 de la tarde. El **operario** sufrió un **aplastamiento** por una pieza de calderería que estaba siendo transportada por un **punto grúa**. Según primeras investigaciones, el **accidente** ocurrió porque una de las **eslingas** se quemó provocando que se desplomara encima del operario. Una ambulancia se trasladó al **lugar del accidente**, pero sólo pudo certificar la defunción de la víctima.

Fuente: elcorreo.com



ACCIDENTES

AGO
25

Accidentes: Fallece un trabajador en Granada por el desprendimiento de una viga

Accidentes de trabajo, Medidas preventivas, Seguridad

por Fonti

Un hombre de 36 años **falleció** el pasado martes tras **caerle** una viga de dos toneladas encima del pecho mientras **trabajaba** en la empresa Soluciones y Diseño Estructural situado en Dúrcal (**Granada**).



Los hechos ocurrieron alrededor de las 8.45 horas, en el Polígono El Romeral de en el municipio granadino de dúrcal. Según fuentes, la **viga** no estaba debidamente sujeta, desprendiéndose mientras era transportada por un **punto grúa** y golpear a la víctima posteriormente en el tórax. Hasta el centro de trabajo se presentaron efectivos de la Policía Local de Dúrcal y los servicios sanitarios, que nada pudieron hacer para salvarle la vida.



www.consitecperu.com



(+51) 686 4088 / 938 979
558



informes@consitecperu.com

CONSITEC E INVERSIONES DEL PERÚ EIRL

MEDIDAS PREVENTIVAS

Para evitar este tipo de accidentes, recomendamos las siguientes medidas:

- Formación e información de los trabajadores.
- Sólo podrán manipular el puente grúa aquellos operarios autorizados y adiestrados.
- Mantenimiento periódico y planificado del puente grúa, realizado por personal preparado o por una empresa externa.
- Revisiones diarias del estado del puente grúa y sus elementos (limitadores de carrera, frenos, dispositivos de seguridad y de parada de emergencia), revisión también de aquellos elementos sometidos a fuerza (eslingas, gancho y pestillo de seguridad).
- Seguimiento del recorrido de la carga. Evitar que ésta circule cerca a personas. Prohibición expresa de permanecer debajo de la carga mientras esta está siendo transportada.

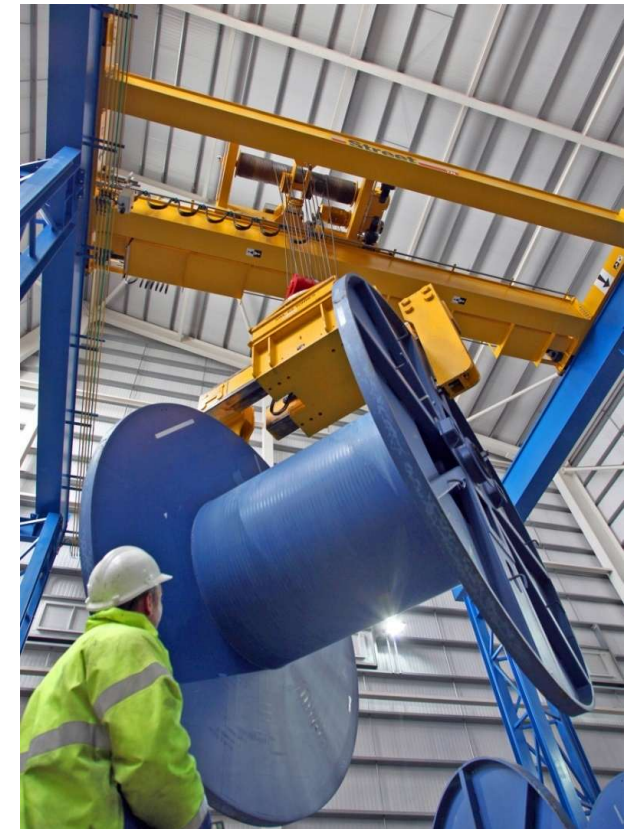


OPERACIONES CON CARGA



MANIPULACIÓN DE LA GRÚA PUENTE

Antes de elevar la carga, realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad y en caso de que la carga se incline, descender y realizar un eslingado que estabilice la carga.



MANIPULACIÓN DE LA GRÚA PUENTE

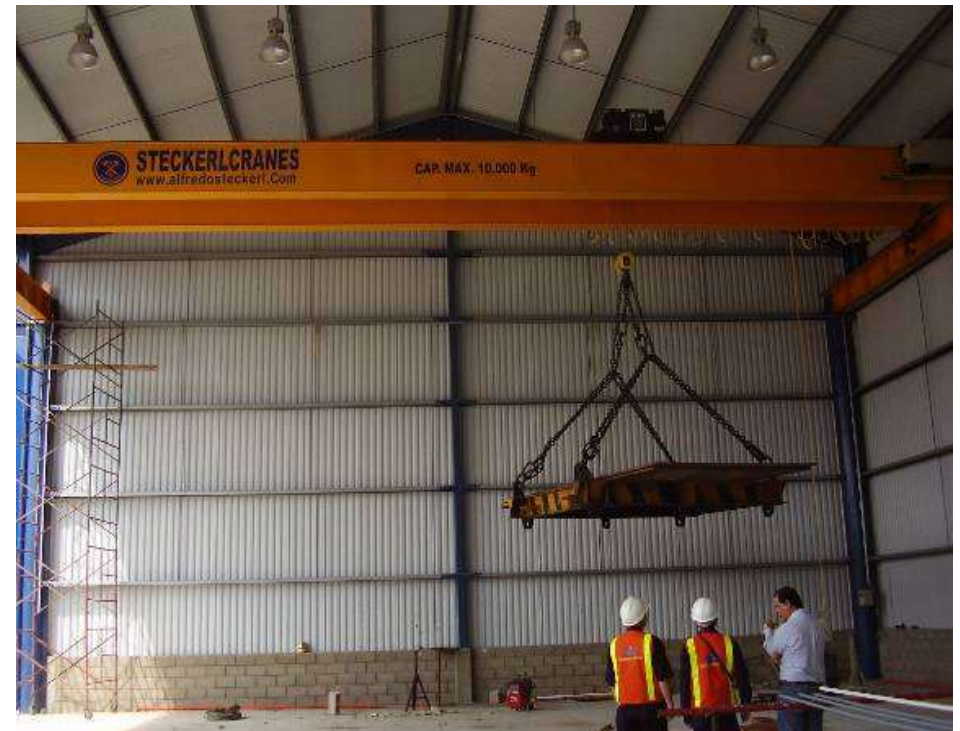
El operario debe acompañar siempre a la carga para un mayor control de las distancias y observar en todo momento la trayectoria de la misma, evitando golpes contra obstáculos.



MANIPULACIÓN DE LA GRÚA PUENTE

Elevar la carga siempre con el carro y el puente alineados horizontal y verticalmente para evitar balanceos.

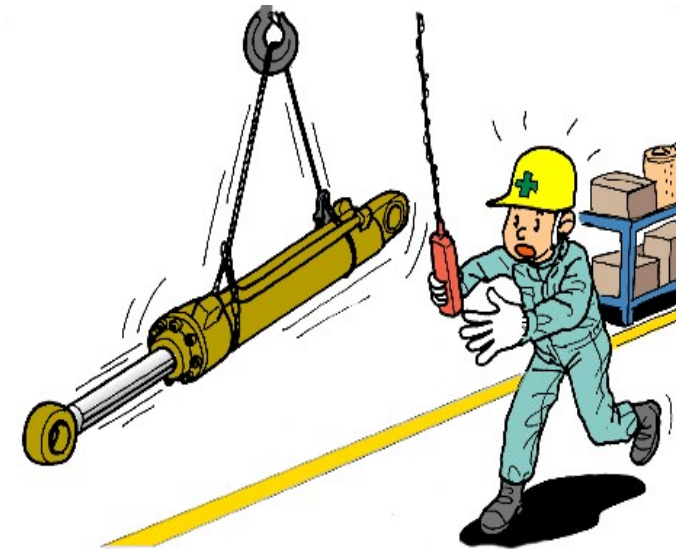
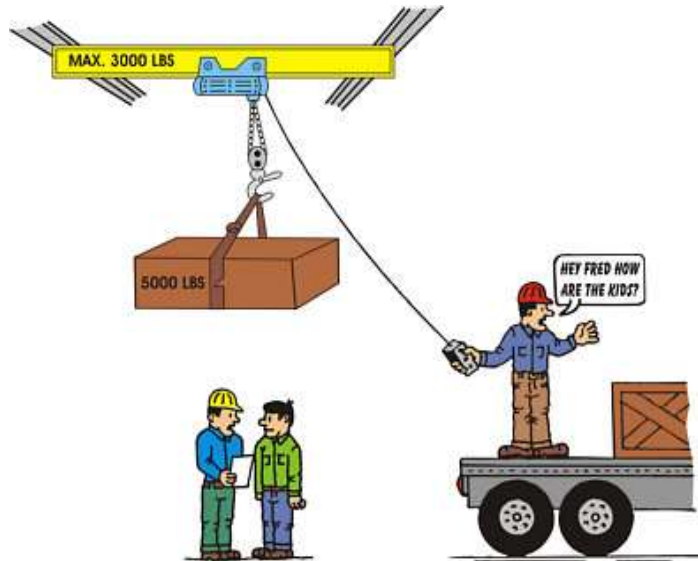
La carga se debe encontrar suspendida verticalmente para un desplazamiento seguro.



MANIPULACIÓN DE LA GRÚA PUENTE

No ubicarse nunca debajo de ninguna carga suspendida ni transportarla por encima de trabajadores y llevar la carga siempre por delante .

La colocación de los elementos de elevación como cadenas y eslingas deben colocarse asegurando un perfecto amarre de la carga.



MANIPULACIÓN DE LA GRÚA PUENTE

En operaciones de elevación y transporte de cargas de gran complejidad y elevado riesgo debido al mayor volumen de la carga; se deberá seguir un plan establecido para dichas operaciones y contar además de un encargado de señales.



INSPECCIÓN Y PRUEBAS



TIPOS DE INSPECCIÓN

INICIAL:

- Nuevos (Puesta en marcha)
- Luego de Reparaciones o modificaciones

REGULAR:

- Frecuente
 - Diarios o mensuales
 - Personal designado
- Periódica
 - Mensual o anual
 - Personal calificado



TIPOS DE INSPECCIÓN REGULAR

FRECUINTES: Las inspecciones frecuentes son las inspecciones visuales y las exámenes del operador u otro personal designado. Los registros no son necesarios. Los intervalos son:

➤ **A diario a mensual**

PERIÓDICAS: Las inspecciones periódicas son las inspecciones visuales y de audio y exámenes realizados por el personal designado hace un registro de las condiciones externas a la proporcionan la base para la evaluación continua.

➤ **De 1 a 12 meses**



TIPOS DE SERVICIO

SERVICIO NORMAL:

Consiste en las operaciones de la grúa con la carga distribuida dentro del límite de la carga nominal o cargas uniformes de menos de 85% de la carga nominal y menor de 10 ciclos por hora.

SERVICIO PESADO:

Consiste en la operación de la grúa dentro de la carga nominal limitante que excede el 85% al 100% de la carga nominal, o por encima de elevación de 10 ciclos por hora.

SERVICIO SEVERO:

Involucra la operación de la grúa en condiciones normales o pesados servicio con las condiciones de funcionamiento anormales.



PUNTOS DE INSPECCIÓN DE LA GRÚA PUENTE

Las instrucciones de inspección específicas para el polipasto deben aplicarse principalmente al inspeccionar dicho dispositivo. La siguiente tabla enumera algunos puntos generales de inspección de la grúa y métodos de inspección.

El intervalo de inspección de una grúa en funcionamiento continuo es de una semana. Las grúas que se utilizan de forma intermitente debe inspeccionarse antes de utilizarlas.

Las medidas que se llevan a cabo en los puntos de inspección son necesarias si otros métodos no producen un resultado adecuado. Si se observa algún tipo de defecto o anomalía, debe investigarlas y llevar a cabo acciones correctoras de acuerdo con las instrucciones específicas para dicho dispositivo.



PUNTOS DE INSPECCIÓN DE LA GRÚA PUENTE

Estructura/ componente	Punto de inspección	Método de inspección		
		Visual	Auditivo	Prueba manual/ medición
Polipasto	Consulte las especificaciones concretas para los componentes específicos del polipasto en el Manual del usuario del mismo			
Maquinaria móvil del puente	Fijación de las unidades de maquinaria móvil	X		
	Funcionamiento de los motores	X	X	X
	Funcionamiento de los frenos	X	X	X
	Funcionamiento de engranajes	X	X	X
	Nivel de lubricante en caja de engranajes			X
	Estado de los rodillos de translación	X		
	Funcionamiento de los interruptores de final de carrera	X		X
Maquinaria móvil del carro	Fijación de las unidades de maquinaria móvil	X		
	Funcionamiento de los motores	X	X	X
	Funcionamiento de los frenos	X	X	X
	Funcionamiento de engranajes	X	X	X
	Nivel de lubricante en caja de engranajes			X
	Estado de los rodillos de translación	X		
	Funcionamiento de los interruptores de final de carrera	X		X



PUNTOS DE INSPECCIÓN DE LA GRÚA PUENTE

Estructura/ componente	Punto de inspección	Método de inspección		
		Visual	Auditivo	Prueba manual/ medición
Alimentación eléctrica del carro	Estado de los cables	X		
	Estado de los cables del carro	X		X
	Estado y limpieza de railes del cableado	X		
	Limpieza del equipo y dispositivos	X		
	Estado de los cables de los cubículos eléctricos	X		X
	Estado de las abrazaderas de los cables	X		X
	Funcionamiento de relés temporizados	X	X	
Cubículos eléctricos	Funcionamiento de los contactores	X	X	X
	Ajuste de los protectores de sobrecorriente	X		X
	Estado de los fusibles	X		
	Limpieza de los reostatos de arranque	X		
	Sujeción de los cables de los reostatos de arranque	X		
	Funcionamiento y estado del interruptor principal	X		X
Estructura de acero	Limpieza y eliminación de sustancias extrañas	X		
	Estado de los carriles conductores	X		
	Estado de los topes	X		
	Estado y fijación de las barandillas	X		

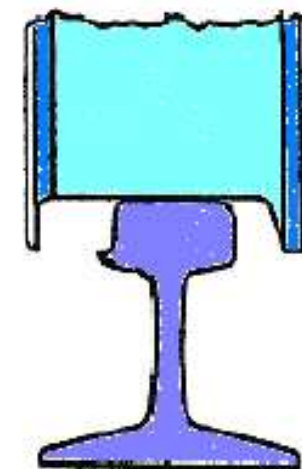
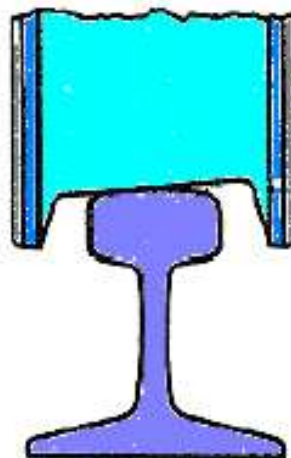
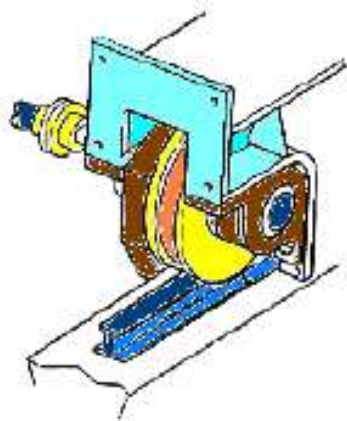


TOPES DE GOMA (BUMPER)

Deben existir Topes en los rieles de desplazamiento de la grúa para limitar su desplazamiento. Estos límites de carrera se ubican normalmente para permitir que la grúa se desplace tan cerca del final del riel como sea posible, y deben hacer contacto con los topes de goma montados en el puente. Cuando hay múltiples grúas operando en el mismo riel, éstas deben tener topes que hagan contacto entre las grúas.



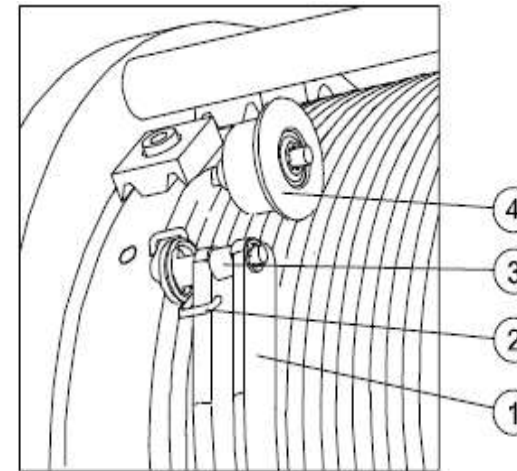
ALINEAMIENTO DE RUEDAS SOBRE EL RIEL



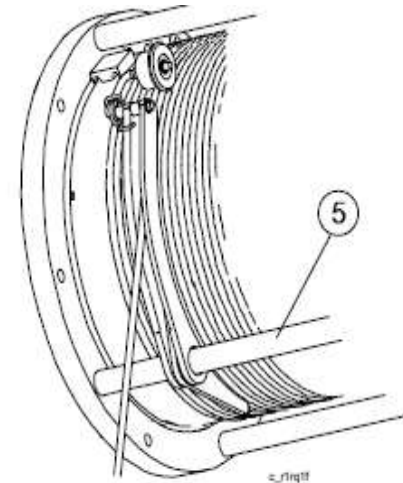
GUÍA DE CABLES

La guía del cable garantiza que el cable se enrolle correctamente alrededor del tambor e impide que el cable salte dentro de una acanaladura incorrecta.

- Asegúrese de que el cable se enrolla correctamente en el tambor
- Asegúrese de que el cable no se ha saltado una ranura que podría dañar el cable.
- **Las vueltas mínimas en el tambor deben ser de 2 vueltas completas.**



1. Guía del cable
2. Muelle del rodillo compresor del cable
3. Eje del rodillo compresor del cable
4. Rodillo compresor del cable
5. Biela de las bridas de extremo de la maquinaria móvil

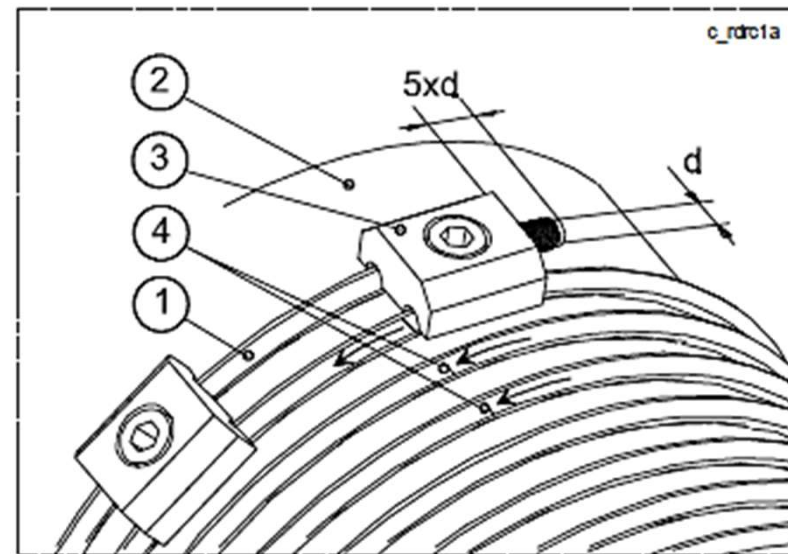


ABRAZADERAS DE CABLE

El cable se encuentra sujeto al tambor mediante abrazaderas. El número de abrazaderas depende del tipo de polipasto.

Junto con las abrazaderas de los extremos del cable, es necesario que haya al menos dos vueltas completas de cable en el tambor cuando el gancho se encuentre en su posición más baja a fin de crear fricción.

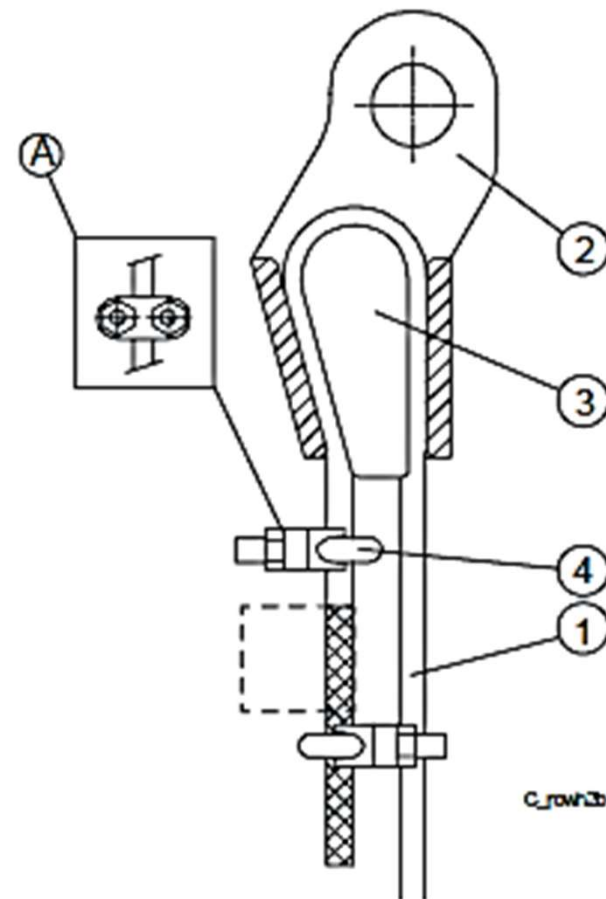
1. Cable
2. Tambor de cable
3. Abrazaderas del cable
4. Espiras de fricción



ANCLAJE DE CABLE

El extremo libre del cable se fija a un anclaje suspendido. Una de las abrazaderas evita que el cable se deslice por el anclaje.

- 1. Cable
- 2. Anclaje de cable
- 3. Cuña
- 4. Abrazadera del cable
- A. Tambor de cable ϕ 243 mm



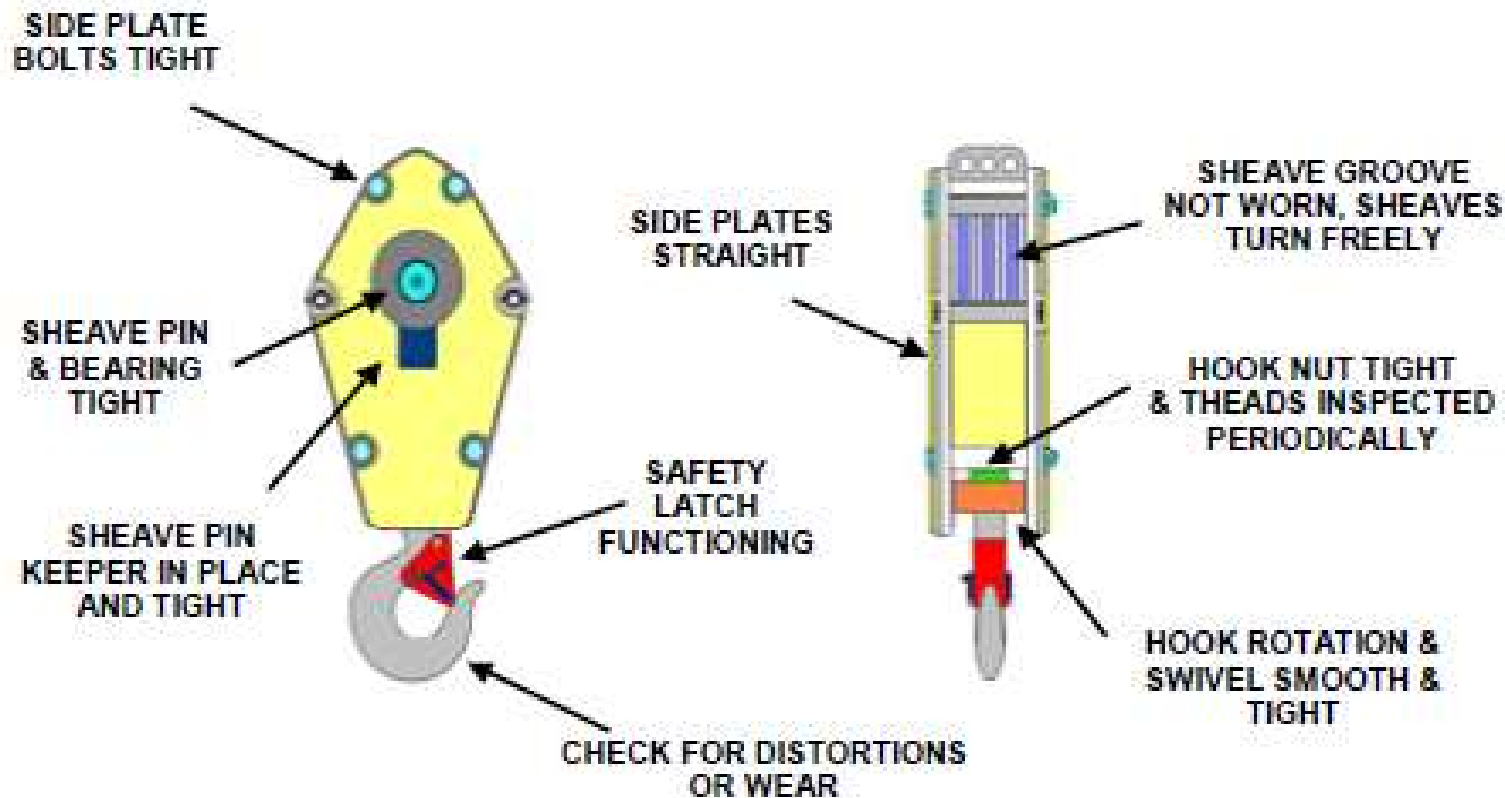
INSPECCIÓN DE PASTECAS

- Las poleas y los rodamientos deben ser verificados en los bloques de la grúa.
- Verifique las placas laterales y los pesos adicionales que se adjuntan a los lados deben ser verificados para los pernos flojos o faltantes o sujetadores.
- El gancho y la tuerca del vástago deben ser separados periódicamente y los hilos para inspeccionar daños por corrosión y otras.
- El pestillo de seguridad debe estar en su lugar y funcionando correctamente.
- El gancho debe girar libremente en el cojinete giratorio. Compruebe que el movimiento excesivo.



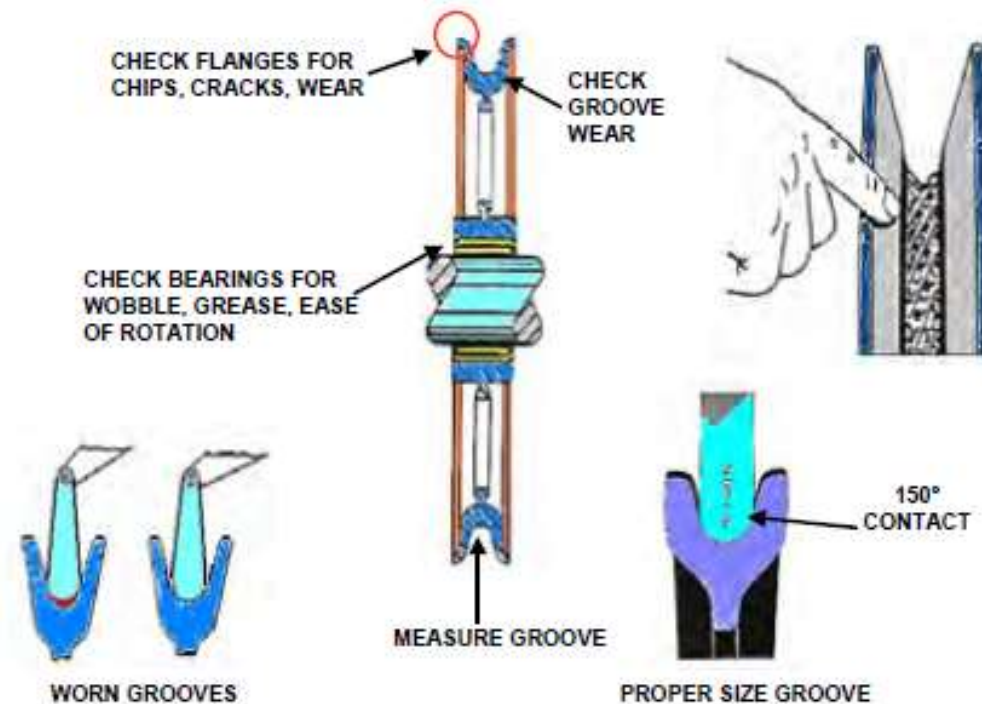
INSPECCIÓN DE PASTEAS

CRANE BLOCK



INSPECCIÓN DE POLEAS

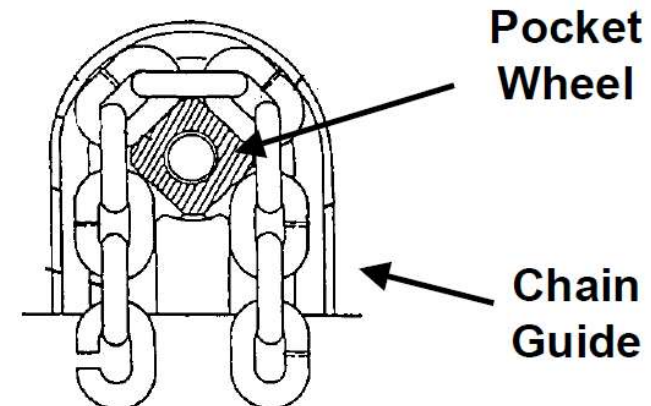
1. Comprobar el funcionamiento y el desgaste de las poleas y movimientos libres.
2. Revise el interruptor de límite para asegurarse de que se detenga el gancho o la carga.
3. Revise el aceite con frecuencia, especialmente si se detecta cualquier fuga.



INSPECCIÓN DE POLIPASTO DE CADENA

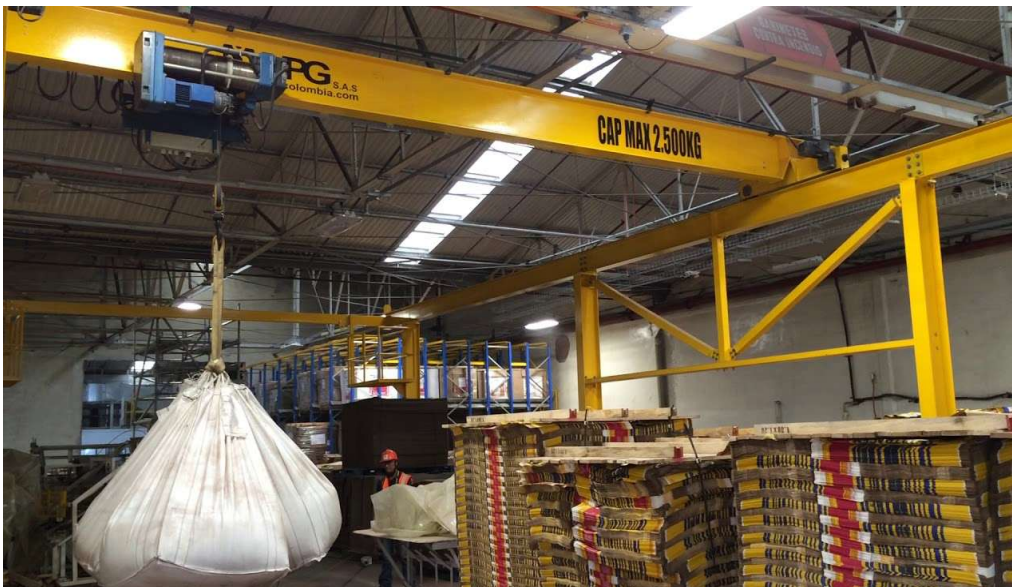
Del polipasto de cadena se debe comprobar lo siguiente:

- Enlaces doblados (generalmente un signo de que se ha utilizado para envolver alrededor de una carga y se empuñan en esquinas)
- Tendido de enlaces. Los enlaces serán absorbidos en poco a los lados. Además, medir 5 enlaces y comprobar que la medición durante la inspección anual.
- La cadena no debe ser oxidado o marrón. Si la grúa se encuentra en un ambiente corrosivo, asegúrese de que el aceite con frecuencia.



PRUEBA DE CARGA

Los puentes grúa deben ser probadas del 100% al 125% de la capacidad nominal al momento inicial de puesta en servicio y después de una reparación, modificación u alteración.



SEÑALES DE COMUNICACIÓN



CONSIDERACIONES SOBRE SEÑALES

- Sólo una persona debe hacer las señales de mano al operador.
- Se pueden producir graves accidentes si dos o más personas hacen señas, provocando confusión en el operador.
- La excepción a la regla anterior es la señal de emergencia, que cualquier persona podrá hacerla al percatarse de un peligro.
- Las señales indicadas por el Estándar no deben ser sustituidas en las operaciones rutinarias, excepto que sea necesario y cuya función no se repita. Esto previamente deberá ser acordado por los involucrados de la maniobra.
- Las señales de radio deben ser cortas y precisas (indicar dirección y distancia).



SEÑALES DE MANO ESTANDAR



SUBIR

Con el antebrazo en posición vertical y el dedo índice apuntando hacia arriba. Mueva la mano en un pequeño círculo horizontal.



BAJAR

Con el brazo extendido hacia abajo y el dedo índice apuntando hacia abajo. Mueva la mano en pequeños círculos horizontales.

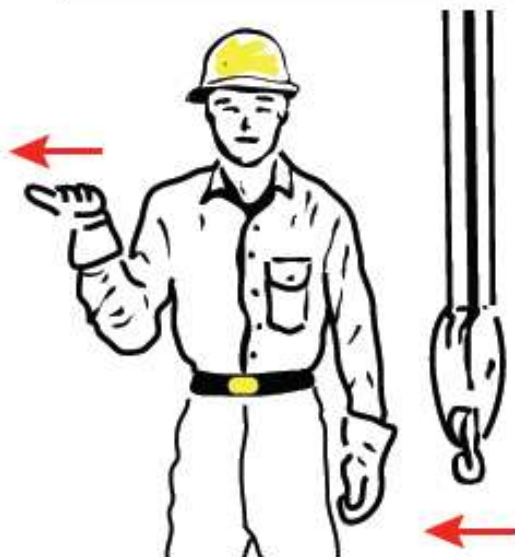


MOVIMIENTO DEL PUENTE

Con el brazo extendido hacia adelante, la mano abierta y ligeramente hacia arriba, haga un movimiento como de empujar en la dirección deseada.



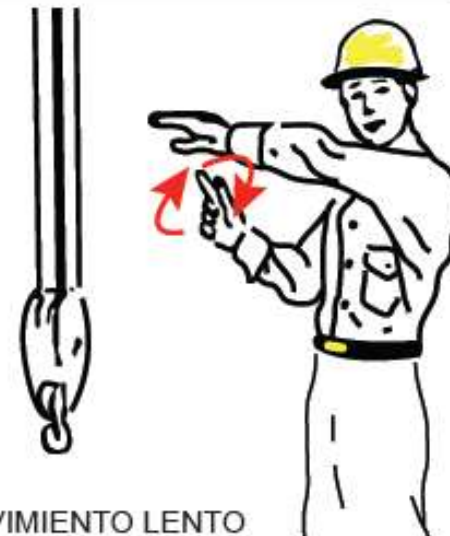
SEÑALES DE MANO ESTANDAR



MOVIMIENTO DEL CARRO
Con la palma hacia arriba, los dedos cerrados y el dedo pulgar apuntando en la dirección del movimiento deseado, mueva la mano repetidamente en forma horizontal.



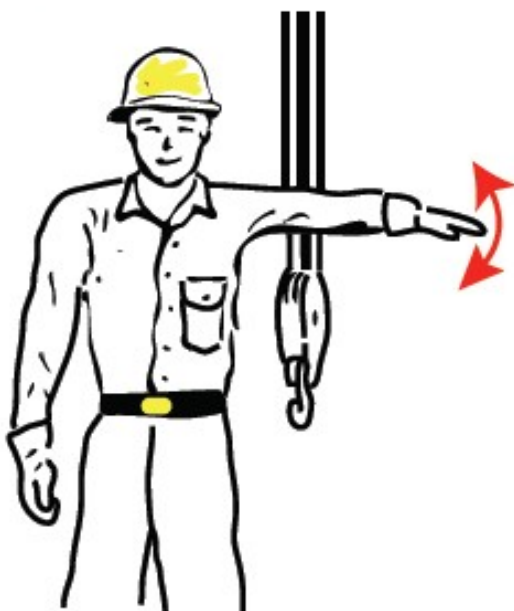
MAGNETO DESCONECTADO
El operador de la grúa extiende ambas manos aparte, con las palmas hacia arriba.



MOVIMIENTO LENTO
Use una mano para dar cualquiera de las señales de movimiento deseado y coloque la otra mano sin moverla en frente de la mano que esta indicando la señal de movimiento (La ilustración muestra la señal de subir lentamente como ejemplo.)

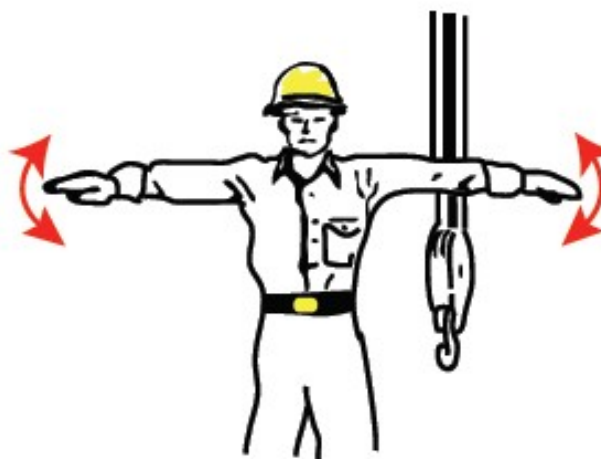


SEÑALES DE MANO ESTANDAR



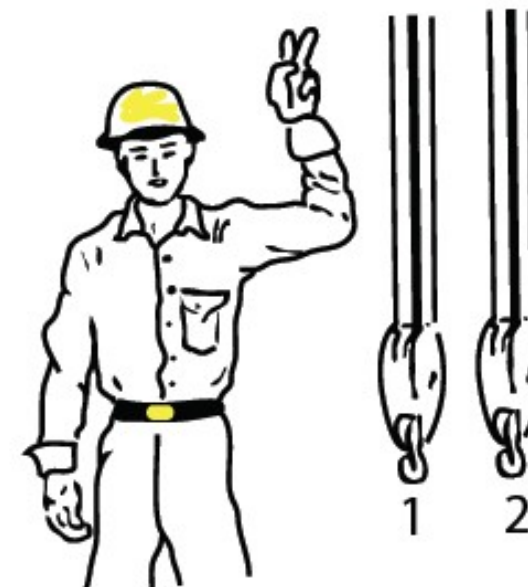
PARADA

Con el brazo extendido, la palma hacia abajo, mueva el brazo hacia atrás y hacia adelante horizontalmente.



PARADA DE EMERGENCIA

Con ambos brazos extendidos y las palmas hacia abajo, mueva los brazos hacia atrás y hacia adelante horizontalmente.



CARROS MULTIPLES

Coloque un dedo hacia arriba para el bloque marcado "1" y dos dedos para el bloque marcado "2". Continúe con las señales regulares.

Reimpreso de ASME B30.5-2004, con permiso de la Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos- ASME Todos los derechos reservados.



PREGUNTAS TÍPICAS SOBRE SEÑALES

¿Cuándo obedecer las señales de mano?

El operador del Puente Grúa no debe mover una carga, a menos que haya visto y entendido claramente la señal efectuada.

¿Qué hacer si las señales son distintas del código estándar?

Sólo las señales establecidas en el código de señales estándar deben ser obedecidas. El operador no debe mover el equipo a menos que entienda sin contratiempo lo señalado por la persona asignada.

¿Qué hacer en caso de señales mal hechas?

Las señales mal hechas no deben ser obedecidas, ya que pueden provocar confusiones y accidentes. La persona encargada de hacer las señales debe comprender y conocer el código de señales.



PREGUNTAS TÍPICAS SOBRE SEÑALES

¿Qué se debe hacer en caso de perder de vista al señalero?

Si durante la operación de trabajo, el operador deja de ver al señalero, debe detenerse de inmediato hasta que se restablezca la comunicación. Se debe evitar el riesgo en que se puede incurrir al obedecer una señal más comprendida.

¿Cuándo se debe solicitar la ayuda de un señalero?

- Cuando la carga es muy voluminosa y el operador no puede ver los puntos críticos de la operación.
- Cuando el operador está en una posición en que no puede desplazarse y la distancia al objetivo no permite ver todos los puntos críticos de la operación.
- Cuando la operación de trabajo es en extremo delicada y se requiere mover la carga con mucha precisión.
- Cuando la iluminación del área es deficiente y el operador no visualiza bien el área de trabajo.



IZAJES CRÍTICOS



¿CUÁNDO SE DICE QUE ES UN IZAJE CRÍTICO?

- Carga bruta mayor del 75% de capacidad de la grúa.
- Cuando la carga es izada sobre o cerca de equipos en operación.
- Cuando dos o más grúas son requeridas para levantar simultáneamente la carga.
- Izamiento con más de 1 grúa para una misma carga.
- Maniobras nocturnas y con iluminación deficiente.
- Cuando se deba usar equipo especial de izamiento.
- Cuando el cliente y/o dueño del proyecto lo considere



MODELO DE PLAN DE IZAJE

CERTIFICADO DE PLAN DE IZAJES

Relacionado con Permisos de Trabajo N°

ESTE NO ES UN PERMISO DE TRABAJO SI EL IZAJE ES CRITICO

DEFINICION DE CRITICIDAD DE IZAJES

- 1.- El izaje de personas en canastas
- 2.- Si el izaje de cargas excede el 80% de la capacidad de la grúa
- 3.- El valor de la carga es igual o mayor a US\$ 100.000
- 4.- El izaje de cargas con dos o mas grúas.
- 5.- Si el izaje se hace por encima de equipos o líneas presurizadas.
- 6.- El área de izaje esta clasificada como restringida por sus condiciones de alto riesgo.
- 7.- Contenido de la carga es de alto riesgo (químicos, líquidos inflamables, etc)
- 8.- Levantamiento de cargas cerca de líneas energizadas.

LISTA DE VERIFICACION

	SI	NO	N/A
1.- Esta certificado el equipo, el operador y el maniobrista			
2.- Se ha completado la lista de chequeo para operaciones de la grua			
3.- Se realizo el analisis de riesgo con el personal involucrado			
4.- Esta la grua en una superficie solida y plana			
5.- Se ha señalado el area de trabajo			
6.- Hay peligros por alto voltaje o electricidad			
7.- Hay algun obstaculo para el izaje o el giro?			
8.- Es visible el maniobrista para el operador?			
8.- Es suficiente la iluminacion?			
9.- Esta la carga nivelada y correctamente asegurada			



MODELO DE PLAN DE IZAJE

DATOS GENERALES Y DEL EQUIPO					
TIPO DE IZAJE		NO CRITICO		CRITICO	
Fecha		Sitio de la maniobra			
Peso de la carga (A), (para izaje de personas ***)		Descripción de la carga			
Descripción del izaje		Se realizó un croquis del izaje?			
Nº de Equipo: (Contratista)			Capacidad del equipo		

DATOS DEL IZAJE			
Radio inicial		Radio final	
Angulo inicial		Angulo final	
Longitud pluma inicial		Longitud pluma final	
Cuadrante inicial		Cuadrante final	
Capacidad (B)		Capacidad (C)	



MODELO DE PLAN DE IZAJE

APAREJOS					
Tipo de eslinga:		Cable	Cadena	Polipropileno	Lona
Capacidad de la eslinga			Tamaño		
Numero de eslingas					Peso
Tipo de enganche		Vertical	Cesta	Ahorcado	Casada
Angulo horizontal:(casada)		90°	60°	45°	30°
Capacidad nominal del ensamble de las eslingas					
Tamaño del grillete			Numero de grilletes		Peso
			Ecualizadores (Tirfor, Tensores)		Peso
			Viga separadora		Peso
				Peso total aparejos (D)	



MODELO DE PLAN DE IZAJE

ADICIONALES I				
Peso del bloque				
Peso de gancho auxiliar		Peso del aquilon: (extendido o recogido)		
Peso de aparejos (D)		Peso total adicionales (C)		
Total peso a levantar (A+C)=E			$E < B \times 0.8$	$E < C \times 0.8$

A PARTIR DE ESTE PUNTO COMPLETAR SI ES IZAJE DE PERSONAS

*** ADICIONALES II			
Peso del canastillo			
Peso de las personas		$(E) \times FS < B \times 0.8$	
Peso (A)		$(E) \times FS < C \times 0.8$	
FS- Factor de seguridad para izaies de personas de 12 a 22			

GUINCHE PRINCIPAL			
Diametro del cable		Capacidad de izaje	
Numero de partes		Factor de seguridad < 12	



CÁLCULO DEL PESO DE CARGAS



TABLA DE EQUIVALENCIAS

<u>Unidad de masa</u>	<u>Unidad de longitud</u>
1 Kg. = 2.2 Libras (2.192 Lb.)	1 metro = 3.28 pies
1000 Kg. = 2200 Libras (2,204.6 Lbs)	1 pie=0.3048m =30.48cm
1 Tonne = Ton. Metrica	1Ft = 12inch 1 pie =12 pulgadas
1 Ton (US) = 2,000 Libras 907 kg.	1 pulgada = 2.54 cm
1 Libra = 0.453 Kg.	

$$\text{.....m} \times 3.3 = \text{....pies}$$

$$\text{..pies} \div 3.3 = \text{...m}$$



CÁLCULO DEL ÁREA



$$\text{ÁREA} = \text{base} \times \text{ancho}$$

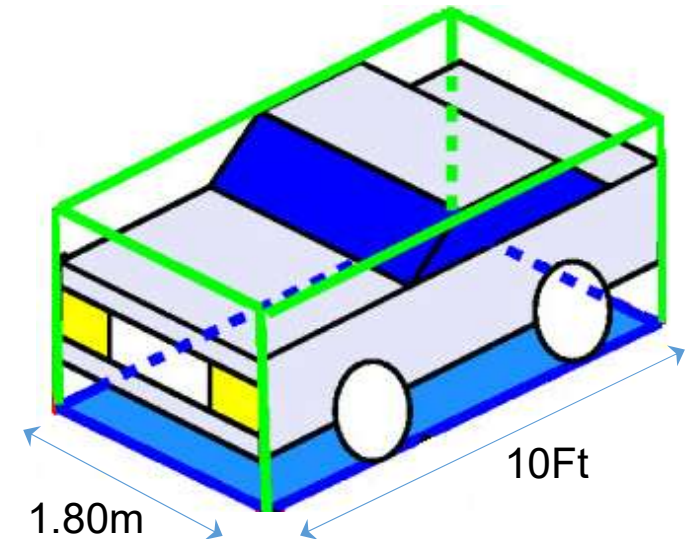


➤ **Resolviendo:**

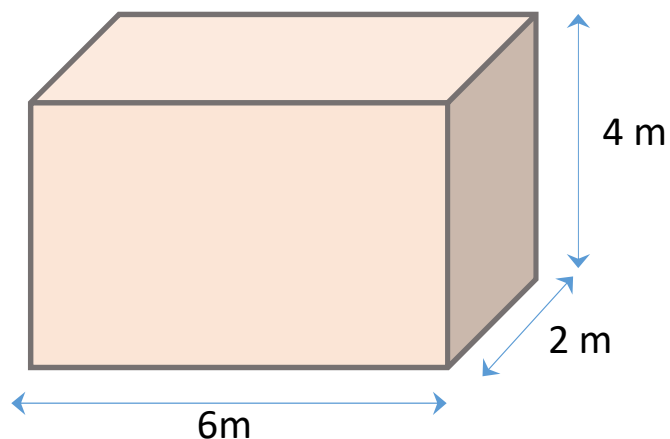
$$\text{Área} = 6\text{m} \times 2\text{m}$$

$$\text{Área} = 12 \text{ m}^2$$

Calcular!!!



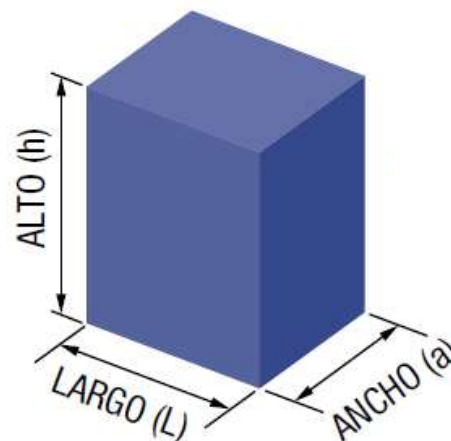
CÁLCULO DEL VOLUMEN



➤ Resolviendo:

$$\begin{aligned}\text{Área} &= 6\text{m} \times 2\text{m} \times 4\text{m} \\ \text{Área} &= 48 \text{ m}^3\end{aligned}$$

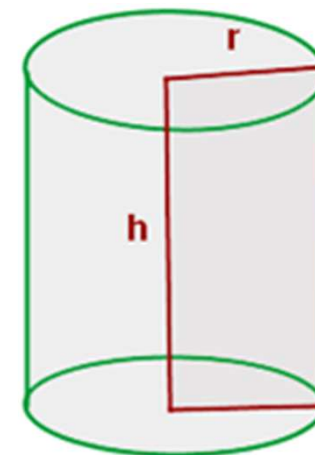
$$V = \text{base} \times \text{ancho} \times \text{altura}$$



$$V = \pi \times r^2 \times h$$

Calcular:

$$\begin{aligned}\text{Diámetro} &= 0.8 \text{ m} \\ \text{Altura} &= 1.20\text{m}\end{aligned}$$



PESOS ESPECÍFICOS DE DIVERSOS MATERIALES

$$\text{PESO} = \text{Volumen (m}^3\text{)} \times \text{Peso Específico (Tn/m}^3\text{)}$$

Pesos específicos de materiales (Tn/m³):

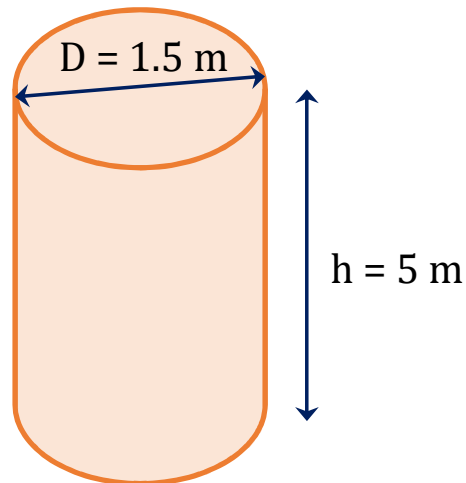
• Plomo	11.3
• Cobre	9.0
• Acero	7.8
• Fierro	7.0
• Piedra caliza	2.6
• Concreto reforzado	2.4
• Arena de rio	1.9
• Cemento, tierra húmeda	1.5
• Tierra seca	1.2
• Agua limpia	1.0
• Aceite	0.9
• Madera roble húmeda	0.8



EJEMPLO DE CÁLCULO DE PESO DE UN MATERIAL

Para el ejemplo planteado (cilindro). Calcular su peso asumiendo que:

- 1) Es de acero
- 2) Es de concreto



Calcular el peso de la siguiente viga H de acero:

Datos:

- 1) Alas:
ancho = 0.40m
espesor = $1/2''$
- 2) Alma:
ancho = 0.50m
espesor = $1/4''$

3) Largo de la viga = 6m.



PESOS ESPECÍFICOS DE DIVERSOS MATERIALES

¿Cual es el Peso de una plancha de acero de 1", de 4 y 8 pies de lado?



Recuerde
1 pie = 30.48cm
= 0.35m aprox.

1 pie = 1Ft
1Ft = 12Inch

Datos:

Área de la Plancha = 4Ft x 8Ft = 32Ft²
espesor 1" = 40Lbs/Ft²

Peso = 32 Ft² x 40 Lb/ Ft²

Peso = 1280 Lb

<u>Lbs./Ft²</u>	<u>Kg/m²</u>
e= ¼" : 10Lbs aprox	e=1/4" : 50Kg aprox
e=1/2" : 20Lbs aprox	e=1/2" : 100Kg aprox
e=3/4" : 30Lbs aprox	e=3/4" : 150Kg aprox
e=1" : 40Lbs aprox	e=1" : 200Kg aprox



CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO PARA ELEMENTOS DE IZAJE



INTRODUCCIÓN

- Bienvenido al Módulo - La identificación y la inspección del equipo de izaje y accesorios de montaje
- Aparejos de montaje consisten de muchos elementos que se utilizan a diario para ayudarlo a levantar cargas de forma segura. En este módulo, se discute la forma de usar e inspeccionar varios elementos de aparejos para el montaje.
- Es importante señalar que todos los accesorios de aparejos que se utilizan deben estar clasificados con la carga nominal.
- A continuación se enumeran los diferentes tipos de equipos para izajes y montaje más utilizado en la obra:
 - Eslingas
 - Barras de separación y vigas de izaje
 - Ganchos
 - Grilletes
 - Cáncamos
 - Abrazaderas de cable
 - Cuñas / porta cuña
 - Tensores



NOTAS GENERALES

Con el fin de poder utilizar un aparejo en una obra:

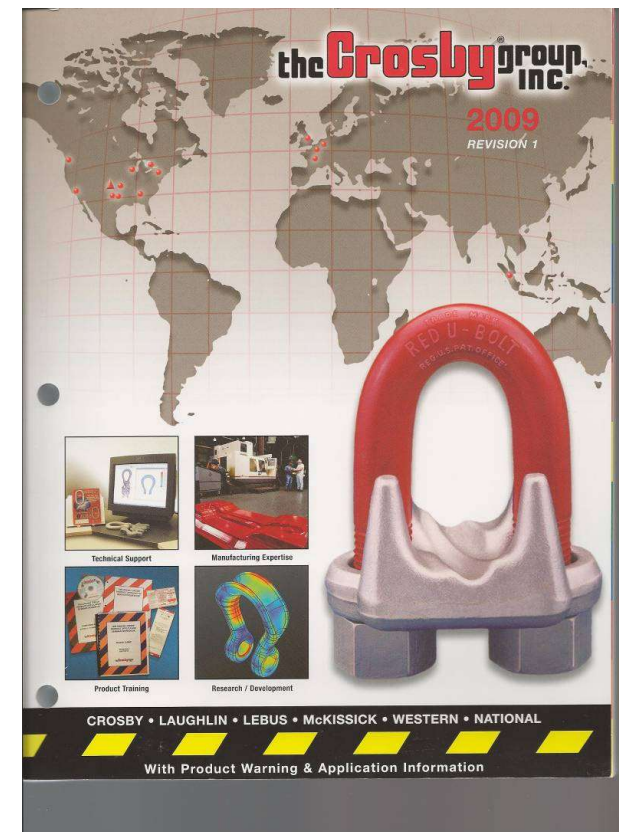
- Todo aparejo tiene una calificación y prácticamente cada pieza tiene que tener su carga límite de trabajo (WLL) o carga de trabajo segura (SWL) marcada
- Todo los aparejos tienen que ser probados y estar aptos para su uso.
 - Tener un certificado de prueba de carga original en la mayoría de los casos.
 - Tener una Declaración de Conformidad o otros documentos que justifiquen.
 - Tener inspección reglamentaria actual.
 - Tener código de colores según los requisitos.
 - Pasar una inspección visual antes de cada uso.
 - Disponer de un identificador que permite su identidad, localización y vinculación a los papeles.
- Tenga en cuenta que los requisitos de OSHA para rigging están contenidos en 29 CFR 1926.251 - Equipo de rigging para Manejo de Materiales
- Las normas ASME para aparejos están en la serie B30.9, B30.26



LAS FUENTES DE INFORMACIÓN

Buena información se puede encontrar en los catálogos del fabricante, Crosby es particularmente bueno para aparejos de montaje. <http://www.thecrosbygroup.com/html/default.htm>

Para ver información de fabricantes de eslingas ver **Slingmax** y sitios similares en la web.



ESLINGAS - OBJETIVO

- Identificar los códigos/regulaciones primarias que gobiernan **Izaje con Eslingas**
- Describir las características claves de **Cuerda Metálica usada para Izajes**
- Hacer una lista de los factores claves que impactan la **Resistencia de las Eslingas**
- Enumerar los principales tipos de **Enganches** y explicar su uso
- Comprender el criterio de **Inspección de Eslingas**
- Explicar las ventajas y desventajas del uso de **Eslingas sintéticas**



ESLINGAS

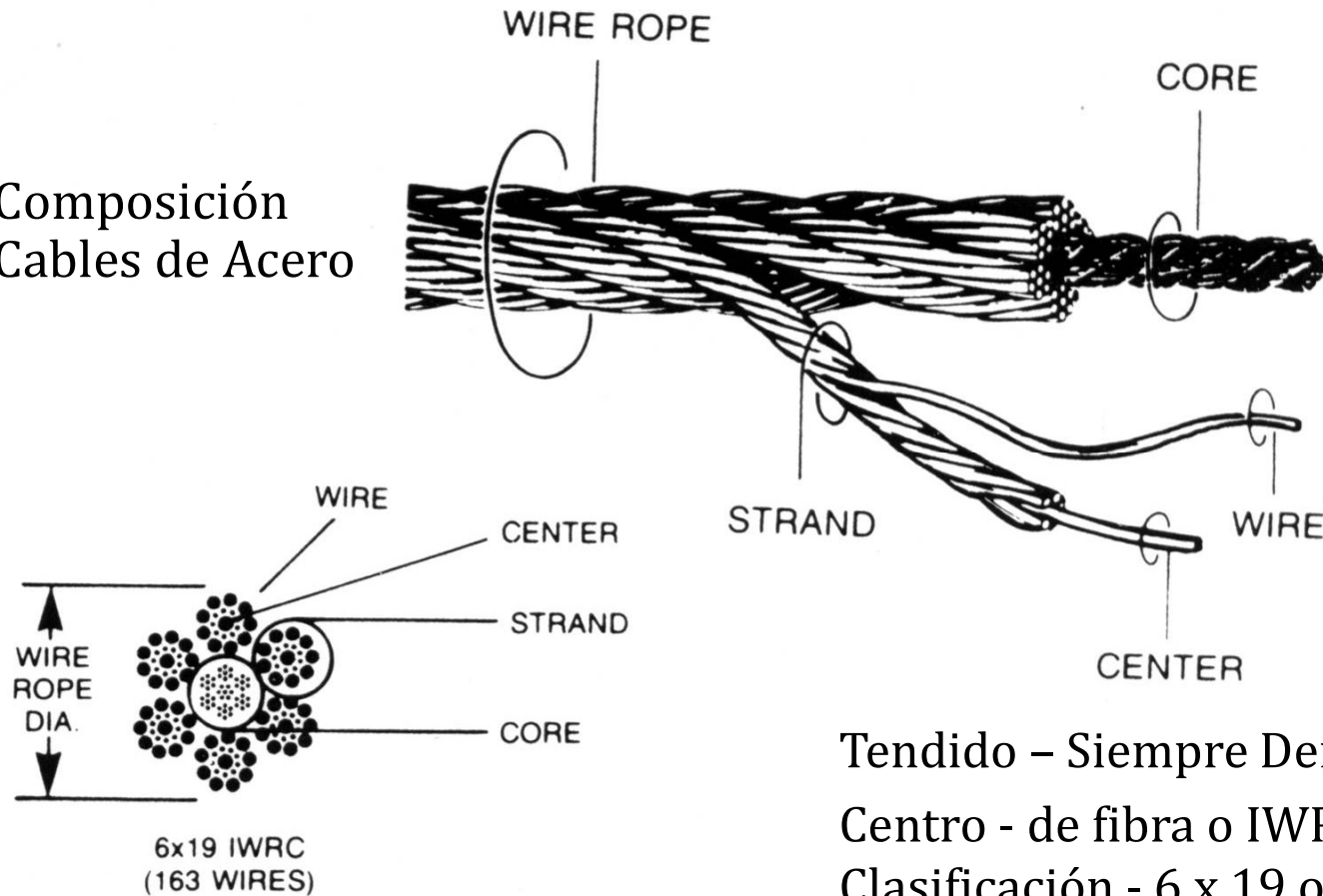
ASME B30.9

- Tipos de Eslingas - acero, nylon, poliéster y Cadenas
- Capacidad - carga máxima basada en MBL (carga de rotura mínima)
- Factor de Seguridad (FOS) para el diseño = 5:1
- Prueba de carga de hasta 2x capacidad nominal (con excepción de las eslingas cuyos ojos están empalmados a manos)
- Identificación (Etiquetado)
- Inspecciones -Frecuencia y Puntos de Inspección
- Uso seguro, adecuado cuidado y almacenamiento



ESLINGAS DE CABLE METÁLICO

Composición
Cables de Acero



Tendido – Siempre Derecho

Centro - de fibra o IWRC

Clasificación - 6 x 19 o de 6 x 36

Tipo de acero utilizado (IPS / TITI)

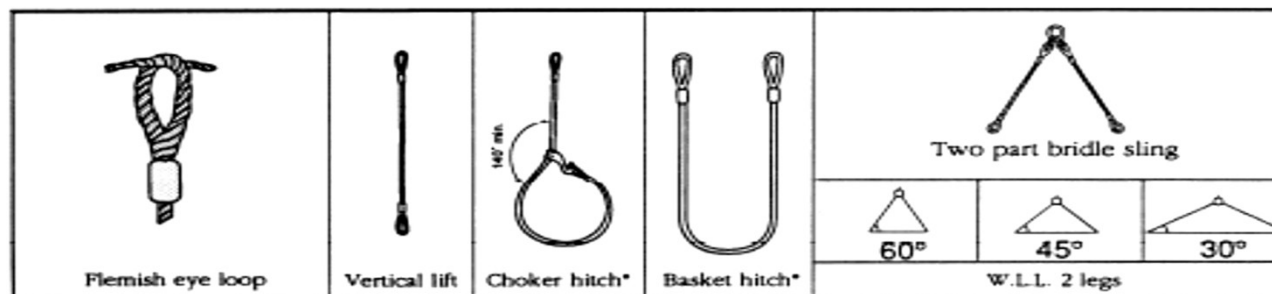


ESLINGAS DE CABLE METÁLICO

- Cuando un fabricante hace una eslinga de cable hay algunos factores que determinan la calificación de la eslinga (carga límite de trabajo - WLL) en línea recta (clasificación vertical), estas son:
- fuerza del cable / material de grados utilizados (por ejemplo, acero arado mejorado o acero de arado extra Mejorado)
 - Tipo de terminación utilizados, los tipos de ojos, incluye:
 - Empalme Mecánico - también conocido como terminación final segura de Ferrule (FSET)
 - Hand tucked splice



TABLAS DE CAPACIDADES DE CABLES DE ACERO



Rope Dia	Construction Class	Rated Capacity - Tons					
		Vertical	Choker	Basket	60°	45°	30°
1/4"	6x19 IWRC	0.65	0.48	1.3	1.1	0.91	0.65
5/16"	6x19 IWRC	1	0.74	2	1.7	1.4	1
3/8"	6x19 IWRC	1.4	1.1	2.9	2.5	2	1.4
7/16"	6x19 IWRC	1.9	1.4	3.9	3.4	2.7	1.9
1/2"	6x19 IWRC	2.5	1.9	5.1	4.4	3.6	2.5
9/16"	6x19 IWRC	3.2	2.4	6.4	5.5	4.5	3.2
5/8"	6x19 IWRC	3.9	2.9	7.8	6.8	5.5	3.9
3/4"	6x19 IWRC	5.6	4.1	11	9.7	7.9	5.6
7/8"	6x19 IWRC	7.6	5.6	15	13	11	7.6
1"	6x19 IWRC	9.8	7.2	20	17	14	9.8
1 1/8"	6x19 IWRC	12	9.1	24	21	17	12
1 1/4"	6x37 IWRC	15	11	30	26	21	15
1 3/8"	6x37 IWRC	18	13	36	31	25	18
1 1/2"	6x37 IWRC	21	16	42	37	30	21



ESLINGAS DE CABLE ACERO

➤ La carga real de trabajo segura (SWL) del estrobo es afectada por la forma en que se utilice, hay tres factores principales que tienen que tenerse en cuenta:

✓ **Enganche utilizado**

- Vertical (Tiro vertical)
- Enganche ahorcado (aproximadamente el 75% de eficiencia para una eslinga de cable)
- Basket, en U o canasta (alrededor de 2X la eficiencia siempre y cuando las piernas estén verticales y no se doblan demasiado)

✓ **Angulo de la eslinga** (una eslinga inclinada es menos útil en soportar una fuerza vertical)

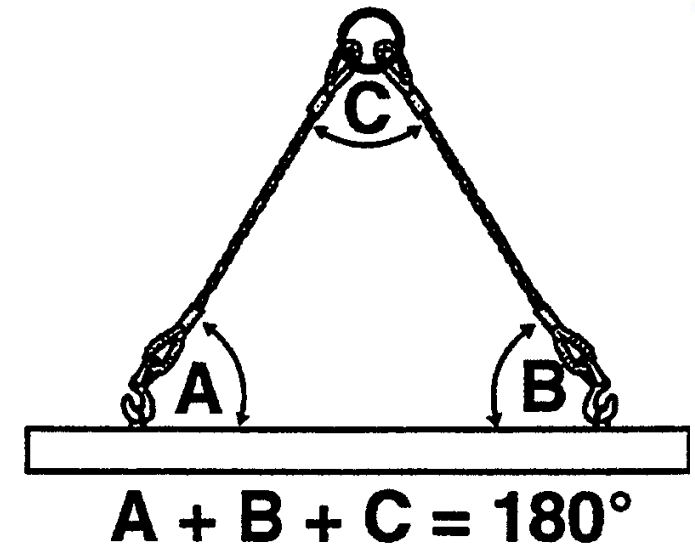
✓ **Relación de diámetros D/d** (Que tan apretado doblas un enganche en U)

➤ Es importante que usted entienda que cada vez que se doblan las eslingas alrededor de una carga, se inclina o se pone un ángulo en las piernas de una eslinga, la capacidad se pierde.



ÁNGULOS EN LA SESLINGAS

- Los ángulos en las eslingas son críticos al determinar el tamaño de la eslinga necesario para un izaje dado.
- Los triángulos contienen 180 grados, ni mas ni menos.
- Usted debe utilizar el "fondo interior" o los ángulos de "la carga a la eslinga" para determinar los requisitos de cargas en las eslingas. Estos ángulos se muestran como A y B.

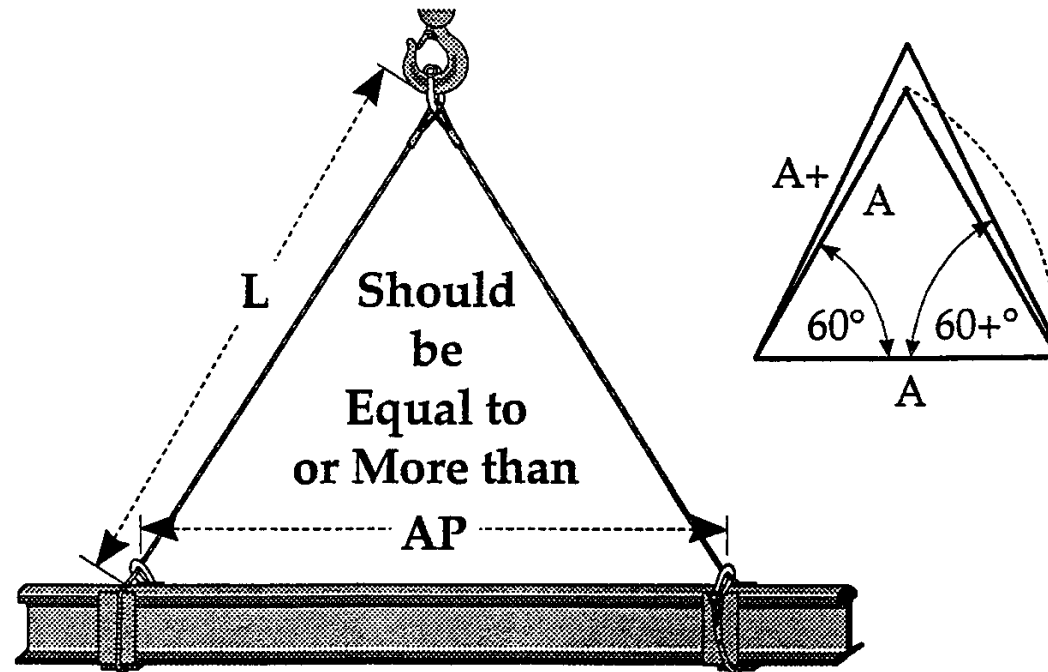


- Si las tablas de capacidad que utiliza referencia el ángulo 1 / 2 superior , este sería 1 / 2 de C.
- Algunas tablas de capacidad trabajan con el ángulo tope C solamente.



ÁNGULO SEGURO EN LAS ESLINGAS

- Un ángulo de fondo interior de 60 grados o mas puede ser asegurado si la longitud de cada eslinga (L) es igual a, o mayor que, la distancia entre los puntos de amarre (AP).



ESLINGAS INCLINADAS

- Mientras menor sea el ángulo de la eslinga en uso, lo menos efectiva que la eslinga será en soportar una carga vertical ya que solo es la componente vertical la que es útil.
- La tensión en la eslinga = carga vertical / $\text{Sen}(a)$, donde a es el ángulo con respecto a la horizontal

Note que a 60° , la tension en la eslinga es 1.155 x la carga vertical; a 45° , 1.414x; y a 30° , 2x.

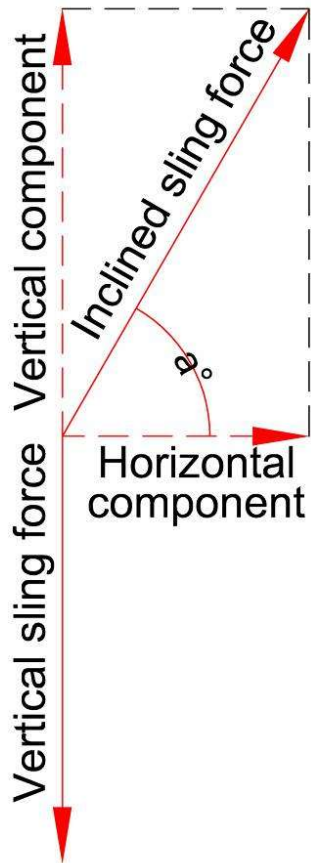
Los factores multiplicadores se representan gráficamente en la siguiente diapositiva para los ángulos de la eslinga de 30° (el mínimo absoluto) a 90° (la vertical)

Sling Angle (Degrees)	Load Factor
65	1.104
60	1.155
55	1.221
50	1.305
45	1.414
40	1.555
35	1.742
30	2.000

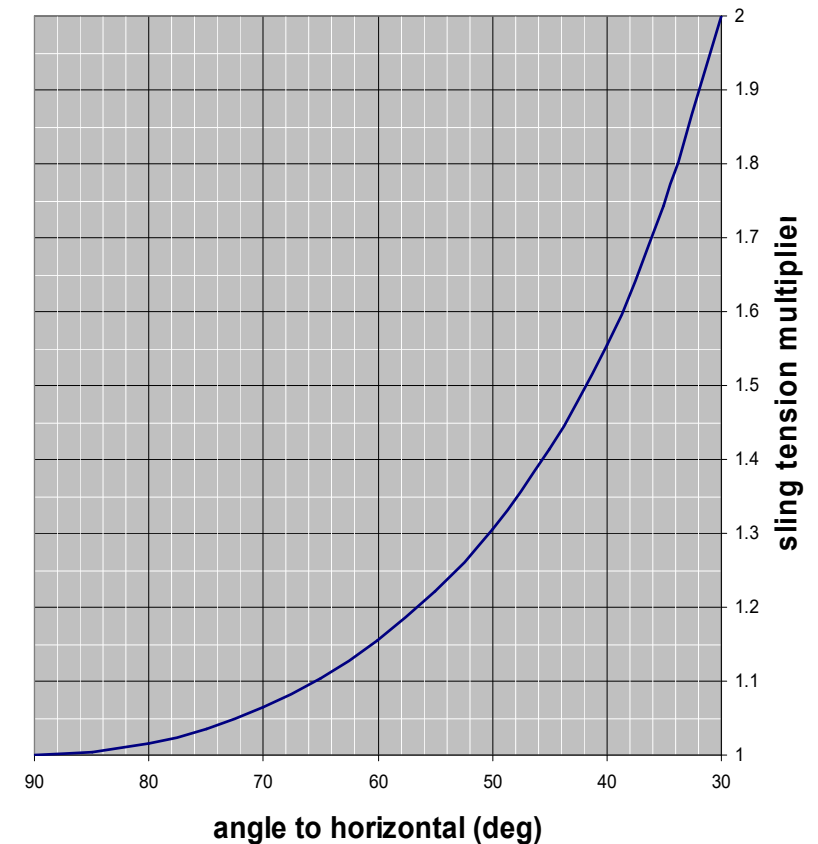


ESLINGAS INCLINADAS

EFFECTO DEL ÁNGULO EN LA TENSION DE LA ESLINGA



Mire para un Angulo específico de la eslinga (a) el multiplicador de carga y multiplíquelo por la fuerza vertical necesaria para obtener la fuerza inclinada en la eslinga (Esto determinará calificación min).

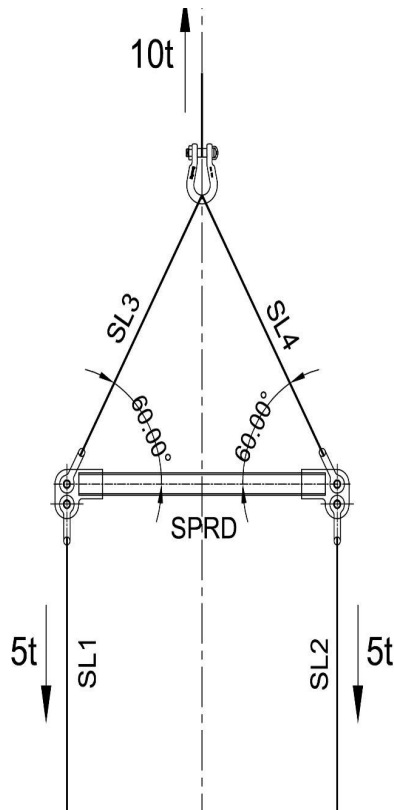


ESLINGAS MÚLTIPLES

- Si usted engancha una carga con dos eslingas de igual longitud directamente al gancho de la grúa de tal manera que las eslingas forman ángulos iguales con la horizontal, van a compartir la carga por igual.
- Si usted engancha una carga directamente al gancho de la grúa con tres eslingas de igual longitud dispuestas de igual manera según el C de G en planta y hacen el mismo ángulo con la horizontal, van a compartir la carga por igual
- Si usted engancha cuatro eslingas de igual longitud (en una planta rectangular) directamente desde la carga al gancho de la grúa (o un grillete) y forman ángulos iguales con la horizontal, es muy probable que dos eslingas opuestas diagonalmente tomen la mayor parte del trabajo y uno de los otros estará equilibrando la carga. Esto es particularmente cierto si la carga es rígida y las eslingas no son perfectamente iguales.
- **EN TAL CASO, se puede ECUALIZAR 2 ESLINGAS adyacentes con una roldana o placa triangular o el tamaño de las ESLINGAS se sobredimensiona para que sólo dos LLEVEN TODA LA CARGA**



ESLINGAS INCLINADAS



Digamos que Ud. quiere dimensionar un par de eslingas inclinadas en un espaciador, Ud. tiene un par de opciones.

(i) Trabaje con las tensiones actuales de las eslingas y elija una con una capacidad vertical que exceda ese valor, o

(ii) utilizar la información de clasificación proporcionados por los fabricantes; dan valores de los pares de eslingas inclinadas (2-parte bridas) que se utilizan en 60 °, 45 ° y 30 °. Ver la diapositiva, las columnas de RH.

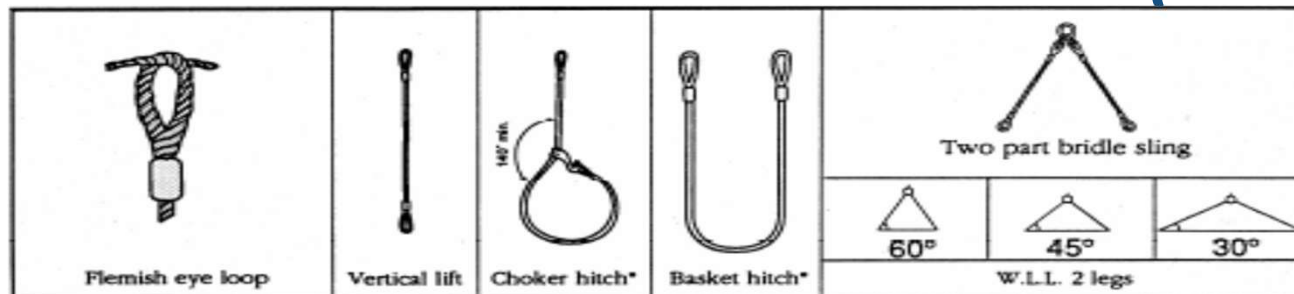
por ejemplo, la carga pesa 10 toneladas, cada eslinga vertical ve 5t, las eslingas están inclinados a 60 °, el multiplicador es de 1,155, por lo tanto la tensión en cada eslinga superior es 5.8t. Una eslinga de ¾ "casi la hace, una eslinga de 7 / 8" buena para 7,6 toneladas.

Por otra parte, el tamaño de un par de eslingas es bueno para 10 toneladas (total vertical) cuando se usa a 60 °, refiérase a la tabla. Un par de eslingas de ¾ " que es bueno para 9,7 toneladas, un par de eslingas 7 / 8" es bueno para 13 toneladas.

Si esta entre ángulos, utilice la columna más conservadora para las calificaciones o calcúlelo exactamente por trigonométrica.



TABLAS DE CAPACIDADES DE CABLES DE ACERO (EIPS)



Rope Dia	Construction Class	Rated Capacity - Tons					
		Vertical	Choker	Basket	60°	45°	30°
1/4"	6x19 IWRC	0.65	0.48	1.3	1.1	0.91	0.65
5/16"	6x19 IWRC	1	0.74	2	1.7	1.4	1
3/8"	6x19 IWRC	1.4	1.1	2.9	2.5	2	1.4
7/16"	6x19 IWRC	1.9	1.4	3.9	3.4	2.7	1.9
1/2"	6x19 IWRC	2.5	1.9	5.1	4.4	3.6	2.5
9/16"	6x19 IWRC	3.2	2.4	6.4	5.5	4.5	3.2
5/8"	6x19 IWRC	3.9	2.9	7.8	6.8	5.5	3.9
3/4"	6x19 IWRC	5.6	4.1	11	9.7	7.9	5.6
7/8"	6x19 IWRC	7.6	5.6	15	13	11	7.6
1"	6x19 IWRC	9.8	7.2	20	17	14	9.8
1 1/8"	6x19 IWRC	12	9.1	24	21	17	12
1 1/4"	6x37 IWRC	15	11	30	26	21	15
1 3/8"	6x37 IWRC	18	13	36	31	25	18
1 1/2"	6x37 IWRC	21	16	42	37	30	21



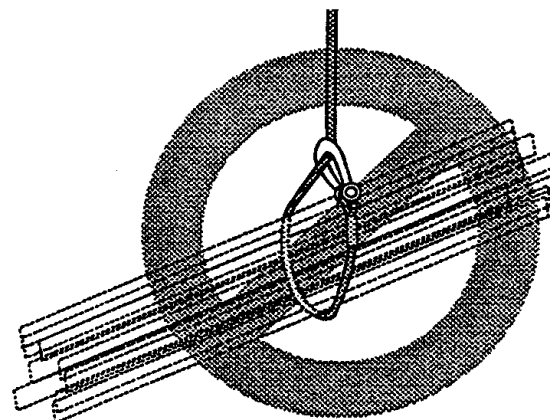
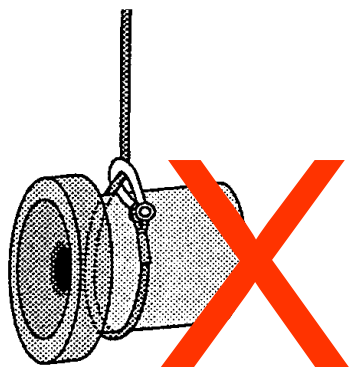
ENGANCHES AHORCADOS

- El enganche ahorcado es probablemente el más familiar y común usado por el rigger. Es también del que más se abusa y mal entiende.
- Recuerde que las capacidades mostradas en el cuadro de capacidad de la eslinga son para **UNA ESLINGA AHORCADA** con un ángulo de pierna de entre 120 y 180 grados. Estas capacidades son el 75% de la capacidad de izaje vertical.



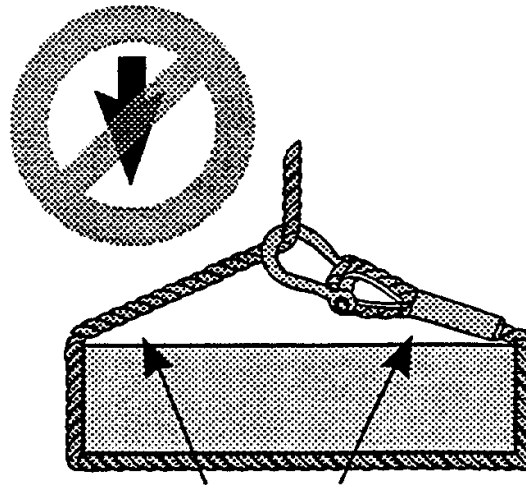
ENGANCHES - AHORCADOS CON VUELTA SIMPLE

- Un enganche de ahorcado simple **NO debe** ser utilizado en cargas largas y sueltas ya que la eslinga no hace un contacto completo de 360-grados con la carga y puede resultar en que las piezas se caigan, use doble ahorcado.
- EL doble ahorcado no mejora la capacidad de ahorcamiento preo provee un contacto completo.
- No trate de vencer el estrobo para que haga un mejor contacto con la carga ya que le debe permitir que tome el ángulo natural.



PRÁCTICAS DE ENGANCHE POR AHORCAMIENTO

- Un error muy común y serio es cuando se fuerza el ojo de una eslinga(s) ahorcada hacia la carga.

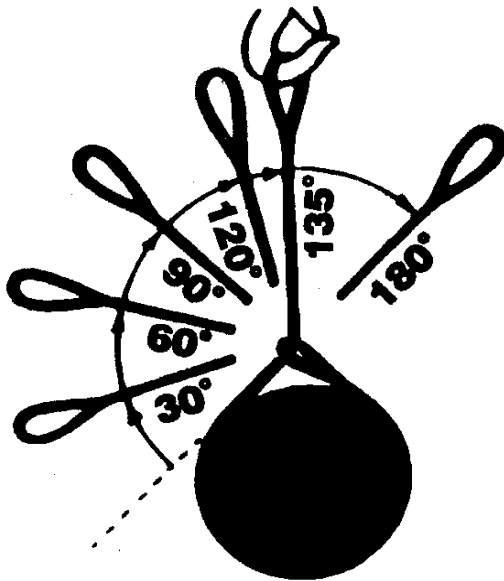


- Esto disminuye el ángulo de la eslinga y aumenta la carga de la eslinga severamente.



ESLINGA AHORCADA – ÁNGULOS DE AFUERA

- Las capacidades de una eslinga ahorcada (cable de acero) están basadas en el 75% de la capacidad de izaje vertical, siempre y cuando se mantenga un ángulo exterior de entre 120 y 180 grados. Una eslinga estrangulada pierde capacidad cuando el ángulo cae debajo de 120 grados, tal como se muestra en el cuadro.



Angles of Choke	Sling Rated Load (% of vertical lift sling capacity)
120 – 180	75%
90 – 119	65%
60 – 89	55%
30 – 59	40%

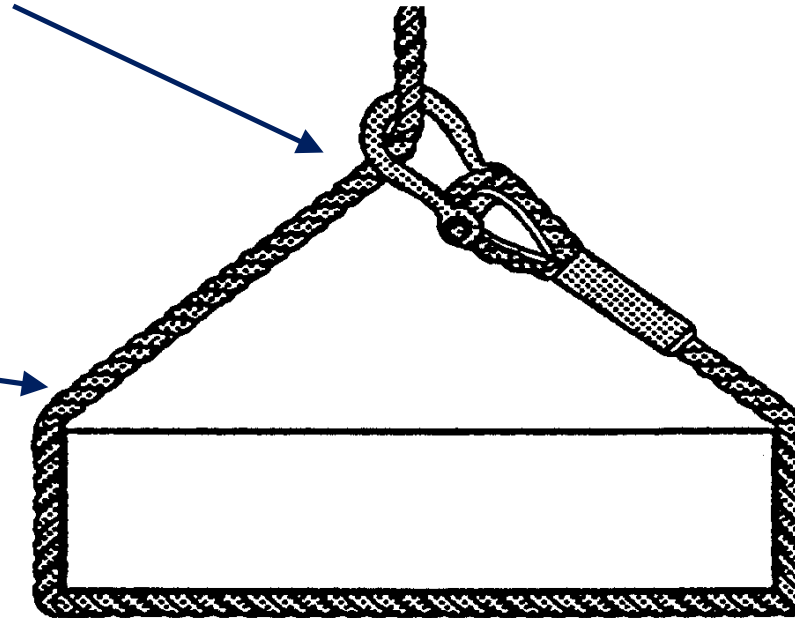


PRÁCTICAS DE ENGANCHE POR AHORCAMIENTO (Cont)

➤ NO FORZAR LAS ESLINGAS DE ESTRANGULAMIENTO.

Mantener el ángulo exterior entre los 120 y 180 grados.

O, mantener el ángulo interior de la eslinga estrangulada a 45 grados o más.



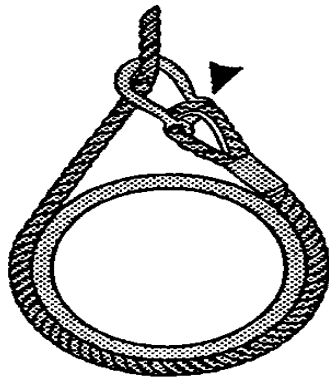
EJEMPLO DE ESLINGA AHORCADA (Continuación)

- Si está tratando de determinar la capacidad máxima de una eslinga ahorcada de 1-3/8 pulgadas con un ángulo exterior de 100 grados, ¿Qué debe hacer?
- Consulte su cuadro y haga lo siguiente:
 - ✓ Ir hacia abajo al lado izquierdo del cuadro de la eslinga, donde se muestra el tamaño de eslinga 1-3/8 pulgada.
 - ✓ Cruzar hacia la columna de capacidad de izaje vertical y anotar la capacidad de 16 toneladas.
 - ✓ De la tabla ud. debe ver que necesita multiplicar la capacidad de izaje vertical por 65%.
 - ✓ Por lo tanto, 16 toneladas X .65 = 10.4 toneladas.
- Si su ángulo de ahorcamiento está entre 120 y 180 grados, ver la columna de ahorcamiento del estrobo para determinar la capacidad de la eslinga. En el ejemplo previo, la capacidad de la eslinga de 1-3/8 pulgadas es 12 toneladas.



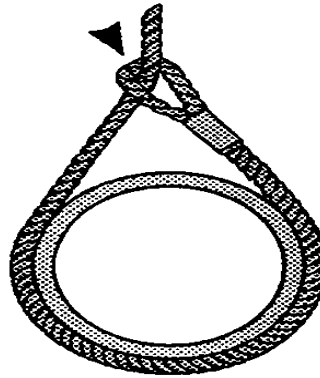
AHORCAMIENTO CON GRILLETES

- Siempre use un grillete cuando estrangule cualquier tipo de eslinga.
- Esto previene la acción cortante o abrasiva causada por los materiales frotándose uno al otro.



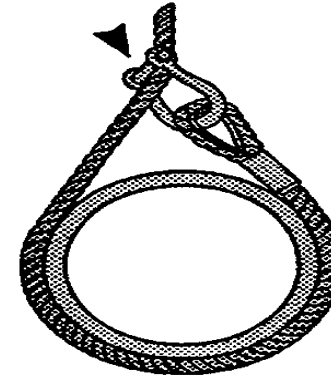
Forma Correcta

La clavija del grillete no se puede voltear.



Forma Incorrecta

El ojo y la línea que corre tiene una acción cortante uno con otro.



Forma Incorrecta

La clavija del grillete puede soltarse o ajustarse.



ENGANCHES – ENGANCHE CON CANASTA

- Un enganche de canasta es cuando la eslinga se pasa alrededor de la carga acunándola que en el bucle. Ud. efectivamente tiene 2 partes de cable soportando la carga.
- En tanto que las 2 piernas estén casi verticales y la eslinga no se doble alrededor de la carga a más de 20:1 o menos, la capacidad de la eslinga cuando se utiliza en enganche de canasta un enganche será 2 veces la capacidad de tiro en línea recta.
- La capacidad de la canasta básica asume las piernas verticales.
- Se deben tomar medidas para asegurar la eslinga no se deslice o que la carga no ruede en la eslinga.
- Enganches de canasta se debe utilizar siempre en pares.



BUEN / MAL RIGGING ?



**Uso de Enganche
Ahorcado –
comentarios?**



ENGANCHES – ENGANCHE CANASTA



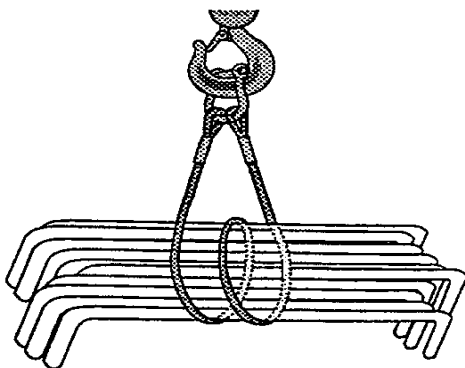
**Uso de Enganche
Ahorcado –
comentarios?**



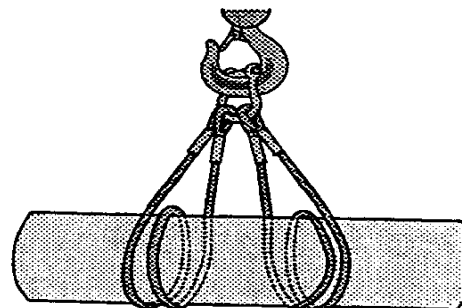
ENGANCHE DE CANASTA DE DOBLE VUELTA

- No use enganche de canasta simple para cargas sueltas.
- La doble vuelta comprime la carga y la mantiene de resbalarse por la eslinga(s). Se debe tener cuidado de asegurar que la carga no se dañe.
- ¡La doble vuelta **NO** dobla la capacidad de la canasta!

Enganche de Canasta de Doble vuelta



Par de Enganches de Canasta de Doble vuelta



DOBLANDO UN CABLE DE ACERO (Relación D/d)

Cuando un cable de acero se dobla, la eficiencia se reduce de acuerdo a la fuerza con que este se doble, consulte el gráfico de la relación de curvatura (D / d) versus la eficiencia.

Estrictamente hablando, la eslinga es limitada por la eficiencia del ojo o la reducción de capacidad cuando se flexiona, la que sea peor. Por encima de 20 ó 25:1, la eficiencia de los ojos va a gobernar, por debajo, la flexión va a gobernar. *(Por eso es que los fabricantes dicen que las calificaciones de la canasta básica son buenos para relación de D / d de hasta 20 ó 25:1 - esto varía).*

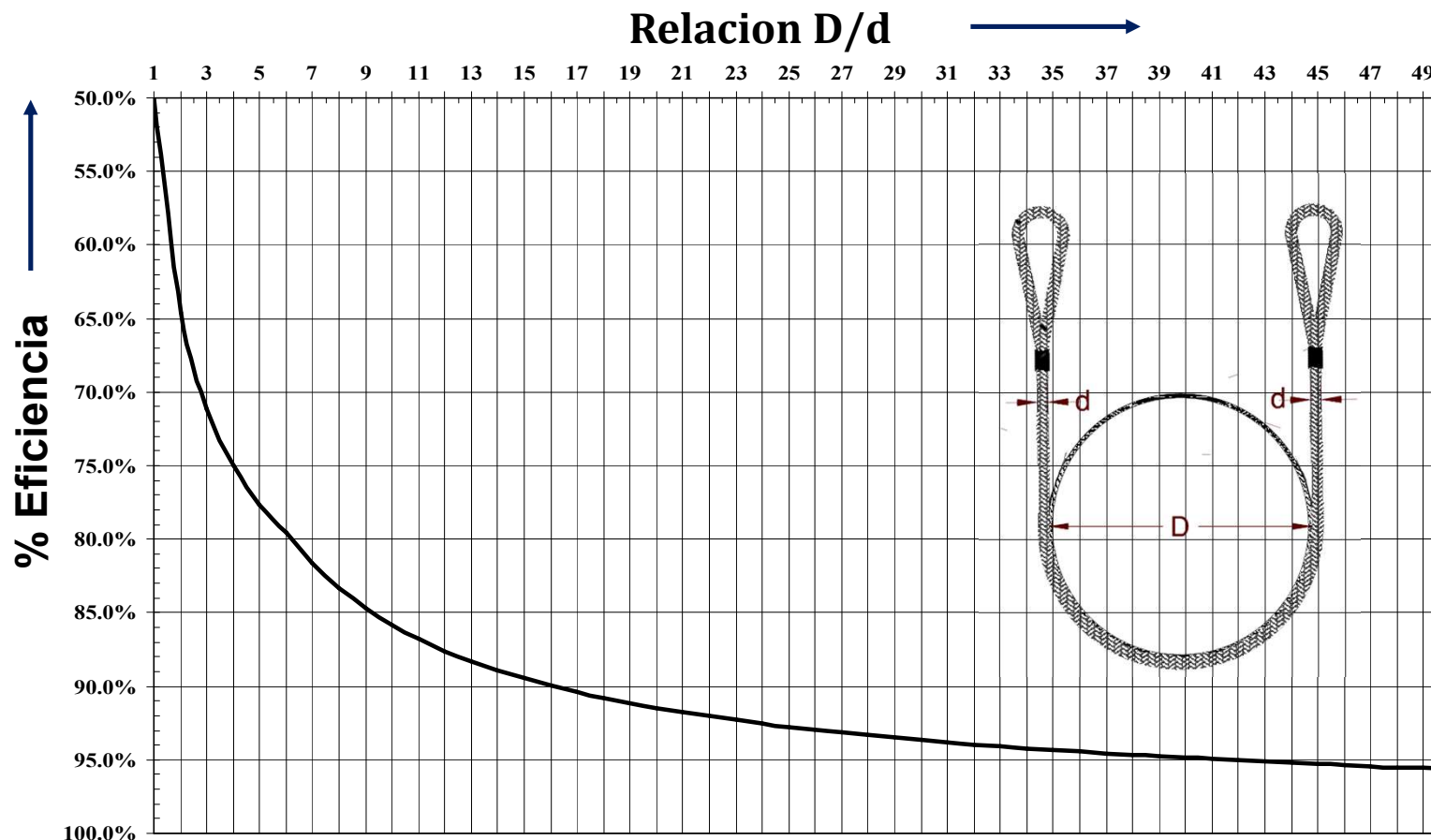


Si se dobla un cable con más fuerza, aplicar la reducción de capacidad apropiada derivados de la gráfica (a continuación) de capacidades básicas de canasta.

Si las piernas de la canasta se inclinan como en este caso, la tensión de la eslinga se incrementa, calcúlelo como si el enganche fuera un par de eslingas inclinadas o utilizar las calificaciones de los fabricantes para pares de eslingas inclinadas en el ángulo apropiado, a continuación, aplicar D/d .



DOBLANDO UN CABLE DE ACERO (Relación D/d)



Este gráfico no se aplica a las eslingas sintéticas



DOBLANDO UN CABLE DE ACERO (Relación D/d)

➤ Aquí hay un ejemplo:

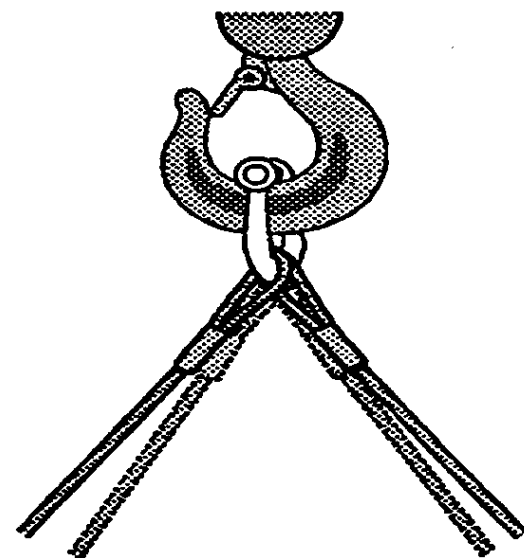
- ✓ Una eslinga mecánicamente dividida de 1 inch clase 6 x 19 IWRC (cable de acero con núcleo independiente), es calculada a 18 toneladas en un enganche de canasta, con un radio D/d de 25 a 1.
- ✓ Si toma la misma eslinga y canasta alrededor de un perno de 2 pulgadas, ahora ud. tiene un radio D/d de 2 a 1 y puede calcular la capacidad de la eslinga.
- ✓ Capacidad de la eslinga x Eficiencia = Carga Calculada.
- ✓ 18 toneladas x 65% = Carga calculada de 11.7 toneladas.

➤ Recuerda que los ojos de la eslinga también tienen que ser considerados.



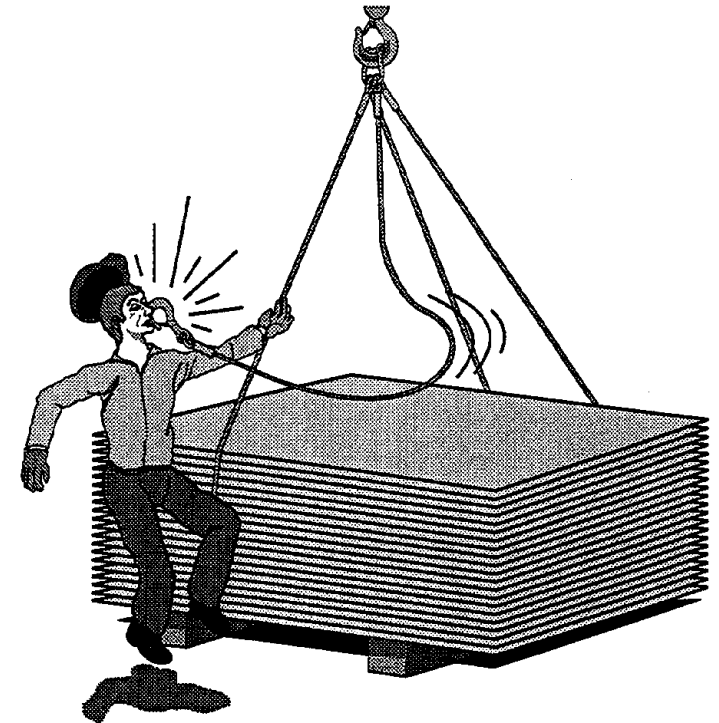
USO DE GRILLETES CON ESLINGAS MÚLTIPLES

- Al utilizar un grillete se concentra el peso de la carga en el área del gancho donde está diseñado para tomar la carga. Esta área es conocida como “la silla del gancho” – su parte más amplia.
- Muchos fabricantes de ganchos recomiendan que cuando haya más de dos eslingas para ser colocadas en un gancho, debe ser utilizado como colector, un grillete o unión maestra.
- Cuando use un grillete como colector, la clavija debe estar en el gancho.
- Utilizar espaciadores si es necesario para mantener el grillete centrado en el gancho.



RETIRAR LAS ESLINGAS APROPIADAMENTE

- **NO** jalar las eslingas que están debajo de las cargas a izar.
- La liberación repentina de las eslingas bajo tensión puede causar que vuelen y posiblemente causen lesiones.
- **NUNCA** ponga cargas encima de las eslingas. Esta práctica puede causar daño a las eslingas o la carga. **SIEMPRE** coloque las cargas sobre bloques.



EJE. 4-1: DETERMINANDO LA CAPACIDAD DE LA ESLINGA DE CABLE DE ACERO

➤ Objetivo

- El objetivo de este ejercicio es que Ud. Sea capaz de determinar la capacidad de la eslinga.

➤ Instrucciones

- ✓ Trabajar en grupos pequeños o pares, usar el cuadro de capacidad de cable en la página previa para responder las siguientes preguntas.
- ✓ Tienes 20 minutos para completar el ejercicio.
- ¿Cuál es la capacidad de una eslinga de $\frac{3}{4}$ pulgada, en canasta con sus piernas en un ángulo de 60-grados?
- ¿Cuál es la capacidad de dos eslingas de $1\text{-}\frac{3}{8}$ pulgadas en ahorcado alrededor de una carga con ángulo de eslingas de 60 grados con respecto a la horizontal?



EJE. 4-1: DETERMINANDO LA CAPACIDAD DE LA ESLINGA DE CABLE DE ACERO

Rope		Tons (2000 lb.)					
Size	Class						
1/4	6 x 19	0.6	0.45	1.2	1.0	0.8	0.6
3/8	6 x 19	1.3	0.97	2.6	2.2	1.8	1.3
1/2	6 x 19	2.4	1.8	4.8	4.1	3.3	2.4
5/8	6 x 19	3.5	2.7	7.0	6.2	5.0	3.5
3/4	6 x 19	5.0	3.8	10.0	8.9	7.1	5.0
7/8	6 x 19	7.0	5.2	14.0	12.0	9.6	7.0
1	6 x 19	9.0	6.7	18.0	16.0	13.0	9.0
1 1/8	6 x 37	11.0	8.0	22.0	18.0	15.0	11.0
1 1/4	6 x 37	13.0	9.8	26.0	23.0	18.0	13.0
1 3/8	6 x 37	16.0	12.0	32.0	28.0	22.0	16.0
1 1/2	6 x 37	19.0	14.0	38.0	34.0	27.0	19.0
1 5/8	6 x 37	22.0	17.0	45.0	40.0	32.0	23.0
1 3/4	6 x 37	26.0	20.0	52.0	46.0	36.0	26.0
1 7/8	6 x 37	30.0	23.0	61.0	52.0	43.0	30.0
2	6 x 37	33.0	25.0	66.0	57.0	47.0	33.0
2 1/4	6 x 37	43.0	32.0	86.0	74.0	61.0	43.0
2 1/2	6 x 37	52.0	39.0	105.0	91.0	74.0	52.0
2 3/4	6 x 37	63.0	47.0	126.0	109.0	89.0	63.0
3	6 x 37	75.0	56.0	150.0	130.0	106.0	75.0

- ¿Cuál es la capacidad de una eslinga de 3/4 pulgada, en canasta con sus piernas en un ángulo de 60-grados? **8.9 tons**
- ¿Cuál es la capacidad de dos eslingas de 1-3/8 pulgadas en ahorcado alrededor de una carga con ángulo de eslingas de 60 grados con respecto a la horizontal?
- **28 tons (2-leg bridle at 60°) x 75% choke efficiency = 21 tons; alternatively 2 x 12 tons (basic choke capacity) x 86.6% (efficiency of slings at 60°) = 21 tons**



CONEXIÓN DÉBIL?



Comentarios?



www.consitecperu.com



(+51) 686 4088 / 938 979
558



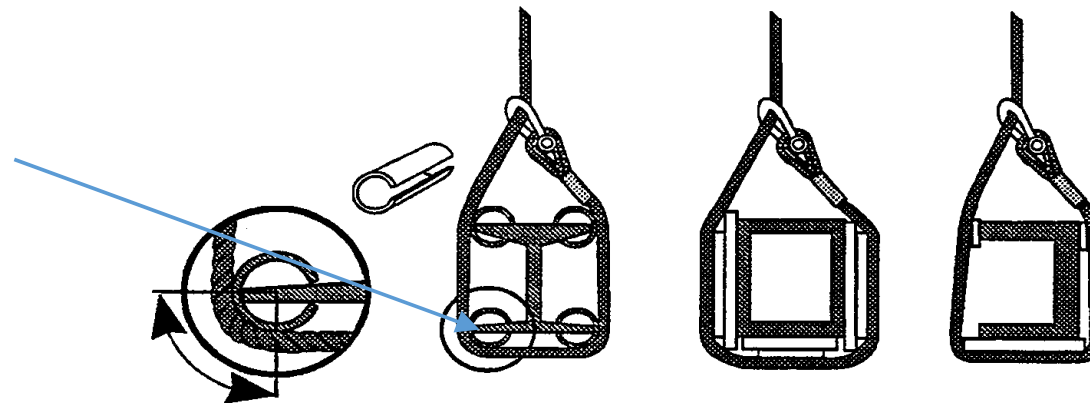
informes@consitecperu.com

CONSITEC E INVERSIONES DEL PERÚ EIRL

PROTECTORES

- Las dos razones principales por las que usamos suavizantes son:
 - ✓ Proteger eslingas
 - ✓ Proteger cargas
- Los suavizantes deben ser considerados en cualquier carga que se esté izando usando cualquier tipo de eslinga, especialmente eslingas sintéticas.
- Los suavizantes apropiados protegen las eslingas de los bordes filosos en la carga y también protegen la carga de los puntos de contacto de las eslingas.
- Hay muchos items que se pueden usar como suavizantes – madera, goma, tubo, viejas mangueras contra incendio, etc.
- **Nota: Recuerde que los suavizantes deben ser usados con cualquier tipo de eslinga cuando sea necesario.**

Con eslingas de cable de acero, el arco de contacto debe ser igual a la disposición de un cable, o aproximadamente 7 veces el diámetro de la cuerda.

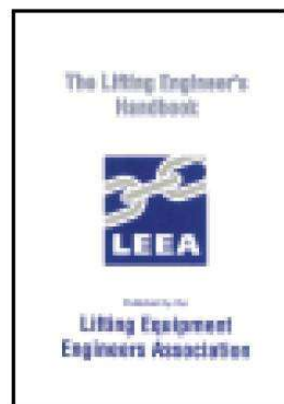


INSPECCIÓN DE ESLINGAS

Una información adecuada sobre la manipulación de los criterios de rechazo de inspección se pueden encontrar en:

Guías de inspecciones de CERTEX

Publicaciones LEEA



CERTEX RIGGING INSPECTION GUIDE



INSPECCIÓN DE RIGGING

¿CUANDO ES REQUERIDA LA INSPECCIÓN DE RIGGING?

➤ Rutina Visual

- Inspeccionar visualmente antes de ser usado
- Un registro formal del elemento no es requerido
- Inspección antes del izaje

➤ Periódico

- Inspección trimestral de todo el aparejo es requerido por Bechtel
- Aparejos para ser codificados por colores como aptos para el servicio continuo

➤ Minuciosa inspección de rutina

- Se requiere Minuciosa inspección anual (6 meses en algunos lugares o para izamiento de personal)
- Para ser registrado
- Mantener registros trazables y certificados



INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CABLES DE ACERO

QUE ES LO QUE SE BUSCA?

- **Distorsión en el cable**
 - ✓ Vueltas
 - ✓ Dobleces
 - ✓ Bird-caging (jaula de pájaro)
 - ✓ Daño en el extremo del fitting
- **Cables Rotos**
 - ✓ **Diez** rotos distribuidos aleatoriamente, en alguna de las hebras, en la disposición de una cuerda
 - ✓ **Cinco** cables rotos en una hebra en la disposición de una cuerda
- **Corrosión, Desgaste Excesivo, Daño por Calor**

NO UTILICE EQUIPOS DE IZAJE QUE PARECEN INSEGUROS O NO PASAN LA INSPECCIÓN

- ✓ Destruir o etiquete de inmediato
- ✓ Remuévalo del trabajo



ESLINGAS SINTÉTICAS

➤ VENTAJAS

- ✓ De peso liviano
- ✓ Fáciles de manejar
- ✓ Alta capacidad

➤ DESVENTAJAS

- ✓ Susceptible al daño

➤ ESLINGAS DE TELA NYLON

- ✓ Añadir capas y / o aumentar el ancho para conseguir más capacidad.
- ✓ Ojos formados por costura
- ✓ Muy susceptibles a daños en los bordes y la punción.

➤ ESLINGAS POLYESTER

- ✓ De carga de material de muchas vueltas de poliéster o lana fina de alto rendimiento
- ✓ Cubierta exterior protege al hilo interior de carga
- ✓ Muy susceptibles a los daños (roturas y desgarros)



ESLINGAS DE TELA SINTÉTICA

- Las eslingas de tela sintéticas son definidas como una tela sintética que es construida en una configuración para aplicaciones de izaje.
- Construcción
 - ✓ Las eslingas de tela están disponibles en:
 - Nylon
 - Poliéster
 - Polipropileno
 - ✓ Un núcleo está hecho de uno de los materiales arriba mencionados, luego un ajuste trabado del mismo material se teje alrededor del núcleo.
 - ✓ Las eslingas de nylon y poliéster vienen de dos tipos, Clase 5 y 7, y están disponibles en cabos múltiples o simples, lo que aumenta su capacidad.
- La seguridad es algo muy importante a considerar cuando se usa cualquier tipo de eslinga, especialmente las eslingas sintéticas. Ya que se pueden dañar con facilidad, el usuario debe asegurarse que el tipo apropiado de eslinga de tela sea usada y que el enganche apropiado sea usado para que la carga sea izada.



IDENTIFICACIÓN DE ESLINGAS DE TELA

- Todas las eslingas sintéticas deben tener una tarjeta de identificación permanentemente pegada **NO ETIQUETA=NO SE USA.**
- **Nota: El color del material de la tela no es un indicador de la capacidad de la ESLINGA.**
- La tarjeta incluirá información, tal como:
 - ✓ Tipo de Eslinga
 - ✓ Número de Stock
 - ✓ Capacidad de Izaje Vertical
 - ✓ Capacidad de Ahorcamiento
 - ✓ Capacidad de Canasta



IDENTIFICACIÓN DE ESLINGA DE TELA



ESLINGAS REDONDAS

- Las eslingas redondas son otro tipo de eslingas sintéticas de izaje.
- Algunas veces se les nombra como “eslingas grommet (ojal), ya que no tienen extremos.
- Están disponibles de un sólo sendero o de “doble sendero”, de los tipos de extra resistencia.
- Están cubiertos con un revestimiento exterior de poliéster de color.
- **Nota:**
 - ✓ Las eslingas redondas son generalmente codificadas por color de acuerdo a su capacidad, pero esto puede variar entre un fabricante y otro.
 - ✓ Siempre verifique la tarjeta de identificación, que para las eslingas de tela, debe ser cosida en cada eslinga redonda para determinar su capacidad.



ESLINGAS REDONDAS



ESLINGAS DE POLYESTER

WORKING LOAD LIMIT









Size #	Color	Vertical		Choker		Basket	
		lbs	(kN)	lbs	(kN)	lbs	(kN)
1	Purple	2 600	(11.6)	2 100	(9.3)	5 200	(23.1)
2	Green	5 300	(23.6)	4 200	(18.7)	10 600	(47.2)
3	Yellow	8 400	(37.4)	6 700	(29.8)	16 800	(74.7)
4	Tan	10 600	(47.2)	8 500	(37.8)	21 200	(94.3)
5	Red	13 200	(58.7)	10 600	(47.2)	26 400	(117.4)
6	White	16 800	(74.7)	13 400	(59.6)	33 600	(149.5)
7	Blue	21 200	(94.3)	17 000	(75.6)	42 400	(188.6)
8	Orange	25 000	(111.2)	20 000	(89.0)	50 000	(222.4)
9	Grey	31 000	(137.9)	24 800	(110.3)	62 000	(275.8)
10	Orange	40 000	(177.9)	32 000	(142.3)	80 000	(355.9)
11	Orange	53 000	(235.8)	42 400	(188.6)	106 000	(471.5)
12	Orange	66 000	(293.6)	52 800	(234.9)	132 000	(587.2)
13	Orange	90 000	(400.3)	72 000	(320.3)	180 000	(800.7)

➤ Capacidad de carga de Eslingas de Polyester



TABLA DE ESLINGAS REDONDAS DE POLYESTER – ADVERTENCIA!

SINGLE-PATH ROUND SLINGS

CODE	COLOR	RATED CAPACITIES (LBS.)			WIDTH	Approx. Weight lbs. per ft.
		VERTICAL	CHOKER	BASKET		
SP300	Purple	3,000	2,400	6,000	2"	.30
SP450	Black	4,500	3,600	9,000	2"	.45
SP600	Green	6,000	4,800	12,000	2"	.48
SP900	Yellow	9,000	7,200	18,000	2"	.70
SP1200	Gray	12,000	9,600	24,000	3"	.90
SP1400	Red	14,000	11,200	28,000	3"	.95
SP1700	Brown	17,000	13,600	34,000	3"	1.20
SP2200	Blue	22,000	17,600	44,000	3"	1.40
SP2600	Orange	26,000	20,800	52,000	4"	1.70
SP3200	Orange	32,000	25,600	64,000	4"	1.90
SP5000	Orange	50,000	40,000	100,000	5"	2.70
SP6000	Orange	60,000	48,000	120,000	5"	3.00

Sling cover color can change to meet customer specifications. DO NOT EXCEED RATED CAPACITY.

Tenga en cuenta que el código de colores de la capacidad no es universal. **NUNCA** se base en el color. Al referirse a una eslinga sintética, debe referirse a la capacidad en la etiqueta.

Part No.	Color	Rated Capacity (lbs.)*			Minimum Length (ft.)	Approximate Measurements			
		Vertical	Choker	Basket		Weight (lbs. / ft.)	Body Dia. Relaxed (in.)	Width at Load (in.)	Minimum Hardware Dia. ** (in.)
EN30	Purple	2,600	2,100	5,200	1 1/2	.2	5/8	1 1/8	1/2
EN60	Green	5,300	4,200	10,600	1 1/2	.3	7/8	1 1/2	5/8
EN90	Yellow	8,400	6,700	16,800	3	.5	1 1/8	1 7/8	3/4
EN120	Tan	10,600	8,500	21,200	3	.6	1 1/8	2 1/8	7/8
EN150	Red	13,200	10,600	26,400	3	.8	1 3/8	2 1/4	1
EN180	White	16,800	13,400	33,600	3	.9	1 3/8	2 1/2	1
EN240	Blue	21,200	17,000	42,400	3	1.3	1 3/4	3	1 1/4
EN280	Orange	25,000	20,000	50,000	3	1.5	2	3 1/4	1 1/4
EN360	Grey	31,000	24,800	62,000	3	1.7	2 1/4	3 3/4	1 1/2
EN460	Orange	40,000	32,000	80,000	3	2.2	2 1/2	4 1/8	1 3/4
EN600	Brown	53,000	42,400	106,000	8	2.8	2 3/4	4 5/8	1 3/4
EN800	Olive	66,000	52,800	132,000	8	3.4	3 1/8	5 1/4	2
EN1000	Black	90,000	72,000	180,000	8	4.3	3 5/8	6	2 1/2

Size #	Color	Vertical		Choker		Basket	
		lbs	(kN)	lbs	(kN)	lbs	(kN)
1	Purple	2 600	(11.6)	2 100	(9.3)	5 200	(23.1)
2	Green	5 300	(23.6)	4 200	(18.7)	10 600	(47.2)
3	Yellow	8 400	(37.4)	6 700	(29.8)	16 800	(74.7)
4	Tan	10 600	(47.2)	8 500	(37.8)	21 200	(94.3)
5	Red	13 200	(58.7)	10 600	(47.2)	26 400	(117.4)
6	White	16 800	(74.7)	13 400	(59.6)	33 600	(149.5)
7	Blue	21 200	(94.3)	17 000	(75.6)	42 400	(188.6)
8	Orange	25 000	(111.2)	20 000	(89.0)	50 000	(222.4)
9	Grey	31 000	(137.9)	24 800	(110.3)	62 000	(275.8)
10	Orange	40 000	(177.9)	32 000	(142.3)	80 000	(355.9)
11	Orange	53 000	(235.8)	42 400	(188.6)	106 000	(471.5)
12	Orange	66 000	(293.6)	52 800	(234.9)	132 000	(587.2)
13	Orange	90 000	(400.3)	72 000	(320.3)	180 000	(800.7)



USO APROPIADO DE LAS ESLINGAS SINTÉTICAS

- Todos los tipos de eslingas deben almacenarse en un lugar fresco y seco, fuera del alcance de las inclemencias del tiempo.
- Las eslingas sintéticas no deben ser almacenadas en un área donde se expongan a la luz ultravioleta (sol) o donde ocurra degradación. El blanqueamiento del color de la eslinga o la rigidez del material de la eslinga son indicaciones de degradación ultravioleta.
- Ambientes químicamente activos pueden afectar la resistencia de cualquier tipo de eslinga, pero particularmente, las eslingas sintéticas. Esto puede suceder al variar los grados, yendo desde ningún daño a la degradación total.
- Consultar con su fabricante de eslingas sobre sus recomendaciones si está trabajando en un ambiente químicamente activo.
- Las eslingas de Nylon y poliéster NO DEBEN USARSE a temperaturas que excedan los 194 °F (90 °C), pero pueden usarse a temperaturas menores a 40 °F bajo 0 (-40 °C).
- Inspeccionar todas las eslingas y herramientas de rigging antes de usarlas.
- **Nota:** Hacer INUTILIZABLES todos los componentes defectuosos/dañados antes de desecharlos.



INSPECCIÓN DE ESLINGAS SINTÉTICAS

- **Re: ANSI B30.9**
- Condiciones como las que se mencionan a continuación son razones suficientes para reemplazar una eslinga.
- Quemaduras por ácido o cáustico
- Derretimiento o carbonización de cualquier parte de la eslinga
- Roturas, Desgarros, cortes o enganches
- Puntos rotos o sueltos en los empalmes resistentes a la carga
- Desgaste abrasivo excesivo en cualquier parte de la eslinga
- Nudos en cualquier parte de la eslinga
- Excesivas picaduras o corrosión en los fitting de las eslingas, o grietas, distorsión o conexiones rotas de la eslinga
- Tarjeta de capacidad no legible o intacta
- Desgarros en cualquiera de las cubiertas interiores o exteriores requiere inspección del fabricante para asegurar que las fibras interiores no están dañadas y reparar (parchar) en ambas



EJE. 4-3: INSPECCIÓN DE ESLINGA SINTÉTICA

➤ Objetivo

- ✓ El propósito de este ejercicio es que sea capaz de identificar los diferentes tipos de daños en eslingas.

➤ Instrucciones

- ✓ En las siguientes páginas, identificar el tipo de daño en la eslinga de la foto y recomendar la acción apropiada.
- ✓ Una vez que termine, se le pedirá que presente sus hallazgos al resto de la clase.



VIGA DE IZAJE – DEFINICIÓN Y PROPÓSITO



- Vigas de izaje trabajan a corte y flexión
- Puede tener múltiples agujeros para permitir el ajuste de compensación del Centro de Gravedad
- Longitud de suspensión corta
- Peso propio mayor que esparcidor equivalente
- Se utiliza para pasar de una sola línea de suspensión a varias líneas de apoyo



ESPACIADOR – DEFINICIÓN Y PROPÓSITO

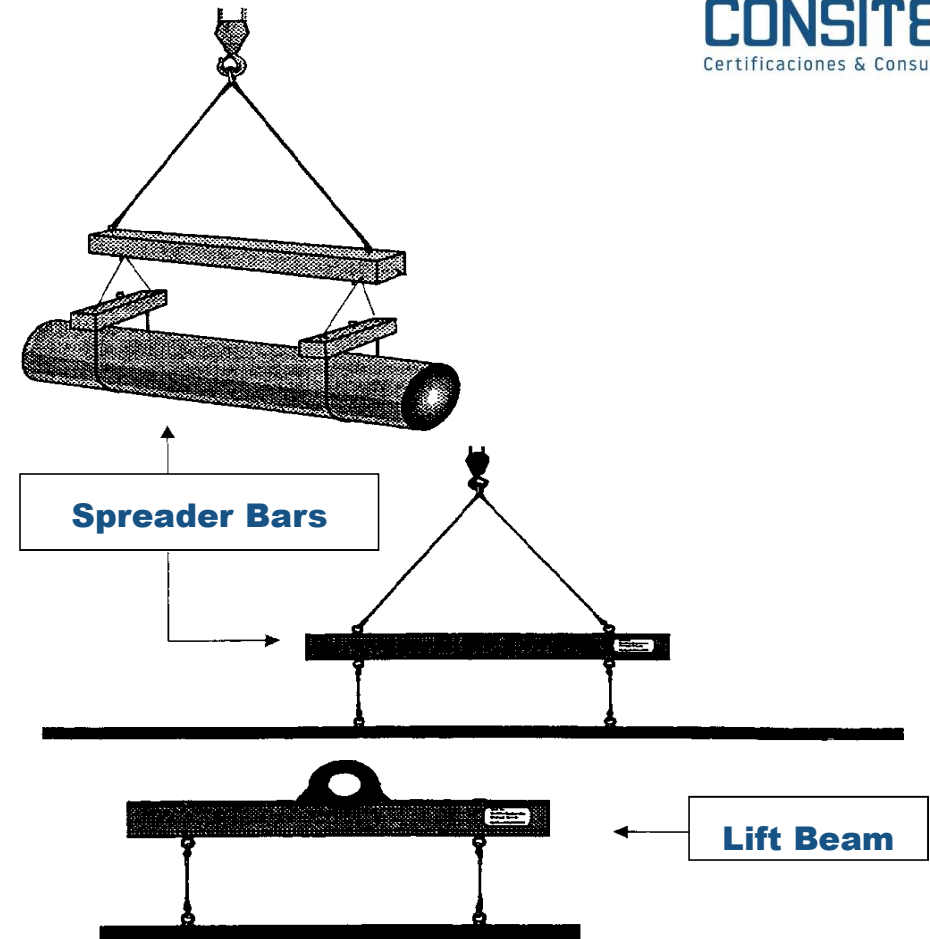


- Barra de separación es un elemento estructural que se utiliza para mantener separados dos eslingas inclinadas
- Actúa principalmente como un miembro de compresión pura.
- Se utiliza principalmente para "convertir" dos eslingas de suspensión vertical para eslingas inclinadas para la conexión a un gancho de la grúa.
- Espaciadores múltiples pueden ser conectados en cascada combinando diferentes fuerzas a partir de múltiples terminales de elevación vertical hasta un punto de apoyo único.
- Peso relativamente ligero
- Suspensión mas larga que una viga de izaje.



ESPACIADOR Y VIGAS DE IZAJE

- Cuando se utilizan correctamente, las vigas de izaje y barras de izaje hacen que las cargas no se volteen, ladeen o aplasten y también previenen el daño de la eslinga.
- Espaciadores también proporcionan equilibrio para cargas largas, ya que la carga es sostenida en al menos dos lugares.



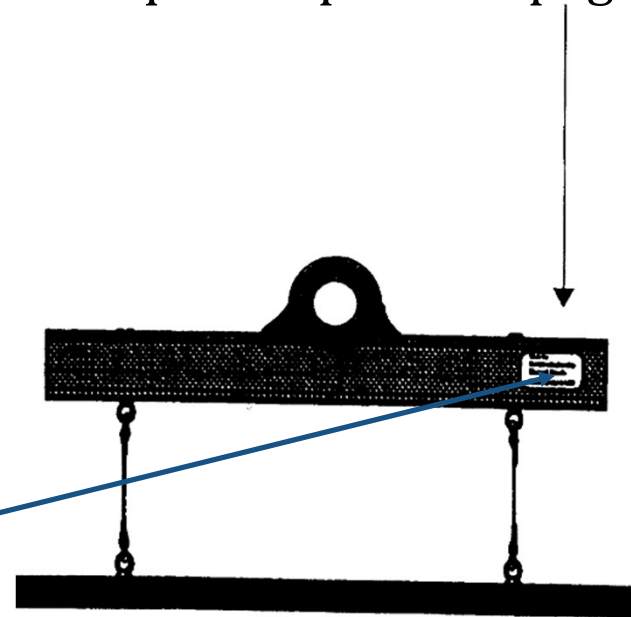
BARRA ESPACIADORA / VIGA DE IZAJE DISEÑO

- Diseñada por un Ingeniero Estructural
- Use ASME B30.20 BTH-1 (EE.UU.)
- El uso **debe ser** compatible con los parámetros de diseño.
- Factor de Seguridad (**FOS**)
 - ✓ 3:1 Contra la fluencia (uso general)
 - ✓ 2:1 Contra el mínimo de Fluencia (para los izajes de ingeniería)
 - ✓ Pruebas de 125% de carga necesarias antes del primer uso y después de reparación o modificación



ETIQUETAS DE IDENTIFICACIÓN

- Todas las barras y vigas deben tener una etiqueta o plantilla pegada a ellas en forma permanente.
- Nota: Una barra sin una etiqueta de ID no debe ser utilizada.



Ejemplo:
Versabar
Belle Chase, Louisiana
Max. Load — 40,000 pounds
Bar Wt. — 3,500 pounds
Serial # 694242



EJEMPLO BARRA ESPACIADORA (INSTRUCTOR)

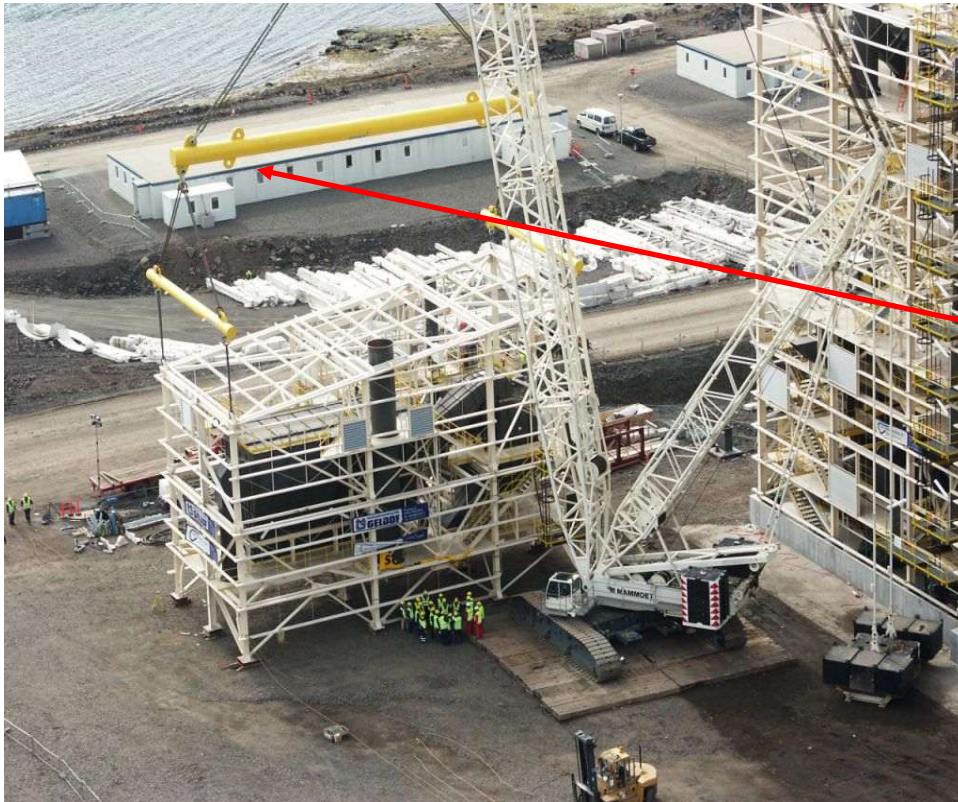
“True” Spreader



Conventional Spreader

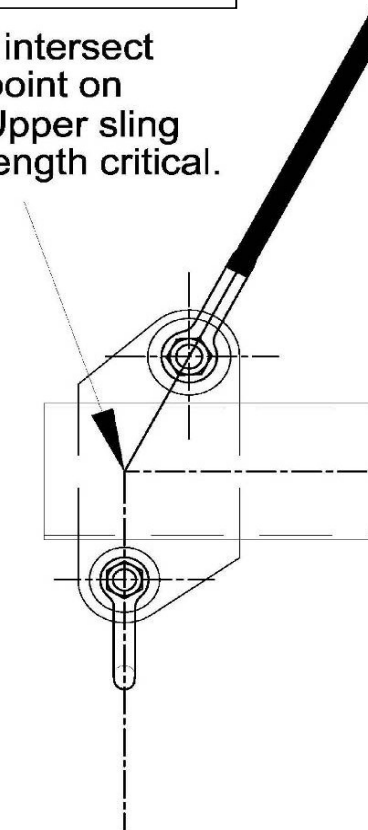
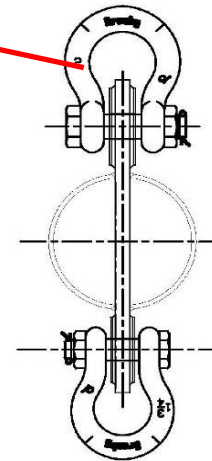


ESPACIADORA CONVENCIONAL – TIPO ALTERNATIVO



ADVERTENCIA!

Forces must intersect at common point on center line. Upper sling angle, thus length critical.



ESPACIADORAS – USO INCORRECTO

ADVERTENCIA!

Esta es la razón - no está
diseñado para doblarse!



INSPECCIONES EN BARRAS Y VIGAS

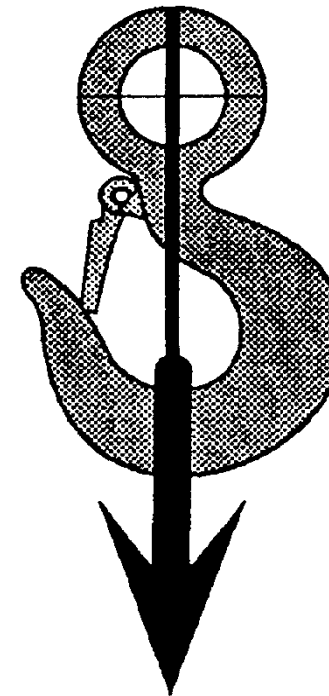
- Inspeccionar las barras y vigas de izaje antes de cada uso.
- Buscar lo siguiente:
 - ✓ Rectitud.
 - ✓ Grietas en cualquier soldadura o área de la estructura.
 - ✓ Cualquier evidencia de abolladura, agujero o distorsión.
 - ✓ Presencia de una etiqueta de identificación o disponibilidad de un cuadro.
 - ✓ **Nota:** Recuerde, nunca use una barra de ninguna otra forma que no sea la asignada. Cualquier barra dañada o defectuosa sacarla de servicio y NO usarla hasta que se haya reparado y recertificado.



GANCHOS

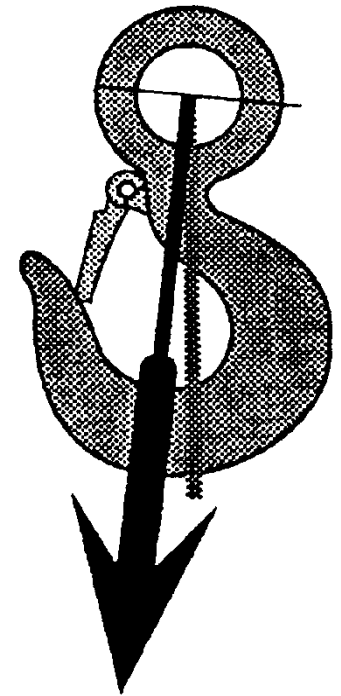
- Los ganchos están diseñados para carga vertical. Con ganchos que no sean verticales la fuerza de la carga está tratando de jalar el gancho abierto.
- La capacidad del gancho se reduce ampliamente si el gancho se usa inapropiadamente – especialmente “tip loading”. Los ganchos son diseñados para cargar peso en el “punto de equilibrio” del gancho – su parte más ancha.

CORRECTO



CARGA

INCORRECTO



CARGA



INSPECCIÓN DE GANCHOS

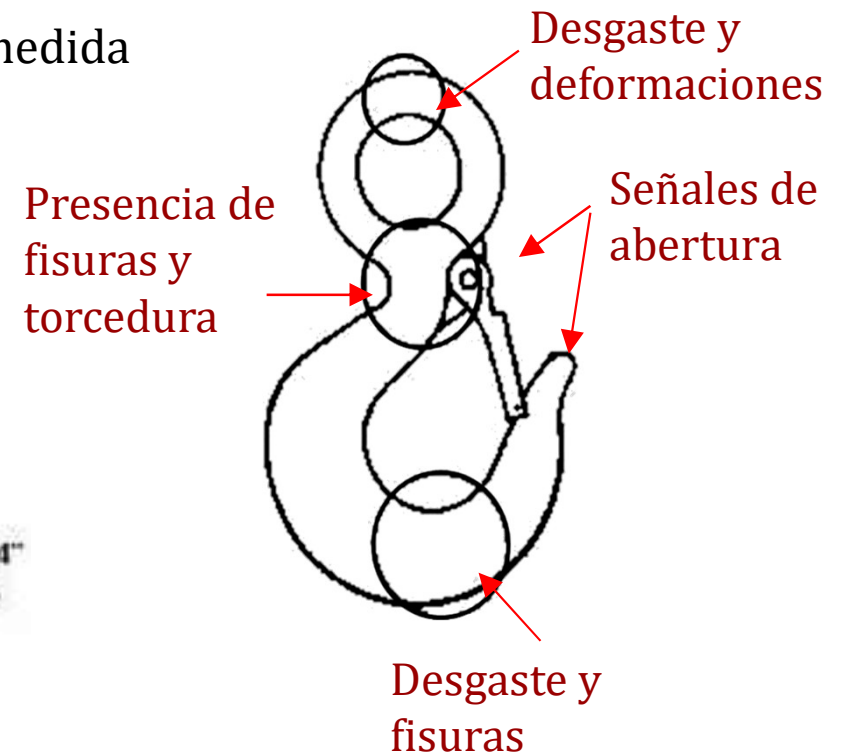
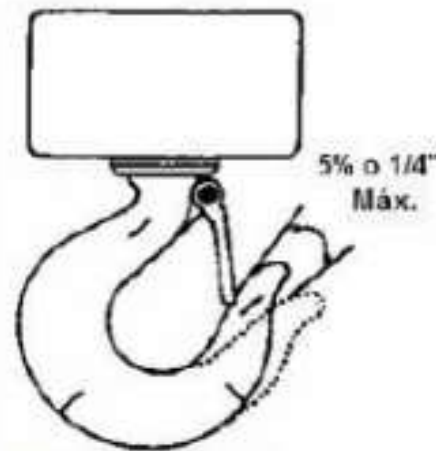
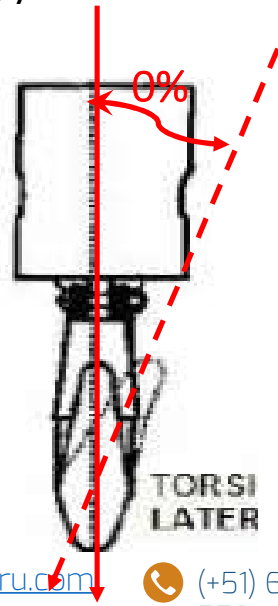
- Inspeccionar los ganchos diariamente.
- Buscar lo siguiente durante una inspección de gancho:
 - Signos de apertura, desgaste, grietas o retorcimiento.
 - Signos de retorcimiento en la culata del gancho.
 - Desgaste, grietas o deterioro de la punta.
 - Evidencia de alguna soldadura en alguna parte del gancho.
 - Presencia de un pestillo de seguridad, excepto en ciertos ganchos.
- Familiarizarse con, o tener acceso a, criterio de inspección de fabricantes específicos.



GANCHOS DE IZAJE (ASME B30.10)

Todo gancho de equipos de izaje debe cumplir con lo siguientes:

- Que la abertura de la garganta no exceda el 5% de la medida original y no exceda 1/4".
- Desgaste en el asiento del 10%.
- Torsión y/o desviación lateral de 0%.



EJE 4-4 : INSPECCIÓN DE GANCHO

➤ Objetivo

- El propósito de este ejercicio es ser capaz de identificar los diferentes tipos de daño en el gancho.

➤ Instrucciones

- En las siguientes páginas, identificar el tipo de daño en los ganchos de las fotos y recomendar la acción apropiada.
- Una vez terminado esto, se le pedirá que presente sus resultados al resto de la clase.



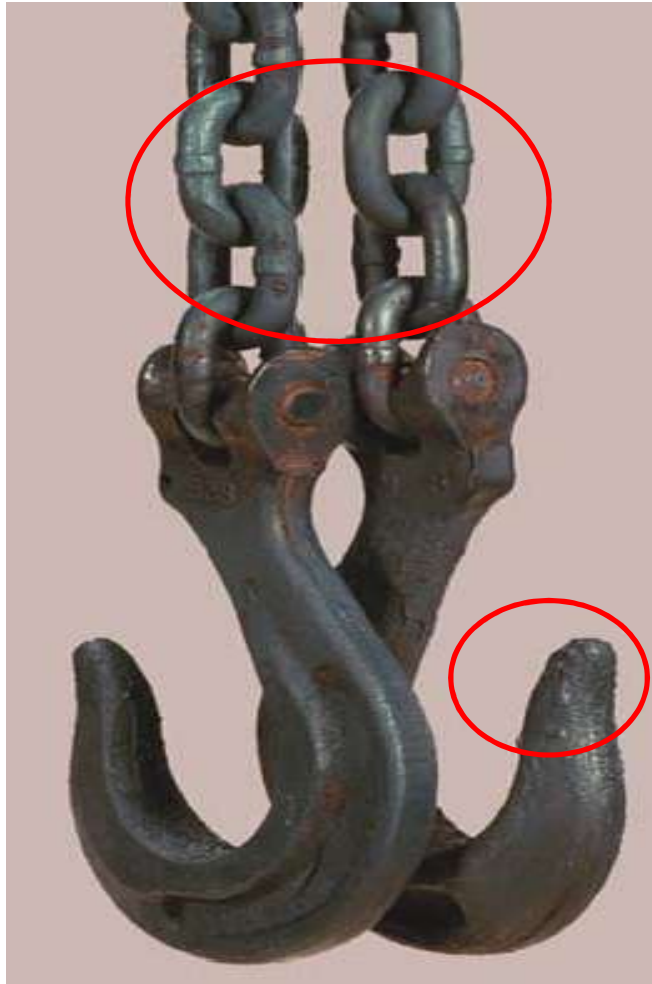
¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 1



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 1



Daño por calor

Salpicaduras de Soldadura

**No hay marcas
identificadorias**



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 2



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 2



Elongación

**Alargamiento grave con “maquina Fría”
Conector de bajas emisiones de carbono**

Estiramiento severo de la garganta

No hay marcas identificatorias



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 3



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 3



No hay cierre de seguridad

Estiramiento Severo en la garganta



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 4



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 4



Cuerpo del gancho retorcido



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 5

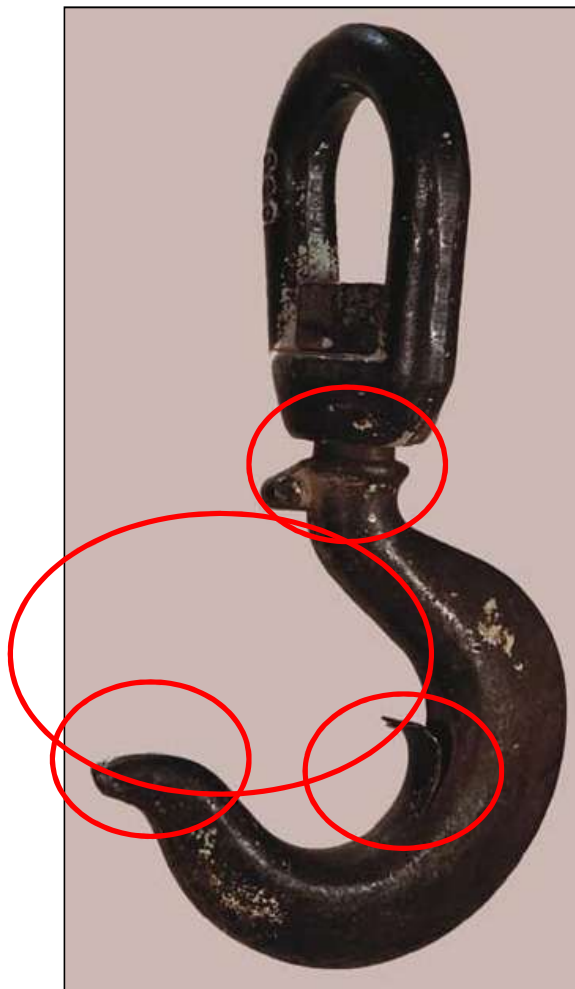


¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GANCHO?

Ejemplo 5

No hay cierre de seguridad

Punta deformada

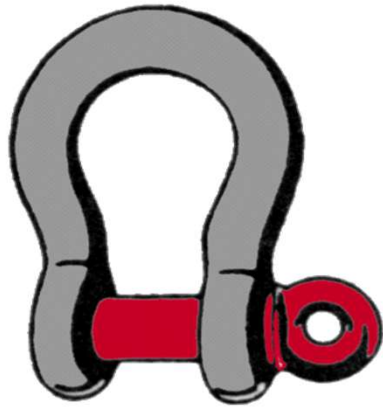


Estirado

Pelado, carboneado y agrietados



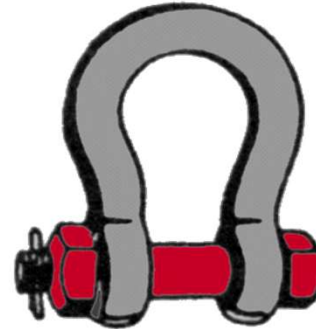
TIPOS DE GRILLETES



Grillete para Ancla de Pasador Roscado



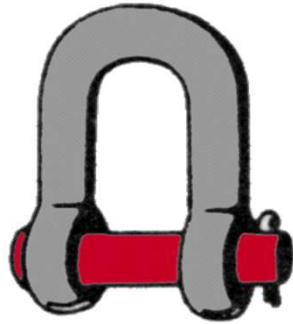
Grillete para Ancla de Clavija Redonda



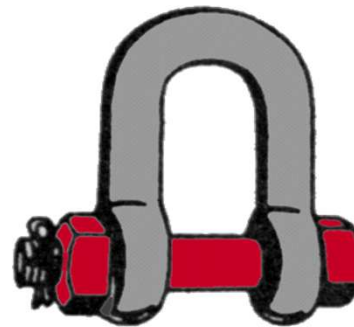
Grillete para Ancla del Tipo Perno



Grillete para Cadena de Pasador Roscado



Grillete para Cadena de Clavija Redondo



Grillete para Cadena del Tipo Perno

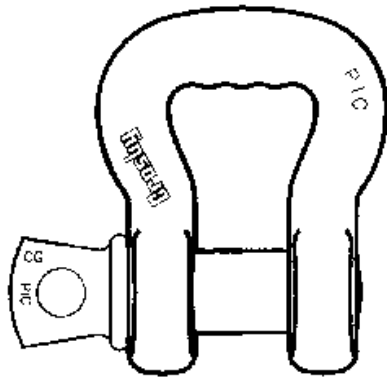


Grillete de cuerpo ancho



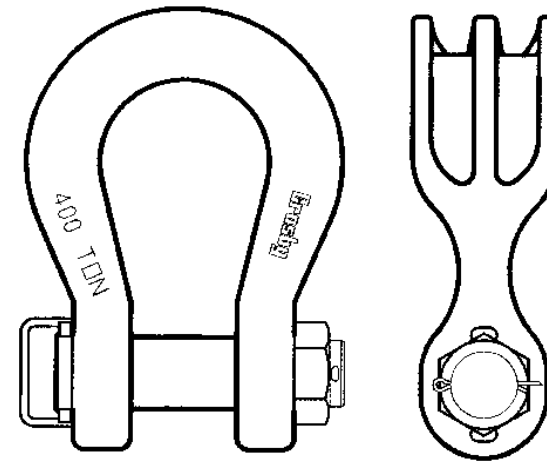
GRILLETES ESPECIALES

SYNTHETIC SLING SAVER SHACKLES



- Este tipo de grillete es usado en conjunto con eslingas sintéticas para prevenir el daño del material sintético o cobertor.
- La medida en relieve en el grillete se refiere al ancho máximo de la eslinga que puede ser usada con el grillete.

WIDE BODY SHACKLES



- Este tipo de grillete se utiliza para prevenir el daño a los ojos de las eslingas de cable convencionales, y puede ser requerido para conseguir la plena capacidad de una eslinga de cable de acero trenzado.

GRILLETES ESPECIALES

Grilletes con detector de fuerza de carga

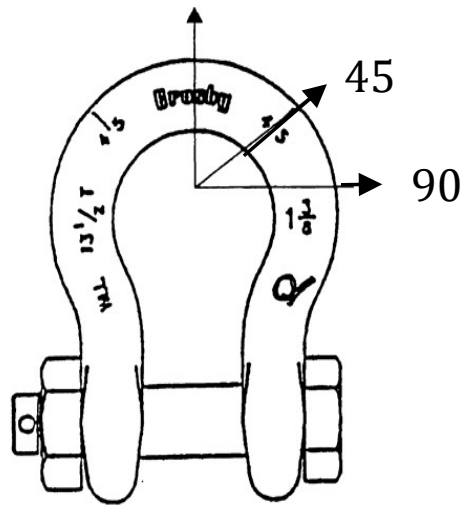


- Desarrollado por Straininsert, los pernos grilletes ofrecen una medida y monitoreo de precisión en la medida de la fuerza al reemplazar las clavijas o pernos existentes por grilletes de cadena o de anclaje Crosby estándar.



CARGAS EN GRILLETES

En Línea

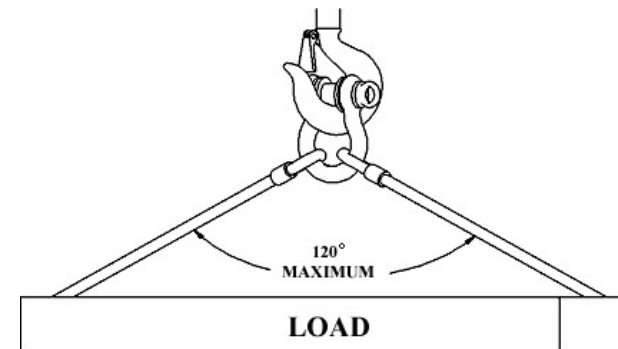


No llene demasiado el grillete con las eslingas, use un grillete suficientemente grande, lo que es particularmente un problema con los productos sintéticos voluminosos - ver SWPP de la aplicación de una guía

Cuadro de Reducción de Carga Sólo para Grilletes de Clavija Atornillada y Perno	
Ángulo de Lado de Carga Desde vertical en línea de grillete	Ajuste de Límite de Carga de Trabajo
0 Grados En- Línea*	100% de Límite de Carga Estimada
45 Grados En- Línea *	70% de Límite de Carga Estimada
90 Grados En- Línea *	50% of de Límite de Carga Estimada

* La carga en línea es aplicada perpendicular a la clavija.

NO OPONER LA CARGA A GRILLETES DE CLAVIJA REDONDA.



www.consitecperu.com



(+51) 686 4088 / 938 979 558

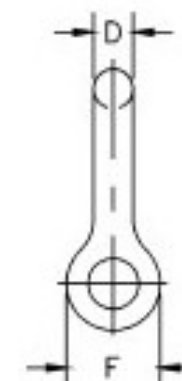
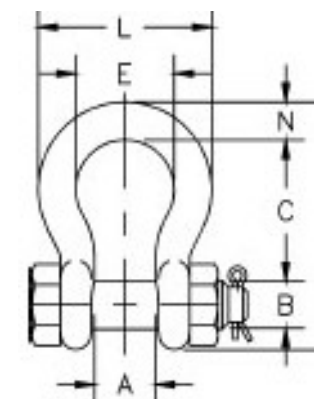


informes@consitecperu.com

CONSITEC E INVERSIONES DEL PERÚ EIRL

TABLA DE GRILLETES – CROSBY G-2130

Nominal Size (in.)	Working Load Limit (t)*	Weight Each (lbs.)	Dimensions (in.)									Tolerance +/-	
			A	B	C	D	E	F	H	L	N	C	A
3/16	1/3‡	0.08	0.38	0.25	0.88	0.19	0.60	0.56	1.47	0.98	0.19	0.08	0.08
1/4	1/2	0.11	0.47	0.31	1.13	0.25	0.78	0.61	1.84	1.28	0.25	0.08	0.08
5/16	3/4	0.22	0.53	0.38	1.22	0.31	0.84	0.75	2.09	1.47	0.31	0.08	0.08
3/8	1	0.33	0.66	0.44	1.44	0.38	1.03	0.91	2.49	1.78	0.38	0.13	0.08
7/16	1-1/2	0.49	0.75	0.50	1.69	0.44	1.16	1.06	2.91	2.03	0.44	0.13	0.08
1/2	2	0.79	0.81	0.64	1.88	0.50	1.31	1.19	3.28	2.31	0.50	0.13	0.08
5/8	3-1/4	1.68	1.06	0.77	2.38	0.63	1.69	1.50	4.19	2.94	0.69	0.13	0.08
3/4	4-3/4	2.72	1.25	0.89	2.81	0.75	2.00	1.81	4.97	3.50	0.81	0.25	0.08
7/8	6-1/2	3.95	1.44	1.02	3.31	0.88	2.28	2.09	5.83	4.03	0.97	0.25	0.08
1	8-1/2	5.66	1.69	1.15	3.75	1.00	2.69	2.38	6.56	4.69	1.06	0.25	0.08
1-1/8	9-1/2	8.27	1.81	1.25	4.25	1.13	2.91	2.69	7.47	5.16	1.25	0.25	0.08
1-1/4	12	11.71	2.03	1.40	4.69	1.29	3.25	3.00	8.25	5.75	1.38	0.25	0.08
1-3/8	13-1/2	15.83	2.25	1.53	5.25	1.42	3.63	3.31	9.16	6.38	1.50	0.25	0.13
1-1/2	17	20.80	2.38	1.66	5.75	1.53	3.88	3.63	10.00	6.88	1.62	0.25	0.13
1-3/4	25	33.91	2.88	2.04	7.00	1.84	5.00	4.19	12.34	8.80	2.25	0.25	0.13
2	35	52.25	3.25	2.30	7.75	2.08	5.75	4.81	13.68	10.15	2.40	0.25	0.13
2-1/2	55	98.25	4.13	2.80	10.50	2.71	7.25	5.69	17.90	12.75	3.13	0.25	0.25
3	† 85	154.00	5.00	3.30	13.00	3.12	7.88	6.50	21.50	14.62	3.62	0.25	0.25
3-1/2	† 120 ‡	265.00	5.25	3.76	14.63	3.62	9.00	8.00	24.88	17.02	4.38	0.25	0.25
4	† 150 ‡	338.00	5.50	4.26	14.50	4.00	10.00	9.00	25.68	18.00	4.56	0.25	0.25



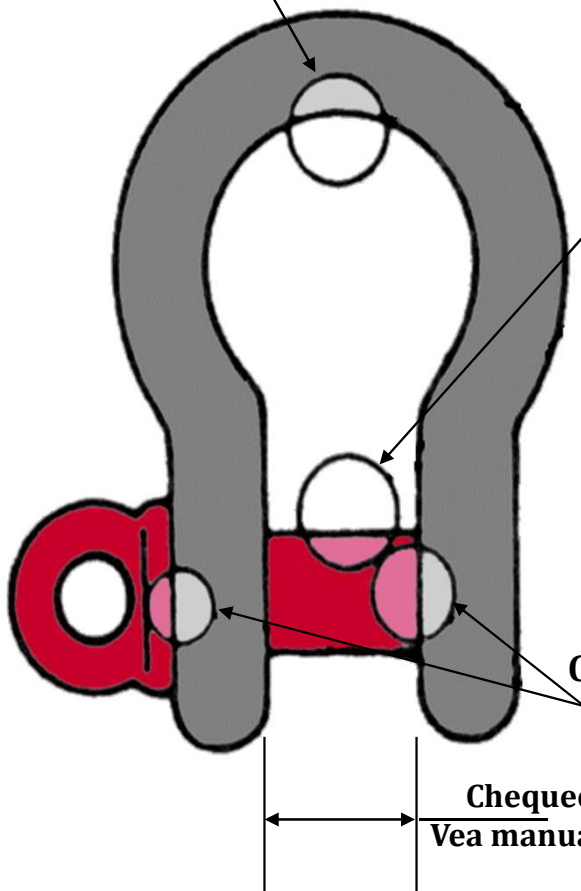
INSPECCIÓN DE GRILLETES

- Los grilletes deben inspeccionarse antes de cada uso, como parte de la evolución visual de la grúa.
- Se debe verificar lo siguiente:
 - ✓ Corregir el diámetro del perno y la rectitud.
 - ✓ Constatar la apertura del grillete.
 - ✓ No debe haber desgaste o resquebrajamiento en el arco del grillete.
 - ✓ Evidencia de soldadura en alguna parte del grillete. Los grilletes son fabricados de material aleado forjado y soldar en ellos está estrictamente prohibido.
 - ✓ **Importante: NUNCA reemplazar una clavija de grillete con pernos tipo tornillo. No sólo es peligroso, es ILEGAL.**



INSPECCIÓN DE GRILLETES

Chequear por desgaste y quebraduras



**LOS GRILLETES DEBEN TENER SUS
WLL / SWL (CAPACIDAD) GRABADAS EN
ELLOS – SIN MARCA – NO USE**

Chequear por desgaste y estiramiento

**Grilletes sobrecargados o mal
usados se deforman y el perno
será difícil de atornillar.
NUNCA use un tornillo!**

Chequee que el perno correcto es montado
& Siempre sentado correctamente

Chequee que el grillete no este abierto en la garganta
Vea manual del fabricante para las dimensiones correctas



www.consitecperu.com



(+51) 686 4088 / 938 979
558



informes@consitecperu.com

CONSITEC E INVERSIONES DEL PERÚ EIRL

INSPECCIÓN DE GRILLETES



**NUNCA REEMPLAZE
EL PERNO CON UN
TORNILLO!**

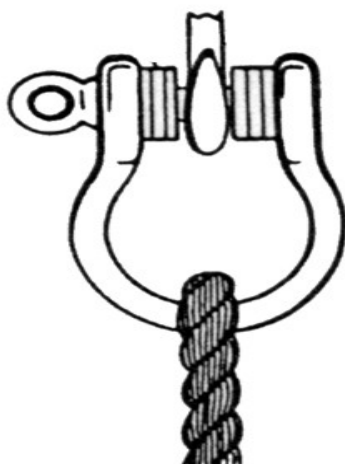


HERRAMIENTAS DE RIGGING



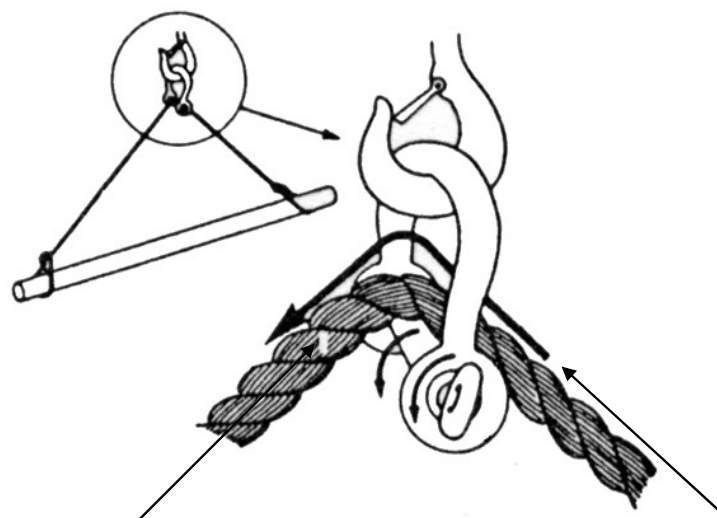
Mala Práctica

Nunca permita que el grillete sea tirado hacia un ángulo- las piernas se abrirán.



Buena Práctica

Embalar la clavija con las arandelas al centro del grillete



Si las cargas cambian, la eslinga desatornillará la clavija del grillete.



EJE. 4-5: INSPECCIÓN DEL GRILLETE

➤ Objetivo

- El propósito de este ejercicio es que ud. sea capaz de identificar los diferentes tipos de daño en los grilletes.

➤ Instrucciones

- En las siguientes páginas, identificar el tipo de daño de los grilletes en las fotos y recomendar la acción apropiada.
- Una vez terminado, se le pedirá que presente sus hallazgos al resto de la clase.



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GRILLETE?

Exemplo 1



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GRILLETE?

Ejemplo 1

Corrosión severa y pérdida de material

Detalles del fabricante no legibles, WLL y detalle de tamaño

Perno incorrecto



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GRILLETE?

Ejemplo 2



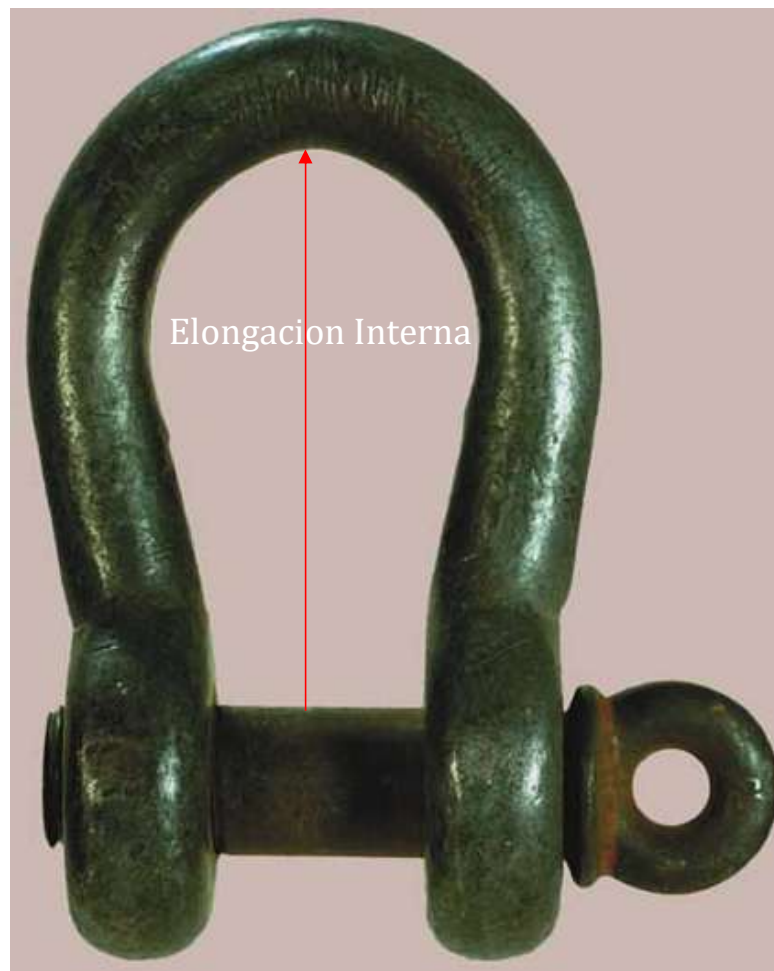
¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GRILLETE?

Ejemplo 2

Detalles del Fabricante
Ilegible SWL y tamaño

Calor/Daños químicos
(ver el color)

El perno no encaja



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GRILLETE?

Ejemplo 3



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GRILLETE?

Detalles del Fabricante
Ilegible SWL y tamaño

Perno no encaja



Ejemplo 3



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GRILLETE?

Ejemplo 4



¿QUÉ ESTA MAL EN ESTE GRILLETE?

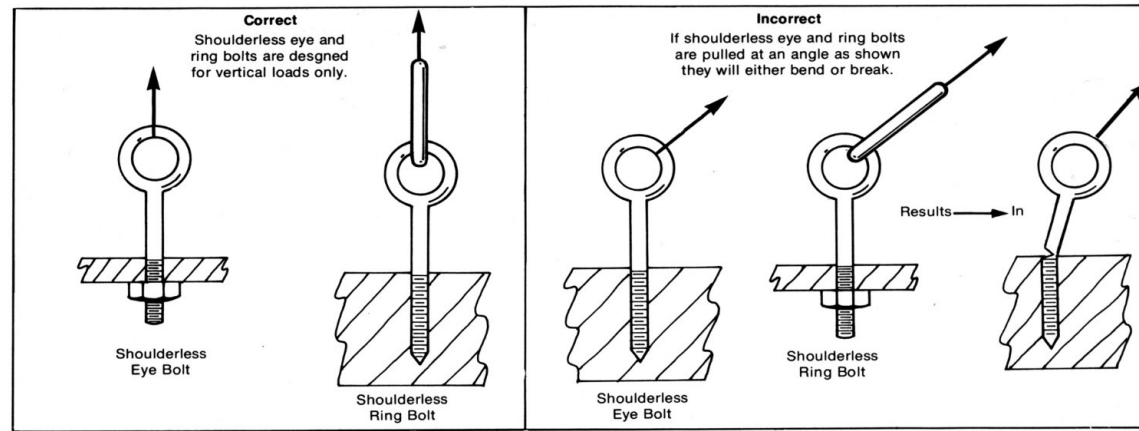
Ejemplo 4

Pérdida de material

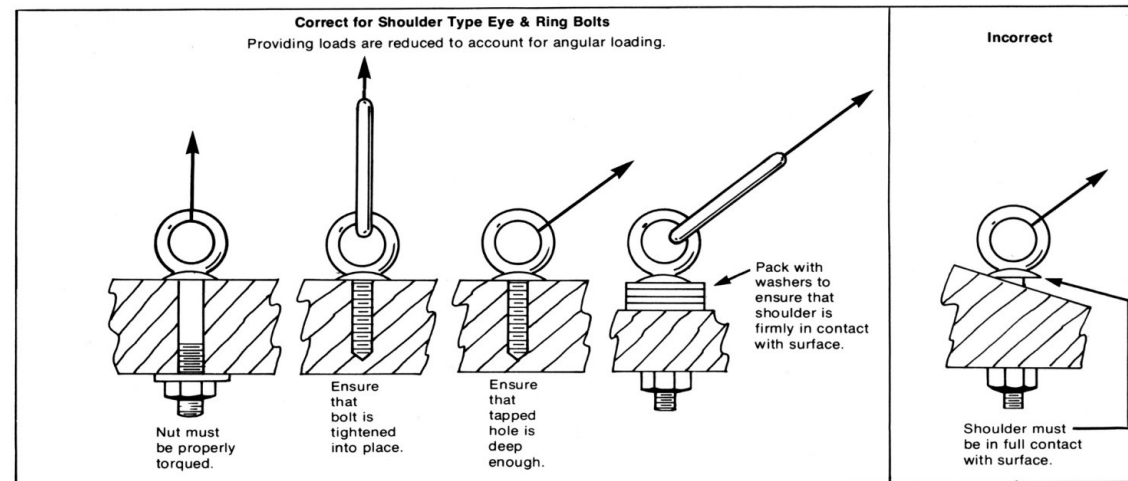


HERRAMIENTAS DE RIGGING – OJALES DE IZAJE

Ojal Sin hombro

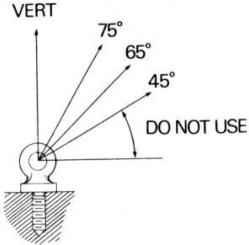


Ojal Con hombro



HERRAMIENTAS DE RIGGING

Ojales de Izaje- Reducción de SWL según dirección de la carga

EYE BOLTS — Shoulder Type Only — Forged Carbon Steel 					
Stock Diameter (Inches)	SAFE WORKING LOADS (LBS) CORRESPONDING TO ANGLE OF PULL				
	Vertical	75°	60°	45°	Less than 45°
1/4	500	Reduce Vertical Loads By 45%.	Reduce Vertical Loads By 65%.	Reduce Vertical Loads By 75%.	NOT RECOMMENDED
5/16	800				
3/8	1,200				
1/2	2,200				
5/8	3,500				
3/4	5,200				
7/8	7,200				
1	10,000				
1 1/4	15,200				
1 1/2	21,400				
<i>Note: S.W.L. for plain (shoulderless) eye bolts are same as for shoulder bolts under vertical load. Angular loading is not recommended.</i>					



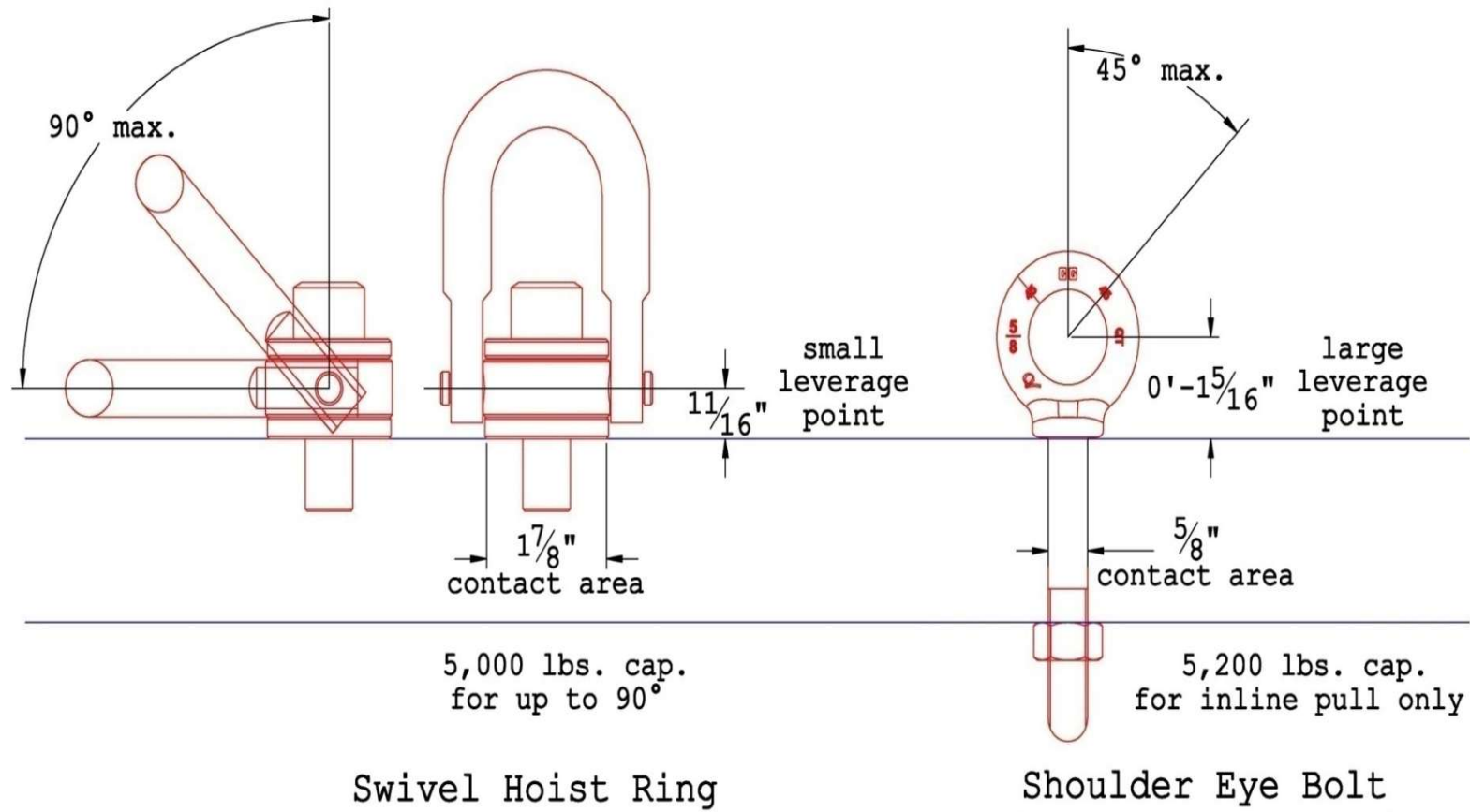
HERRAMIENTAS DE RIGGING – ANILLO DE IZAJE GIRATORIO



- Los anillos de izaje giratorios están completamente clasificados hasta la horizontal
- Ellos se auto-alinean con la carga
- Es crítico el Correcto torque la plena participación de los tornillos
- Estos se recomiendan!



ANILLO DE IZAJE GIRATORIO Y OJALES DE IZAJE

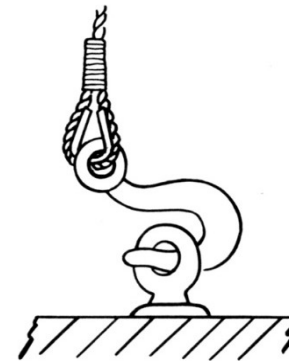
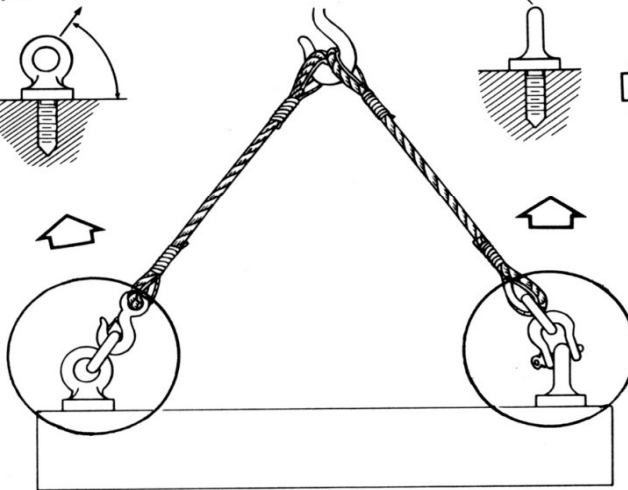
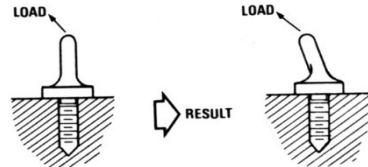


CORRECTO USO DE OJALES DE IZAJE

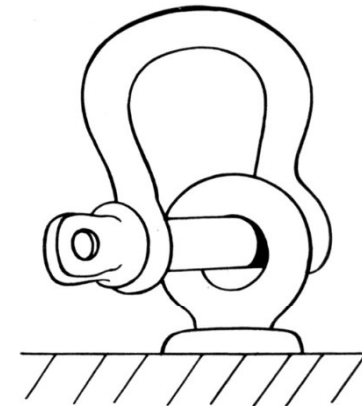
Correct Orientation —
Load is in the plane of the eye.



Incorrect Orientation —
When the load is applied to the eye in this direction it will bend.



Incorrect



Correct — Use a shackle

No ahorque una eslinga sintética directamente a través de un ojal de izaje, el factor de seguridad de la eslinga se vera severamente comprometido – use un grillete.



HERRAMIENTAS DE IZAJE

CORRECTO USO DE OJALES DE IZAJE

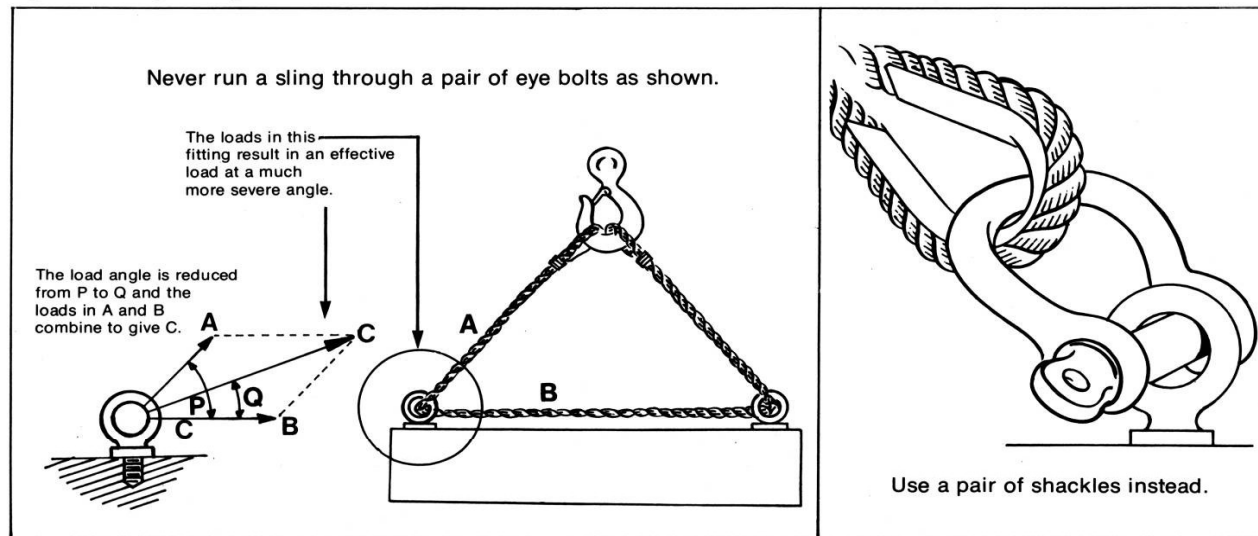
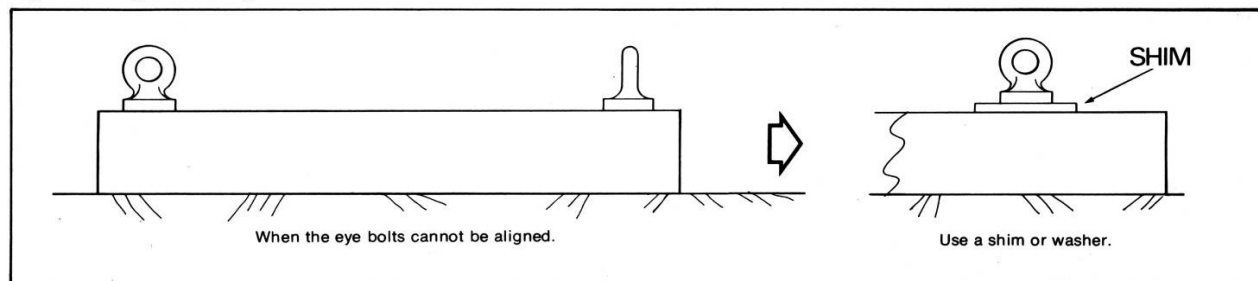


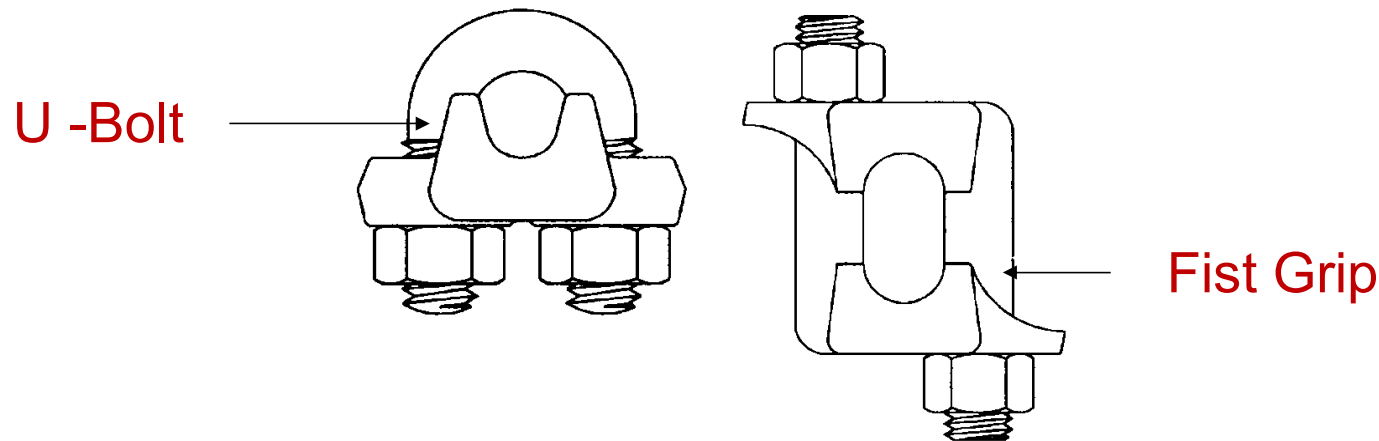
Fig. 4.33 Alignment of Eye Bolts



GRAMPAS DE CABLE DE ACERO

➤ Tipos Más Comunes

- ✓ Los dos tipos más comunes de grampas de cables son los pernos-U y Agarradera de puño (fist grip).



- Las grampas de cable son útiles para hacer terminaciones de conexiones temporales en cables de acero. Sólo NUEVAS grampas deberán ser instaladas y éstas deben ser de material de aleación forjado.
- Importante: NUNCA use grampas de cable de acero maleable en ninguna aplicación crítica, ya que están hechas de hierro fundido y no tienen la habilidad de cumplir con los requerimientos de torque y eficiencia.

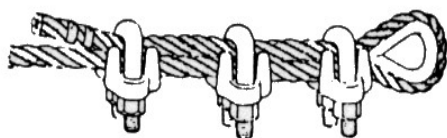


GRAMPAS DE CABLE DE ACERO, GRAMPAS BULLDOG

- **NO** usarlos para propósitos de izaje OSHA 1926.251(c)(4)(iii).
- Uso para ataduras.
 - ✓ Ligaduras
 - ✓ Guardarretenidas
 - ✓ Cables guías o vientos
 - ✓ Líneas de vida horizontales.
- Puede ser utilizado para aplicaciones de tiraje.
- Una instalación adecuada es crucial!



USO APROPIADO DE GRAMPAS / LIGADURAS PARA CABLES DE ACERO



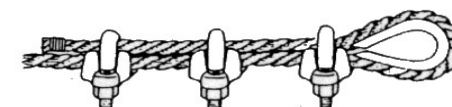
Correcto
Perno-U de todos los clips
en el lado muerto de la Cuerda.



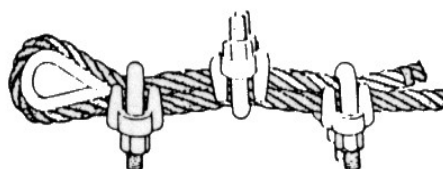
APLICAR EL PRIMER CLIP- Una base ancha desde el lado muerto de la cuerda - Pernos-U sobre el lado muerto dejar el otro lado en un clip de asiento. Apretar las tuercas uniformemente para el torque recomendado.



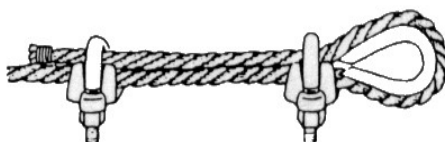
Incorrecto
Pernos-U de todos los clips
en el lado vivo de la cuerda.



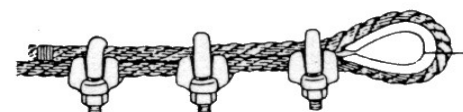
TODOS LOS OTROS CLIPS -
Espaciar uniformemente entre
los primeros dos.



Incorrecto
No escalonar los clips.



APLICAR EL 2° CLIP - tan cerca del lazo como sea posible - Perno-U al lado muerto - dar vuelta a las tuercas pero **NO APRETAR**.



Aplicar tensión y apretar todas las tuercas al torque recomendado.



Re verificar el torque de la tuerca después que la cuerda haya estado en operación.



INSTALACIÓN DE GRAMPAS PARA CABLES DE ACERO

Table 1				
Tamaño del Clip	Tamaño del Cable	Mínimo No. de Grampas	Cantidad de Cuerda de retorno en Pulgadas	* Torque Pies X Lbs
1/8	1/8	2	3-1/4	4.5
3/16	3/16	2	3-3/4	7.5
1/4	1/4	2	4-3/4	15
5/16	5/16	2	5-1/4	30
3/8	3/8	2	6-1/2	45
7/16	7/16	2	7	65
1/2	1/2	3	11-1/2	65
9/16	9/16	3	12	95
5/8	5/8	3	12	95
3/4	3/4	4	18	130
7/8	7/8	4	19	225
1	1	5	26	225
1-1/8	1-1/8	6	34	225
1-1/4	1-1/4	7	44	360
1-3/8	1-3/8	7	44	360
1-1/2	1-1/2	8	54	360
1-5/8	1-5/8	8	58	430
1-3/4	1-3/4	8	61	590
2	2	8	71	750
2-1/4	2-1/4	8	73	750
2-1/2	2-1/2	9	84	750
2-3/4	2-3/4	10	100	750
3	3	10	106	1200
3-1/2	3-1/2	12	149	1200





NO es para ser usado en izajes.

No lo use en cable recubierto de plástico.



CASQUILLO CUÑA

- Un casquillo cuña es uno de los pocos métodos aceptables para terminar el lado muerto de una cuerda de izaje en una grúa. Se refiere con frecuencia erróneamente como una “cuña y estrobo”. Un estrobo es el punto en un bloque de carga donde el casquillo cuña se adjunta.
- Los ensamblajes de casquillo cuña son grupos e incluyen:
 - ✓ Porta cuña
 - ✓ Cuña
 - ✓ Clavija ranurada
- Son cargas calculadas y dependiendo del tamaño, tipo y grado de la cuerda metálica se usan desde, son desde 80% a 90% eficiente cuando se comparan con la fuerza de la cuerda metálica.

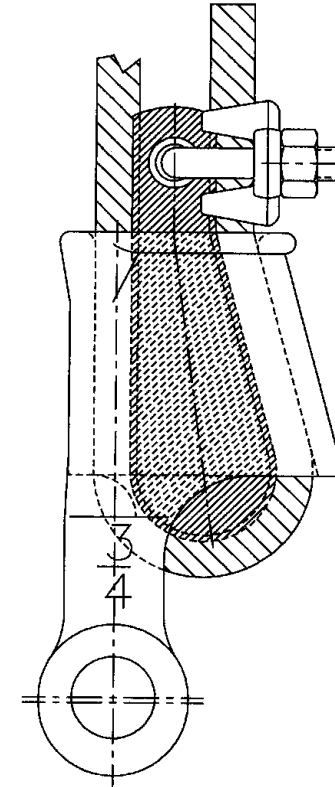


CASQUILLO CUÑA

➤ TIPOS



Casquillo Cuña Estándar



**“Terminator”/
Extended Wedge Socket (Crosby Group™)**

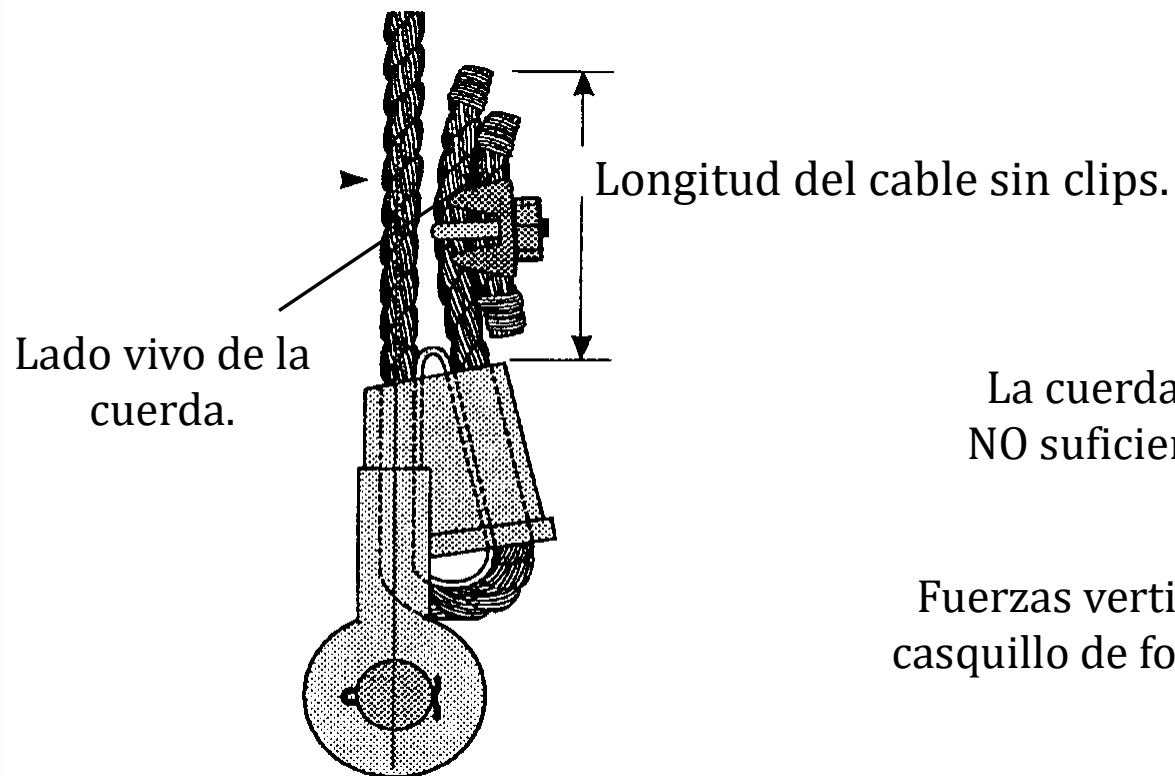
INSTALACIÓN DE UN CASQUILLO DE CUÑA

- Siempre asegurarse que el “lado vivo” de la cuerda de izaje esté en línea con la clavija de cuña / porta cuña. NUNCA de otra forma.
- “Largo de la cola” en el lado muerto se debe extender en la parte alta de la cuña un mínimo de seis diámetros de cable para cables de seis a ocho filamentos de cable.
- Para cuerdas resistentes a la rotación, la “longitud de la cola” debe ser al menos 20 diámetro de cuerda, pero nunca menos de 6 pulgadas.
- Asegurarse que la clavija ranurada sea del tamaño adecuado y esté instalada y desplegarla para prevenir que la clavija se suelte.

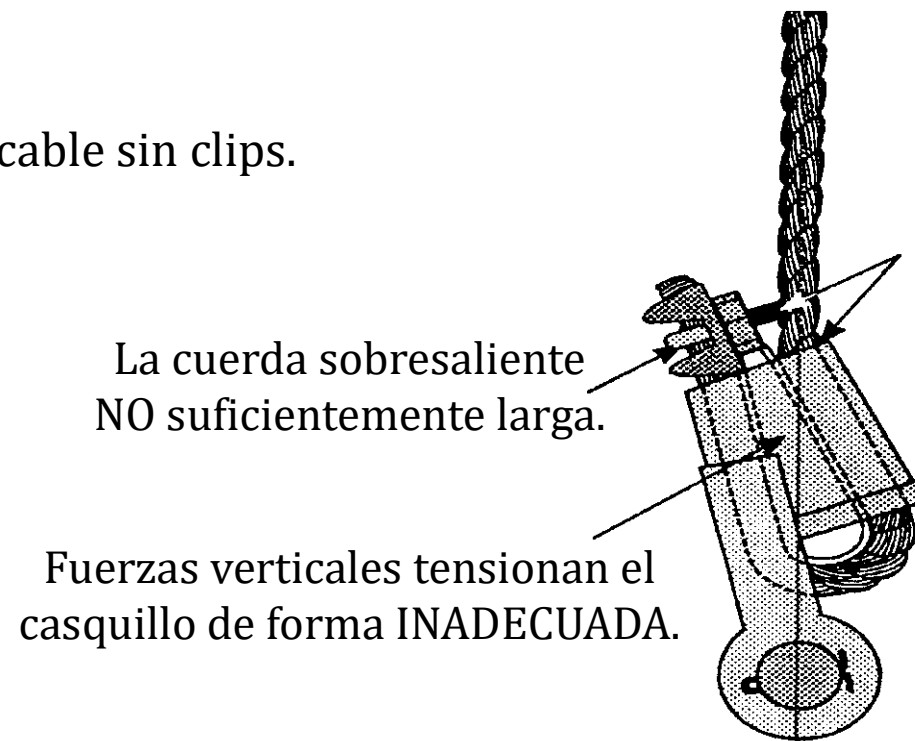


INSTALACIÓN DE UN CASQUILLO DE CUÑA

CORRECTO



INCORRECTO



CASQUILLO DE CUÑA & GRAMPA "PIGGY-BACK)



GRAMPAS PARA CABLE DE ACERO

➤ Alternativas de uso especial:

- **Clip de Cable Metálico Piggy-Back**



Piggyback

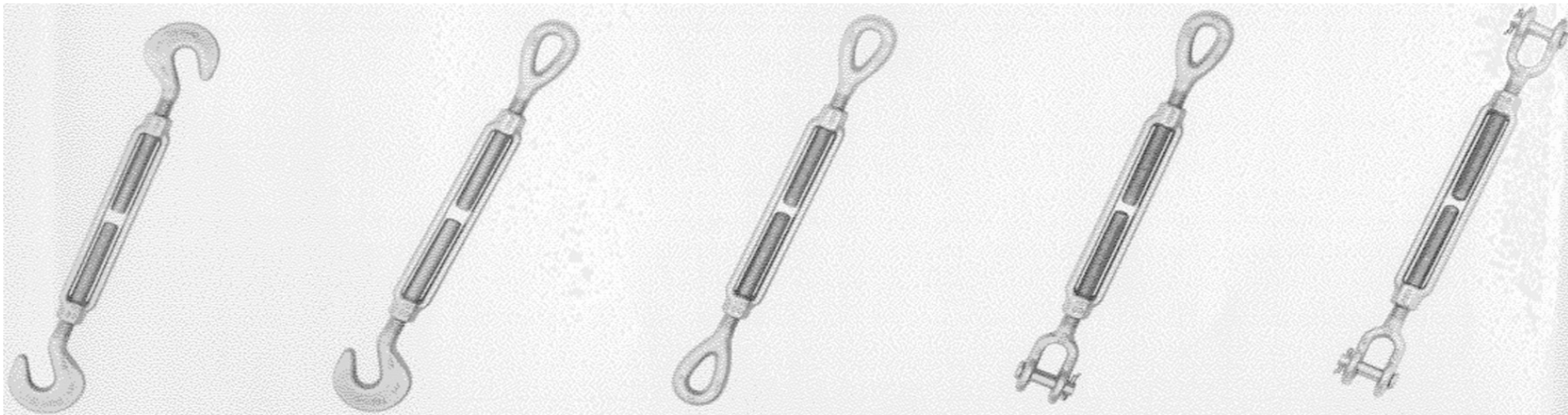
(uno encima de otro)

- Se conecta rápida y fácilmente.
- Previene la transferencia de carga al lado muerto de la cuerda.
- Elimina la necesidad de una pieza corta de cuerda o lazo en el lado muerto de la cuerda.
- Asegurar apropiadamente el lado muerto reduce la posibilidad de engancharse/enredarse y cortar el casquillo cuña.
- Alargar los asientos forjados.



TENSORES

- Los tensores vienen en una variedad de estilos y capacidades y deben ser clasificados por carga.
- Note que la capacidad al final de la conexión varia según TIPO como tamaño!



**Gancho &
Gancho**

Gancho & Ojo

Ojo & Ojo

**Horquilla
& Ojo**

**Horquilla &
Horquilla**



TENSORES

Uso Apropiado

- Son usados típicamente para ventear estructuras, torres, etc., y también para instalar estructuras.
- También se pueden usar para izar objetos para ajustar la longitud de pierna de la eslinga en un equipo de rigging.
- Estos se pueden equipar con tuercas cerradas para prevenir el movimiento.
- No usar tensores como aglomerantes de carga!



INSPECCIÓN DE TENSORES

Buscar lo siguiente cuando inspeccione el tensor:

- Verificar dobleces o deformaciones
- Asegurarse que los filamentos no estén dañados
- Asegurar que las terminaciones del ojo y el gancho no estén doblados o retorcidos
- Asegurar que las terminaciones de la horquilla no estén levantadas o exprimidas juntas y que sólo las clavijas suministradas por el fabricante se usen
- Verificar todo el tensor para ver cualquier signo de haber sido soldado
- Verificar el grupo entero para buscar signos de resquebrajamiento

