



Centro de
Especializaciones
Noeder

Diploma de Especialización Internacional

SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO

CICLO REGULAR

MÓDULO V



Mg. Ing. Jorge Arzapalo Barrera

**TRABAJOS DE IZAJE
DE CARGAS**

CLASE 02



PROCEDIMIENTO DE IZAJE



ESTROBAR: Se asegura la carga colocando estrobos, grilletes y eslingas



TEMPLAR: se tiemplan los estrobos y eslingas para verificar que la carga esta correctamente asegurada



LEVANTE PREVIO: Solo se levanta si la carga esta balanceada correctamente



LEVANTE DEFINITIVO: se realiza levante



MANIOBRAS



SENCILLA O BÁSICA: Cualquier maniobra con carga de tipo neutra (-50% capacidad nominal), hasta 10 metros de altura de movimiento de la carga, sin pasar por sobre otros equipos o instalaciones y sin que el equipo de levante tenga problemas con su radio de giro, pluma(grúas) o con su rango de operación.



RUTINARIA: Cualquier maniobra con carga de tipo neutra, peligrosa hasta 30 metros de altura en que la carga pasa por sobre otros equipos o instalaciones y en que ya puede existir restricciones para el giro de la tornamesa, elongación de pluma y cambios de ángulos en la operación del equipo de levante.



MANIOBRAS



CRITICA: Cualquier maniobra con carga de tipo importante alto costo, única o con otras cargas en las siguientes condiciones:

- Cualquier maniobra con carga de tipo humana.
- Sobre cualquier tipo de terreno la carga puede pasar o no por encima de otros equipos o instalaciones.
- Estorbamientos complicados con elementos especiales.
- Mas de un equipo de levante trabajando a la vez.
- Cargas sobre 10 toneladas de peso.
- Cercanías de líneas eléctricas.
- Condiciones de terreno difíciles.
- Maniobras en que la relación de superficie mayor la carga expuesta a la velocidad del viento origine fuerzas superiores, especificadas en zona roja de tablas de exposición al viento (50kph), quedan prohibidas.



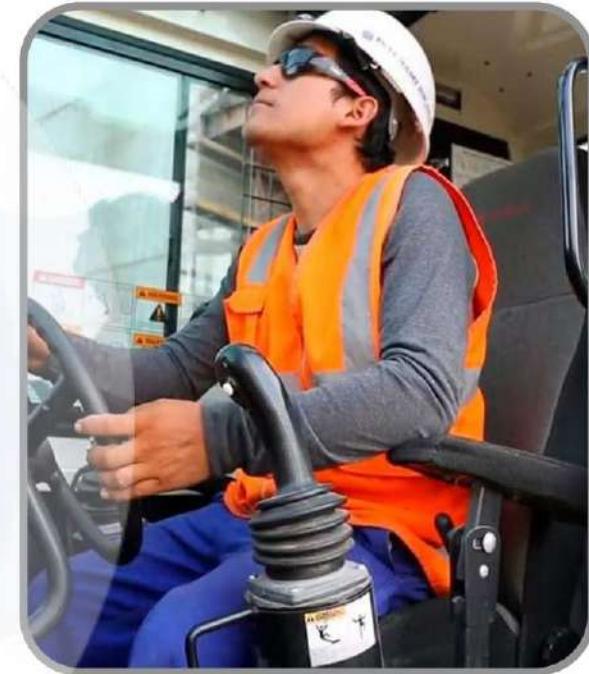
RESPONSABILIDADES



RIGER



SUPERVISOR



**OPERADOR DE
EQUIPO DE IZAJE**



RESPONSABILIDADES

RIGER

- Asegurar utilización de elementos de maniobra especificados por el encargado de maniobra.
- Asegurar el aislamiento del área de maniobras y supervisar el desplazamiento de los equipos de izaje por los caminos y posicionarlas.
- Debe aplicar el “Manual Técnico de Izamientos” y tener una permanencia 100 % en terreno durante las maniobras normales critica.
- En cada maniobra que realice debe verificar que sus tablas de carga son las adecuadas a la maniobra que realizara.
- Utilizar como referencia el “Manual de levante y estorbado básico” y otros como especifique el especialista o monitor del riesgo critico de la unidad.



RESPONSABILIDADES



SUPERVISOR

- *Preparar sus propios procedimientos y someterlos a VºBº del área de seguridad.*
- *Planificar, especificar y ejecutar las maniobras e izamiento de acuerdo a reglamento previamente homologado.*
- *Seleccionar, contratar, preparar y evaluar a su personal para maniobras.*
- *Disponer de listados oficiales de las personas autorizadas y toda la documentación de registros de su proceso de selección, contratación, preparación y evaluación.*
- *Asegurar que su personal cumpla el presente reglamento; si el contratista no cuenta con uno propio homologado.*
- *Documentar todas las maniobras según los requerimientos de estos reglamentos indicados en los formatos de sus anexos.*



PLAN DE IZAJE

PLAN DE IZAJE

PARAMETROS DE CRITICIDAD

1 - Izaje de personas en guindas / canastas.	FECHA:
2 - Si el izaje de cargas excede el 60% de la capacidad de la grúa.	ATS N°:
3 - El valor de la carga es igual o mayor a US\$ 100.000.	EMPRESA:
4 - Maniobra de izaje con dos grúas.	EQUIPOS:
5 - Si el izaje se realiza por encima de equipos o líneas críticos para producción.	SUPERVISOR:
6 - Contenido de la carga de alto riesgo (químico, inflamable, etc.).	OPERADOR:
7 - Levantamiento de la carga cerca de líneas aéreas energizadas.	

DESCRIPCION DEL IZAJE

Sitio de la maniobra:							
Peso de la Carga:	Kg.	Cuadrante de operación:		Frente:	Lado:	Alrás:	360°
Descripción de la carga:							
Descripción del izaje:							

POSICION INICIAL

POSICION INICIAL	POSICION FINAL	DATOS DE APAREJOS				
Radio inicial:	Mt	Radio final:	Mt	Capacidad de Eslingas:		
Angulo inicial:	°	Angulo final:	°	Capacidad de grilletes:		
Longitud de pluma:	Mt	Longitud de la pluma:	Mt	Capacidad de gancho:		
Capacidad de grúa:	Kg	Capacidad de grúa:	Kg	Capacidad de cincamos:		

CABLES DE LA GRÚA

CABLE DEL GANCHO PRINCIPAL **CABLE DEL GANCHO AUXILIAR**

Diametro:		Diametro:				
Reenvíos:		Capacidad:				
Capacidad de carga según reenvíos:						
PLUMIN						
Longitud:		Angulo:		Capacidad según tabla:		

ELEMENTOS DE IZAJE CERTIFICADOS

Eslingas	Fajas sintéticas	Cadenas	Grilletes	Aparejos	Ganchos
Capacidad:	Cantidad:	Cantidad:	Cantidad:	Cantidad:	Cantidad:
Cantidad:	Capacidad:	Capacidad:	Capacidad:	Capacidad:	Capacidad:

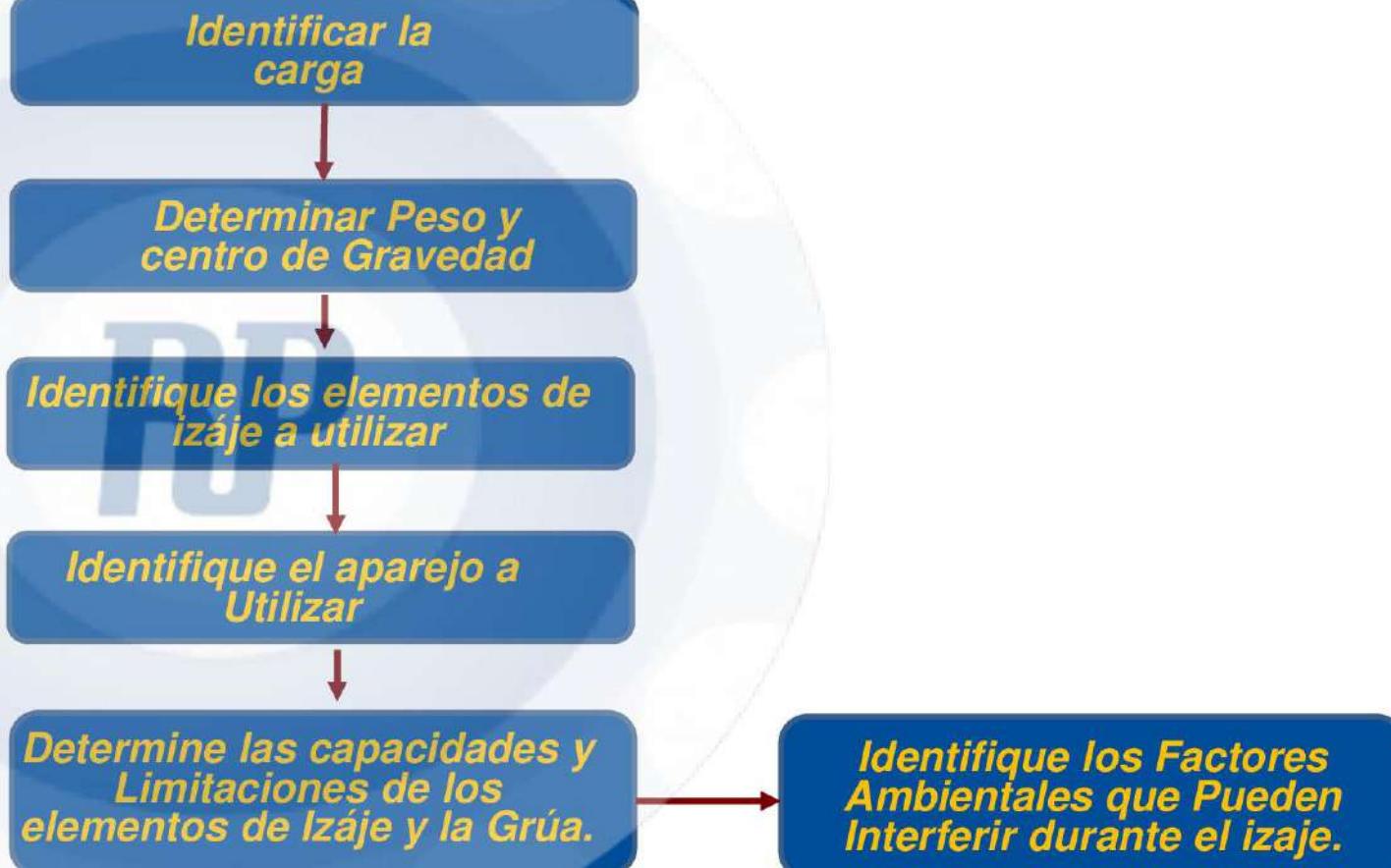
Perchas: Capacidad: Peso de la porcha:

CONFIGURACION DE ESELINGADO

Tipo de enganche:	Vertical	Ahorulado:	Cesta:	2 Ramas:	3 Ramas:	4 Ramas:
Angulo de configuración:	90°	60°	45°	30°		
Capacidad total de la configuración de eslingado:						

GUINDOLAS / BARQUILLAS

Capacidad de carga:	Kg	Carga (personas + equipos):	Kg	Sujeta a:	Pluma:	Gancho:	
CALCULO DE CARGAS							
Peso de la carga:	Kg	Peso de las personas:	Kg				
Peso de elementos de izaje:	Kg	Peso de la guindola / barquilla:	Kg				
Peso del gancho principal:	Kg	Peso del plumin:	Kg				
Peso del gancho auxiliar:	Kg	Peso total:	Kg				
Porcentaje de utilización de capacidad de equipo / peso total - capacidad de grúa según (tabla) x 100: %							
LISTADO DE VERIFICACIONES							
VERIFICACION	SI	NO	N/A	VERIFICACION	SI	NO	N/A
El clima permite la maniobra?				Hay alguna linea o tunel enterrado?			
Esta la grúa en una sup. seca y plana?				El señalamiento es visible por el operador?			
Son necesarias sogas guías?				La iluminación es suficiente?			
Hay peligro de alto voltaje o electricidad?				Se realizo el ATS?			
Existen obstáculos para maniobrar?				La carga está nivelada y asegurada?			
AUTORIZACION							
RESPONSABLE EJECUTANTE	SEGURIDAD E HIGIENE	RESPONSABLE SOLICITANTE					
Firma:		Firma:					
Aclaración:		Aclaración:					
Cargo:		Cargo:					





SELECCIÓN DE LA MANIOBRA DE IZAJE

La maniobra debe reunir *compatibilidad entre la carga y el equipo de izaje*, además considerar los siguientes aspectos

- En que lugar de la carga se puede conectar los aparejos de izaje de forma segura.
- Evaluar si la maniobra dañara la carga.
- Evaluar si la maniobra soportara la carga en forma segura durante todo el izaje de tal manera que no se caiga.
- Evaluar si hay suficiente espacio en la parte superior para usar el tipo de maniobra escogida.
- Evaluar si hay obstáculos que deben ser eliminados durante el izaje, que afecten la selección de la maniobra.





SELECCIÓN DE LA MANIOBRA DE IZAJE



Siempre escoja accesorios con capacidad igual o mayor a la requerida durante el izaje (verifique las restricciones por carga angular)



Nunca ponga mas de un accesorio de conexión en el gancho.



En lo posible, seleccionar accesorios para el tipo específico de eslinga o maniobra.



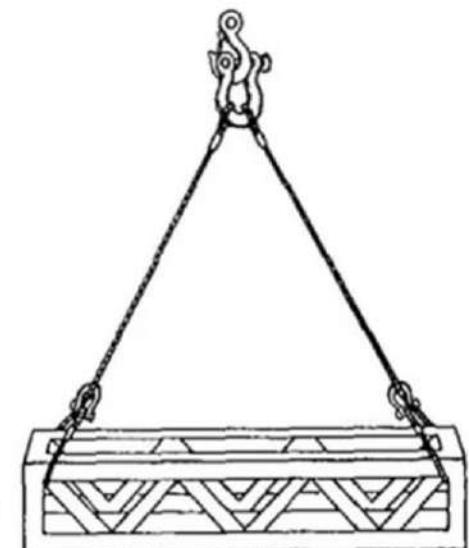
Si no hay mucho espacio superior o luz, considere disminuir la longitud añadida por los accesorios de conexión.



Si la maniobra tiene mas de una eslinga, junte los extremos que van al gancho y colóquelos en un grillete y el grillete en el gancho.



No exceda la carga angular permitida en los accesorios.

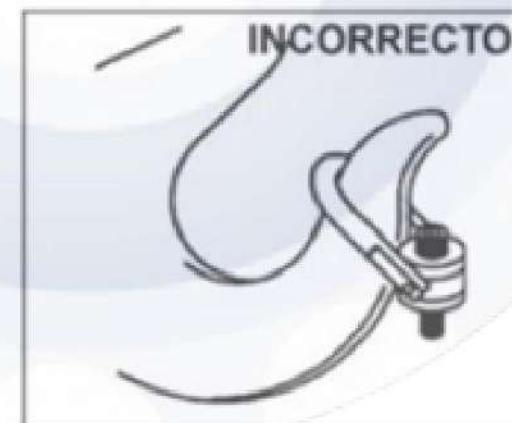
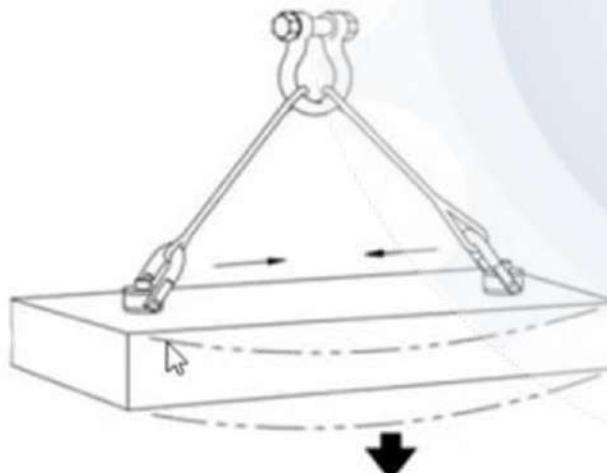




MANIOBRAS DE IZAJE

APLICACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE

- Después que las eslingas se han puesto adecuadamente en la argolla de izaje, aplicar fuerza lentamente.
- Observar la carga y estar preparado para dejar de aplicar fuerza si la carga comienza a pandearse.
- La carga puede doblar si no es muy rígida para resistir las fuerzas comprensivas que resultan de una carga regular.



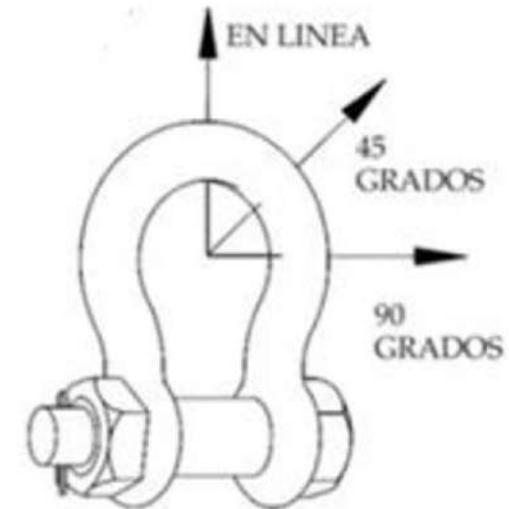


MANIOBRAS DE IZAJE

APLICACIÓN DE ELEMENTOS DE IZAJE

GRILLETES

-  Verificar que no exista abultamiento, pellizcos o dobleces de la eslinga en el grillete (reducen el límite de carga)
-  Use pernos con roscas para levantar y colocar (apriete el perno antes de cada uso).
-  Nunca exceder el ángulo a mas de 120º (usar grillete de perno roscado).



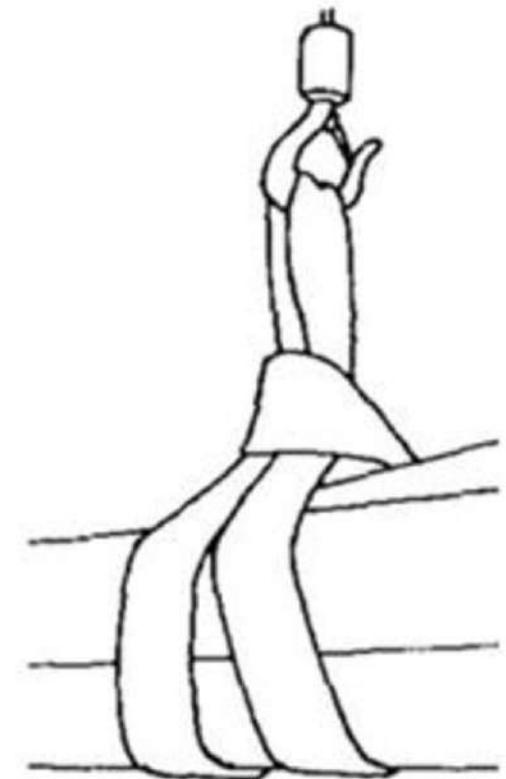
ANGULO DE LA CARGA LATERAL DE LA LINEA VERTICAL DE GRILLETE	LÍMITE DE CARGA AJUSTADO
0 Grados	100% del límite de carga de trabajo.
45 Grados	70% del límite de carga de trabajo.
90 Grados	50 % del límite de carga de trabajo.



SELECCIÓN DEL TIPO DE ESLINGA

Para seleccionar una eslinga se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Si la(s) eslinga(s) tienen una capacidad igual o mayor a la requerida durante el izaje.
- Si la eslinga puede adaptarse a la maniobra escogida.
- Facilidad para disponer el tipo de eslinga seleccionada.
- Si la eslinga puede dañar la carga.
- Si la eslinga puede ser manipulada fácilmente por una persona o es demasiado pesada.
- Si la eslinga puede ser usada con seguridad a la temperatura vigente durante el izaje.
- Si el ambiente presenta riesgos químicos que puedan afectar el material de construcción de la eslinga.
- Si hay posibilidad de que la carga sufra una carga de impacto y si la eslinga podrá soportarla.





ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



Algunos factores a considerar en la estimación de la capacidad de los elementos de izaje:

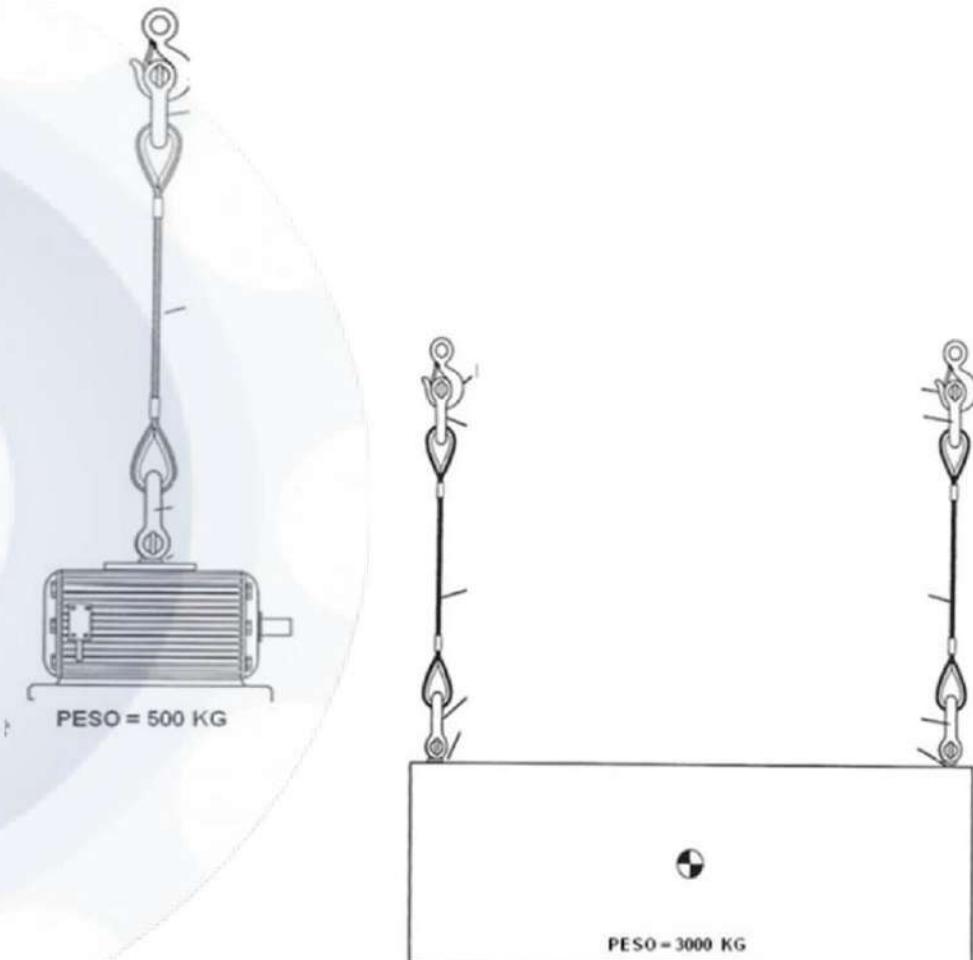
- a. *Peso de la carga o bulto.*
- b. *Como contribuye el peso de la carga en los aparejos de izaje.*
- c. *Angulo del izaje.*
- d. *¿El centro de gravedad esta localizado en un punto fijo?*



El centro de gravedad de la carga determina la ubicación del gancho y el largo relativo de las eslingas.



El peso de la carga junto con el centro de gravedad determinan la fuerza que se requerirá en cada punto de conexión.





TRIANGULO DE LA SEGURIDAD EN IZAJE

EQUIPOS

- *Sus límites.*
- *Sus dispositivos de seg.*
- *Modelo y año.*



CARGA

- *Su forma y peso.*
- *Su centro de gravedad.*
- *Sus aparejos.*

FACTORES EXTERNOS

- *Ambiente (Terreno, temperatura y vientos).*
- *Personal (Pericia y certificación).*
- *Tipos de izamientos (Normal o crítico).*



PERSONAL INVOLUCRADO

APAREJADOR



GUIADOR DE CARGA



INSPECTOR DE EQUIPOS DE
IZAMIENTO



OPERADOR





PERSONAL INVOLUCRADO

RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN DE IZAMIENTO



SEÑALIZADOR



SUPERVISOR CUSTODIO DEL EQUIPO



SUPERVISOR DE IZAMIENTO





PELIGRO DE IZAMIENTO DE CARGAS

ACCIDENTES: Escenarios





SEÑALES DE MANO PARA GRUA MOVIL





SEÑALES DE MANO PARA GRUA MOVIL

9

BAJAR: Brazo extendido hacia abajo, indica señalando hacia abajo, mover la mano en pequeños círculos horizontales.

10

ELEVAR EL BOOM Y BAJAR LA CARGA: Brazo extendido, pulgar señalando hacia arriba, abrir y cerrar los dedos para indicar el movimiento deseado.

11

BAJAR EL BOOM Y ELEVAR LA CARGA: Brazo extendido, pulgar señalando hacia abajo, abrir y cerrar los dedos para indicar el movimiento deseado

12

RECoger EL BOOM: (Boom telescopico) Señalar con una mano. El puño contra el cuerpo, pulgar hacia afuera y borde del puño golpeando el pecho.

13

EXTENDER EL BOOM: (Boom telescopico) Señalar con una mano. El puño contra el cuerpo, pulgar golpeando el pecho.

14

EXTENDER EL BOOM: (Boom telescopico) Ambos puños contra el cuerpo, índices señalando hacia afuera.

15

RECoger EL BOOM: (Boom telescopico) Ambos puños contra el cuerpo, cada índice señalando al otro.



EQUIPOS MECANICOS PARA IZAJE DE CARGAS



PARTES DE UNA GRÚA MÓVIL

ING. JORGE ARZAPALO BARRERA



CRITERIOS DE INSPECCION DE GRUAS MOVILES

Los equipos de izaje, deberán ser inspeccionados con regularidad para garantizar que las desviaciones se detecten y puedan corregirse.

PERSONAL CALIFICADO

Aquel con experiencia en el diseño, fabricación o mantenimiento de equipos de izaje, con conocimiento de reglamentación de normas para juzgar las condiciones de seguridad del equipo.

PERSONAL DESIGNADO

Aquel elegido por el empleador o su representante, que debido a su dedicación y experiencia posee conocimiento en el campo de equipos de izaje.





CRITERIOS DE INSPECCION DE GRUAS MOVILES

INSPECCION FRECUENTE

Desde intervalos diarios a mensuales establecidos por el manual de mantenimiento del fabricante y realizada por el personal designado. Se debe generar un registro.

INSPECCION PERIODICA

Desde intervalos comprendidos entre uno a doce meses o como recomienda el fabricante y realizada por el personal calificado.





CRITERIOS DE INSPECCION DE GRUAS MOVILES

INSPECCION FRECUENTE

-  Los mecanismos de control que por mal funcionamiento interfieran con la adecuada operación.
-  Todos los dispositivos de seguridad (bloqueadores, alarmas, guardas, otros).
-  Todas las mangueras de presión particularmente las que se flexionan durante la operación.
-  Ganchos, tuercas y seguros por deformación, daño químico, fisuras, desgaste y corrosión para evitar caída de la carga.





CRITERIOS DE INSPECCION DE GRUAS MOVILES

INSPECCION FRECUENTE

- **RUPAC** El bobinado del cable debe estar de acuerdo a especificaciones del fabricante (evitar que estén mordidos).
- **RUPAC** Mal funcionamiento de los dispositivos eléctricos, signos de deterioro, suciedad y humedad.
- **RUPAC** Nivel de los fluidos (agua , refrigerante, aceite, liquido de frenos, otros.)
- **RUPAC** El estado de llantas y la presión de inflado recomendado por el fabricante.

Esta inspección debe ser de forma diaria, en caso de identificarse desviaciones deberán ser corregidas.





CRITERIOS DE INSPECCION DE GRUAS MOVILES

INSPECCION PERIODICA

- RUPAC** Todos los ítem comprendidos en la inspección frecuente.
- RUPAC** Piezas deformadas, rajadas o corroídas de la estructura de la grúa y la pluma entera.
- RUPAC** Bulones o remaches flojos.
- RUPAC** Poleas, blocks y tambores rajados, desgastados o soldados.
- RUPAC** Piezas como: pernos, cojinetes, ejes, engranajes, rodillos y dispositivos de cierre y bloqueo gastados, rajados o deformados.

RP





CRITERIOS DE INSPECCION DE GRUAS MOVILES

INSPECCION PERIODICA

-  *Error significativo de los indicadores de carga, del ángulo de inclinación de la pluma y otros indicadores.*
-  *Excesivo desgaste de rodillos y alargamiento excesivo de la cadena*
-  *Inspección por medio de ensayos no destructivos de los ganchos.*
-  *Mal funcionamiento del sistema de dirección, frenos y sistema de bloqueo.*
-  *Neumáticos dañados o excesivamente desgastados.*

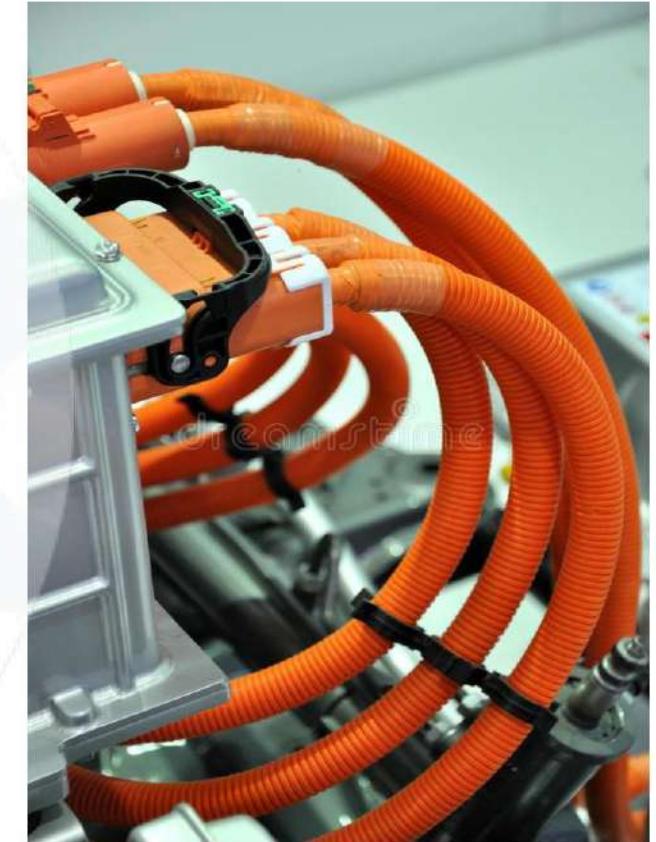




CRITERIOS DE INSPECCION DE GRUAS MOVILES

INSPECCION PERIODICA

-  *Inspección de mangueras sometidas a presión(hidráulica o neumática), acoplos y tubos:*
- *Perdida de la superficie de la manguera o en la unión con la superficie metálica.*
 - *Ampollado o deformación anormal y falta de cobertura exterior de las mangueras sometidas a presión.*
 - *Perdidas por uniones roscadas o abrazaderas.*
 - *Evidencia de abrasión excesiva, rozamiento, debe evitarse el contacto o interferencia con otros componentes.*





SEGURIDAD EN OPERACIÓN DE GRUAS MOVILES

LINEAS DE TENSION ELECTRICA

Se debe identificar las líneas eléctricas y disponer de un *banderillero auxiliar* de operación para evitar choques eléctricos.

DISTANCIA DE TRABAJO

VOLTAJE	DISTANCIA MINIMA (m)
De 300 V a 50 kV	3
De 50 kV a 200 kV	4
De 200 kV a 350 kV	6
De 350 kV a 500 kV	8
De 500 kV a 750 kV	11
De 750 kV a 1000 kV	14





SEGURIDAD EN OPERACIÓN DE GRUAS MOVILES

ESTABILIZACION DE LA GRUA

La variación de unos pocos grados de inclinación, hace que la grua pierda márgenes de capacidad.

DISTANCIA DE TRABAJO

Longitud de la pluma y radio de carga	Pérdida de capacidad neta por denivel		
	1º	2º	3º
Pluma corta/Radio mínimo	10%	20%	30%
Pluma corta/Radio máximo	8%	15%	20%
Pluma larga/Radio mínimo	30%	41%	50%
Pluma larga/Radio máximo	%%	10%	15%

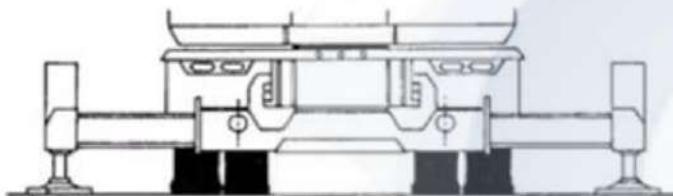




SEGURIDAD EN OPERACIÓN DE GRUAS MOVILES

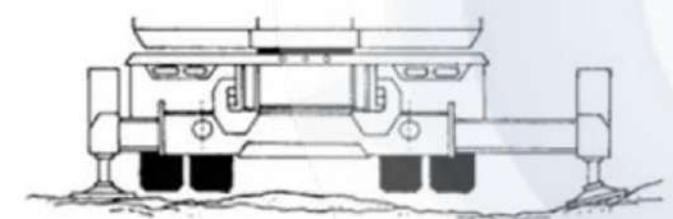
ESTABILIZACION DE LA GRUA

El supervisor debe asegurarse de que la grúa esta adecuadamente estabilizada de lo contrario podría ocurrir un vuelco.



INCORRECTO.

- Exceso presión sobre llantas.



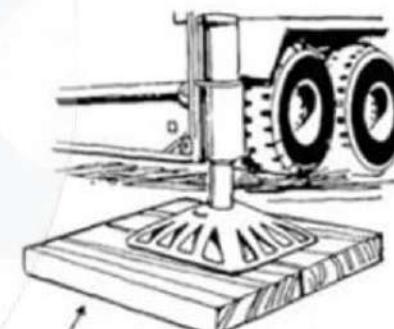
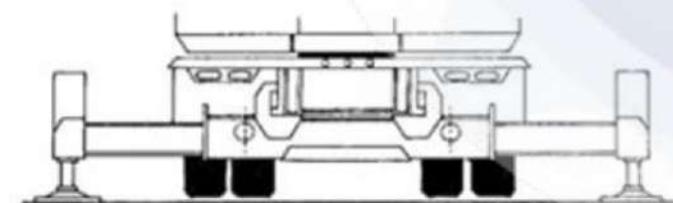
INCORRECTO.

- Terreno desnivelado.
- Estabilizador izquierdo extendido parcialmente.



CORRECTO.

- Terreno nivelado
- Estabilizadores posicionados adecuadamente.
- Presión adecuado sobre llantas.

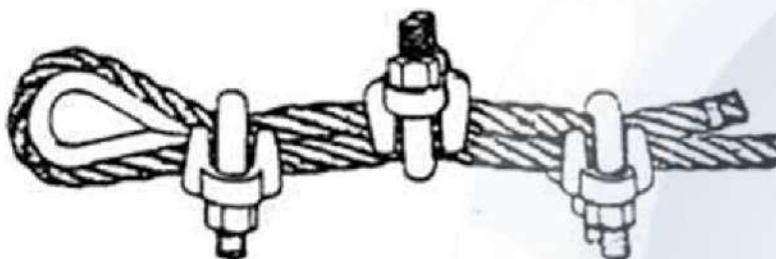


La base debe ser tres veces mayor al diámetro de la zapata



GRAPAS: INSTALACIÓN

Los cables de acero atados con pernos en U tendrán los pernos sobre el extremo muerto de la guaya y el extremo vivo descansará en la silla de la grapa:



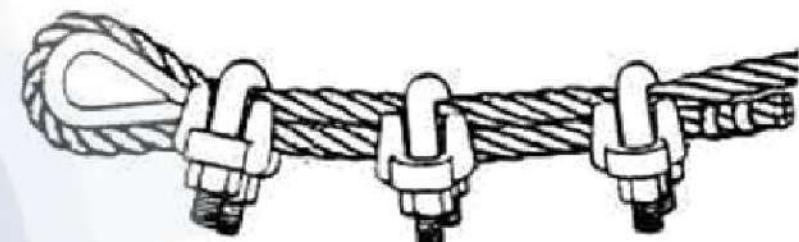
INCORRECTO

No alternar las grapas



CORRECTO

El perno "U" de todas las grapas están sobre la línea muerta



INCORRECTO

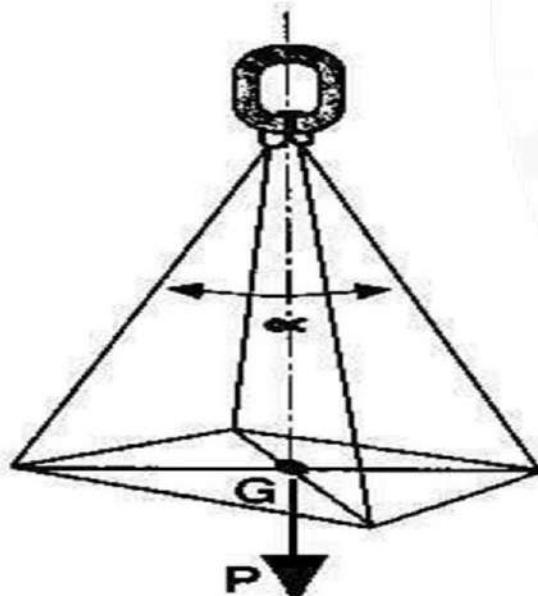
El perno "U" de todas las grapas están sobre la línea viva



CALCULO DE PESOS DE LAS CARGAS A IZAR: CARGA DE TRABAJO

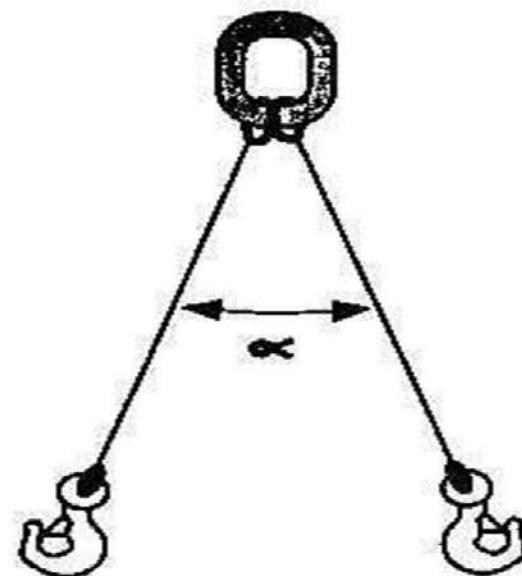
Cargas de trabajo (en Kg.) de los cables de uso mas frecuente

Diámetro en milímetros	9,45	12,6	15,7	18,9	25,2
Carga en Kilogramos	710	1.270	1979	2850	5080



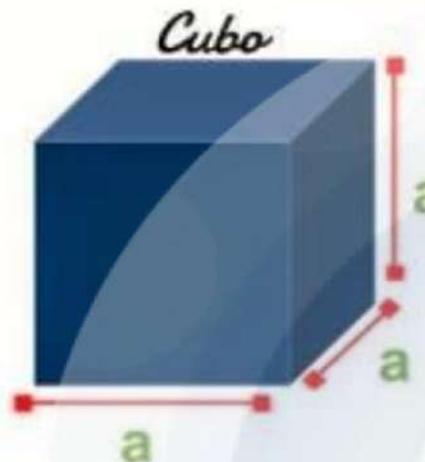
Coeficiente de reducción de capacidad nominal

Ángulo formado por los ramales	0°	45°	60°	90°	120°
Coeficiente	1	1	1,15	1,41	2



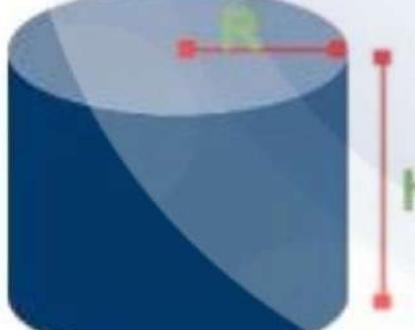
CALCULO DE PESOS DE LAS CARGAS A IZAR

CÁLCULO DE VOLÚMENES



$$V = a \times a \times a$$

Cilindro



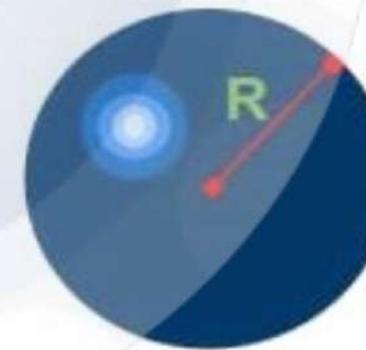
$$V = \pi \times R^2 \times h$$

Prisma de base rectangular



$$V = a \times b \times c$$

Esfera



$$V = (4 \times \pi \times R^3) \div 3$$



CALCULO DE PESOS DE LAS CARGAS A IZAR

Peso Especifico de Materiales más communes en kg/m³

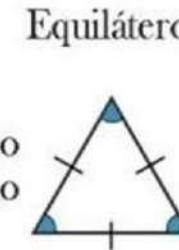
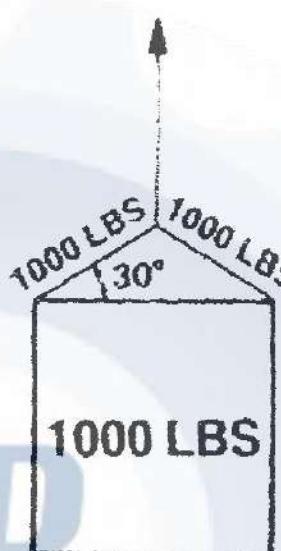
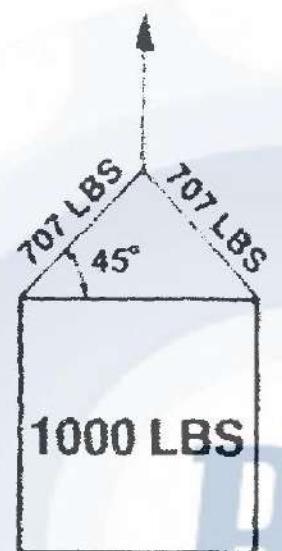
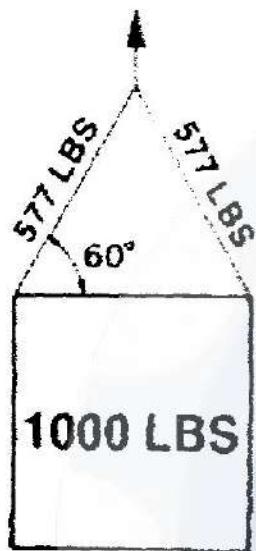
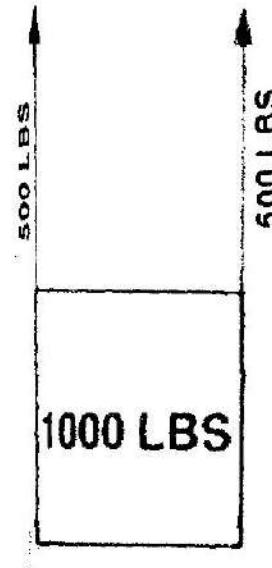
Es muy importante utilizar el manual del equipo para consultar el peso que puede levantar.

PESO = VOLUMEN * PESO ESPECIFICO

D. Metales	
Acero	7.850
Aluminio	2.700
Bronce	8.500
Cobre	8.900
Estaño	7.400
Latón	8.500
Plomo	11.400
Zinc	7.200
E. Materiales diversos	
Alquitrán	1.200
Asfalto	1.300
Caucho en plancha	1.700
Linoleo en plancha	1.200
Papel	1.100
Plástico en plancha	2.100
Vidrio plano	2.600



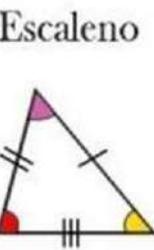
TIPOS DE TRIANGULOS SEGÚN SUS ANGULOS



Acutángulo
Oblicuángulo

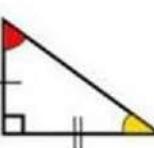
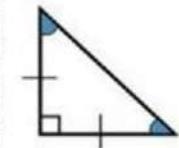


Isósceles

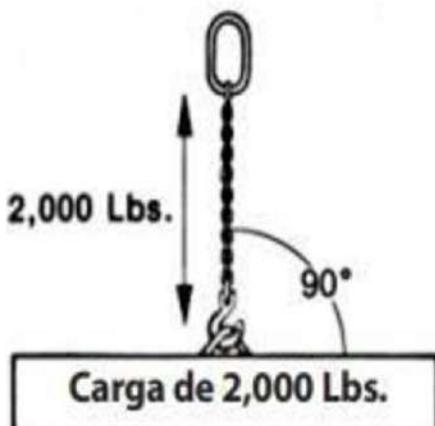
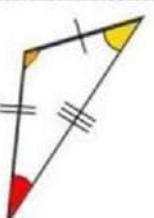
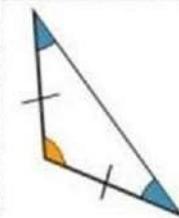


Escaleno

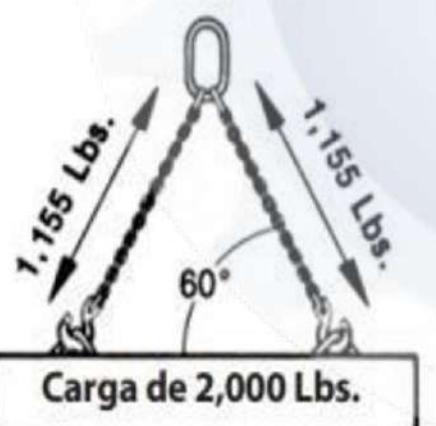
Rectángulo



Obtusángulo
Oblicuángulo



Carga de 2,000 Lbs.



Carga de 2,000 Lbs.



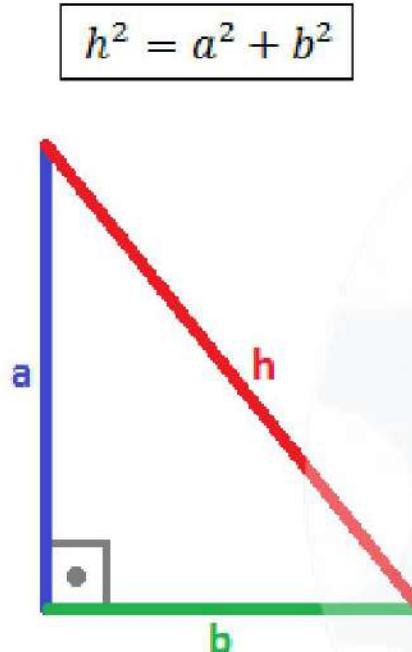
Carga de 2,000 Lbs.



Carga de 2,000 Lbs.



TEOREMA DE PITÁGORAS

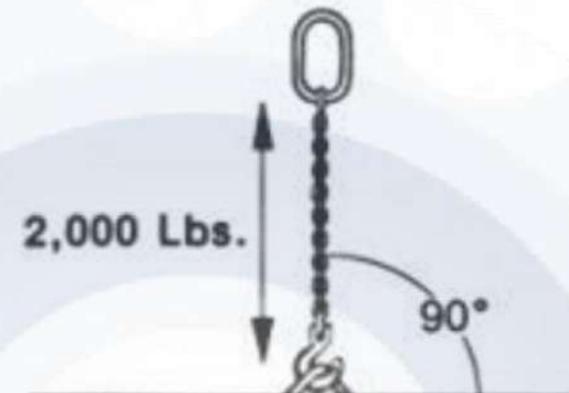


Despejando,

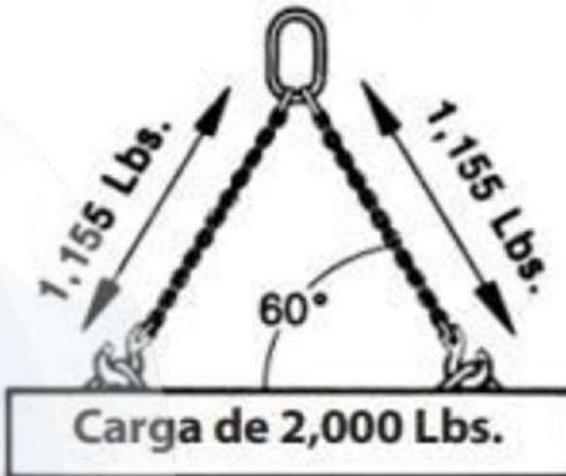
$$h = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$a = \sqrt{h^2 - b^2}$$

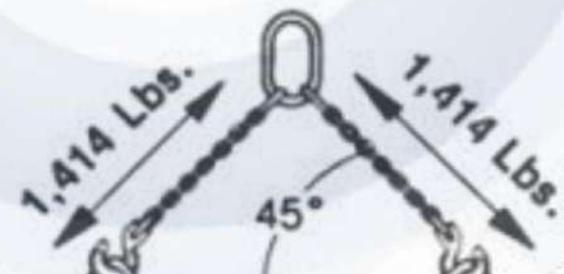
$$b = \sqrt{h^2 - a^2}$$



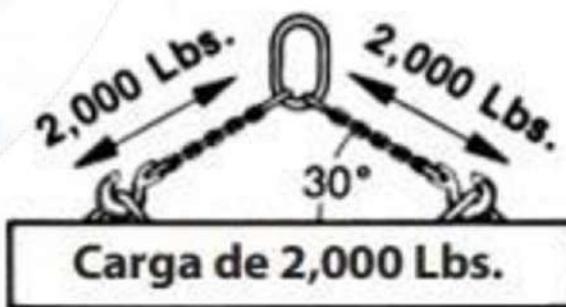
Carga de 2,000 Lbs.



Carga de 2,000 Lbs.



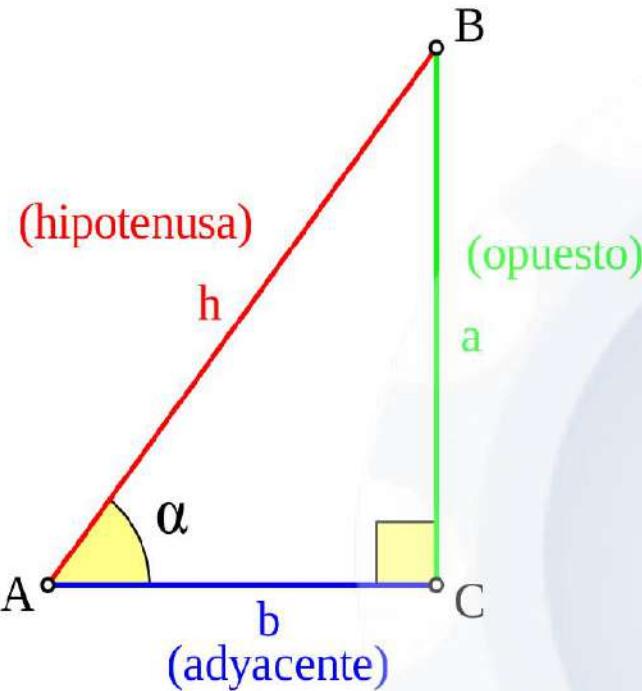
Carga de 2,000 Lbs.



Carga de 2,000 Lbs.



TEOREMA DE PITÁGORAS

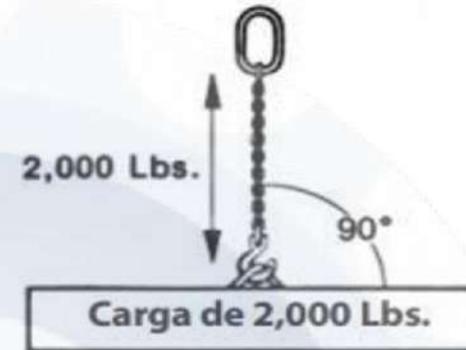


Fórmulas de Cálculos de Ángulos

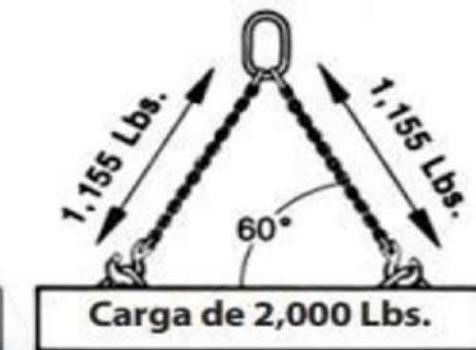
$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{h}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{h}$$

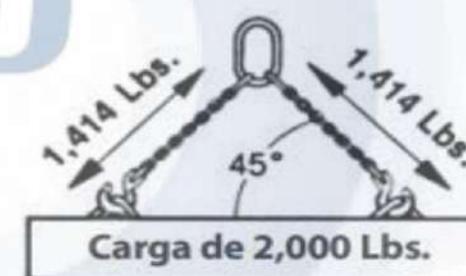
$$\tan \alpha = \frac{\text{opuesto}}{\text{adyacente}} = \frac{a}{b}$$



Carga de 2,000 Lbs.



Carga de 2,000 Lbs.



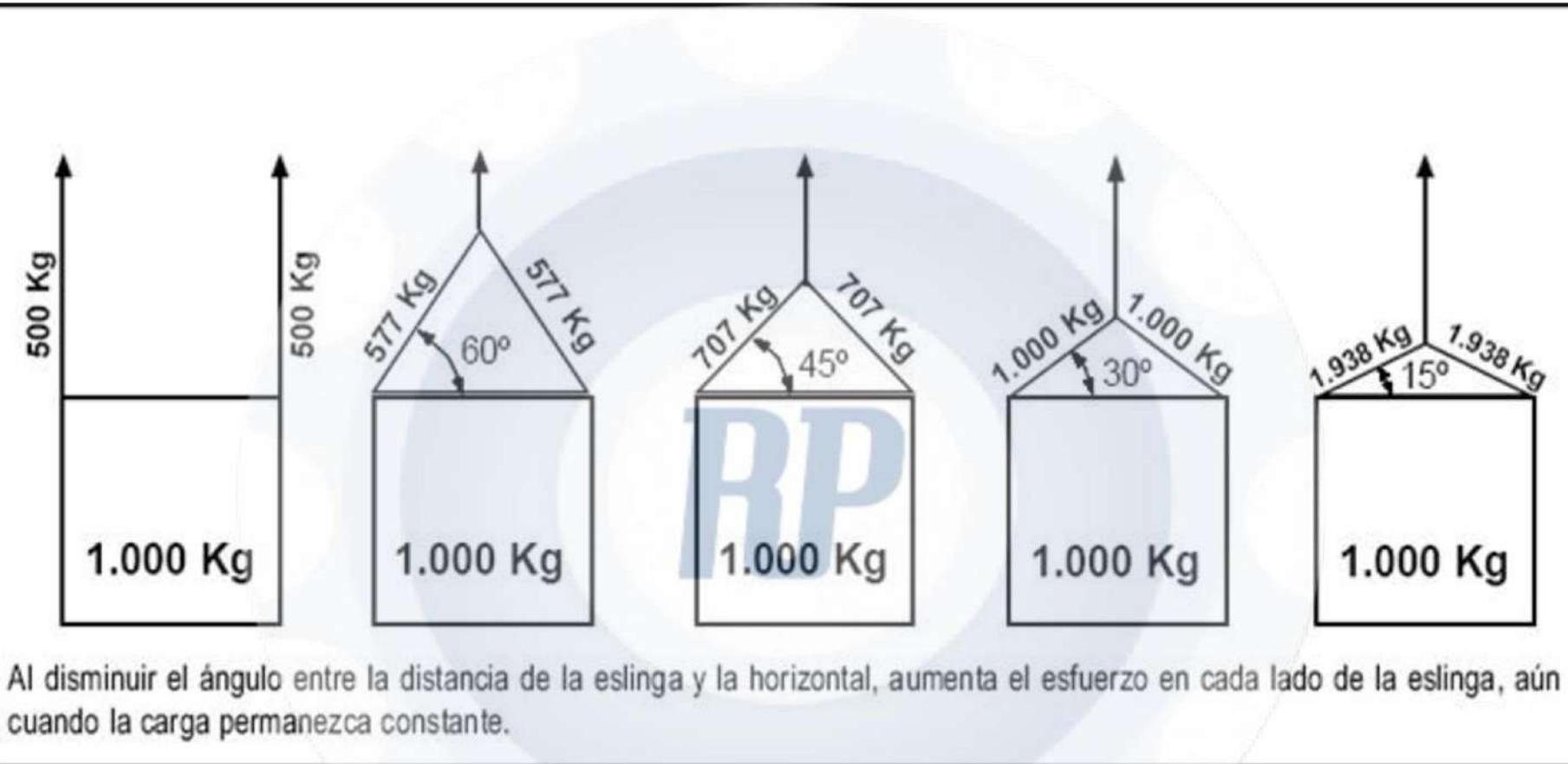
Carga de 2,000 Lbs.



Carga de 2,000 Lbs.



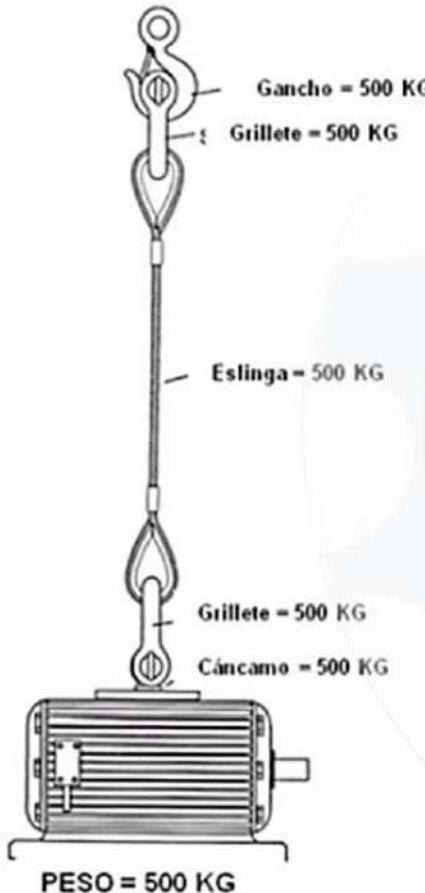
TEOREMA DE PITÁGORAS



- Evitar los ángulos mayores a 90°, los que aceleran el desgaste de la brida por deformación y ruptura de ella.

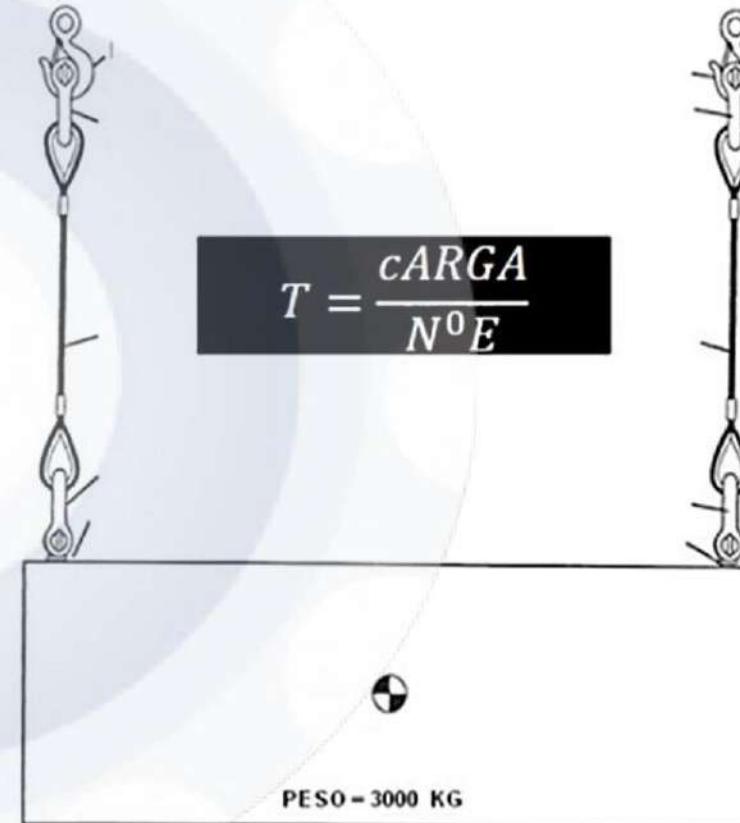


ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



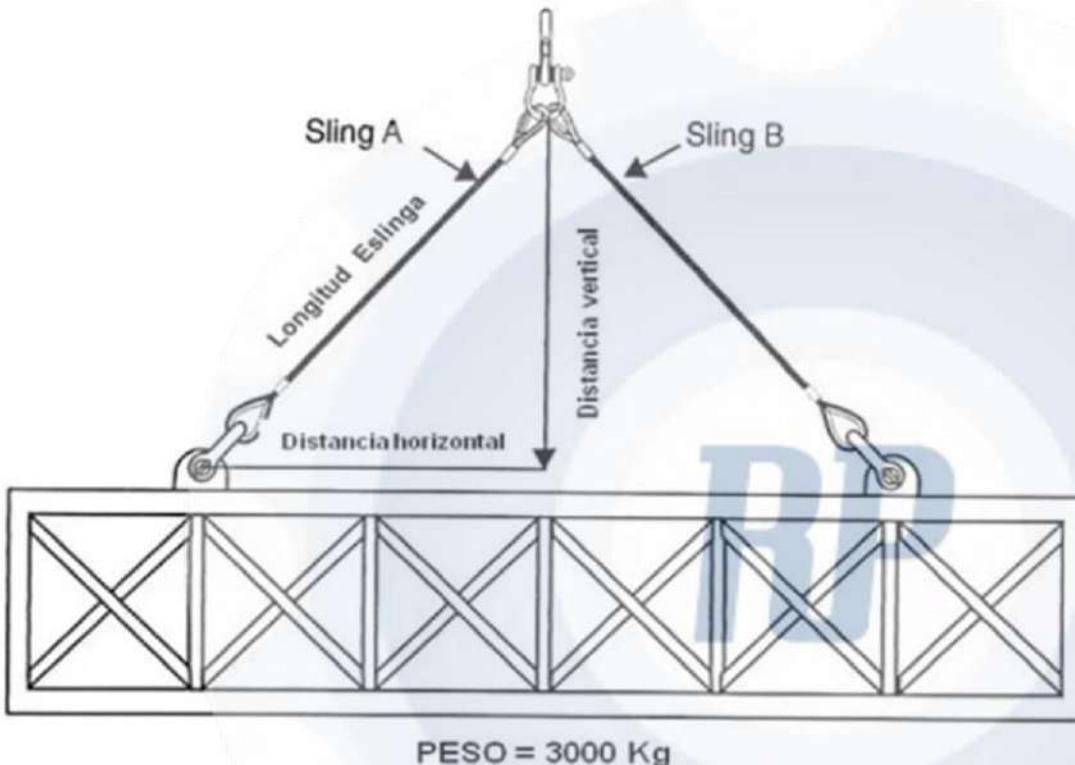
RP

$$T = \frac{cARGA}{N^0 E}$$





ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



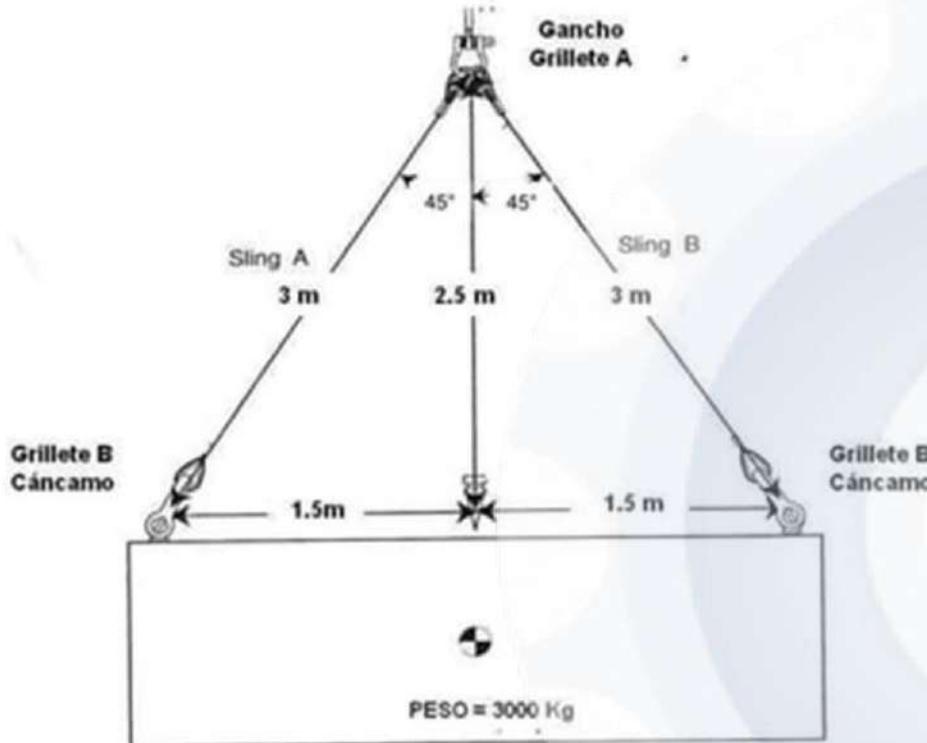
$$\text{Tensión por Eslinga : } \frac{\text{CARGA}}{\text{Nº} * \text{Sen (ángulo)}}$$

$$\text{Tensión por Eslinga : } \frac{\text{CARGA}}{\text{Nº Eslingas}} * \frac{\text{L}}{\text{H}}$$

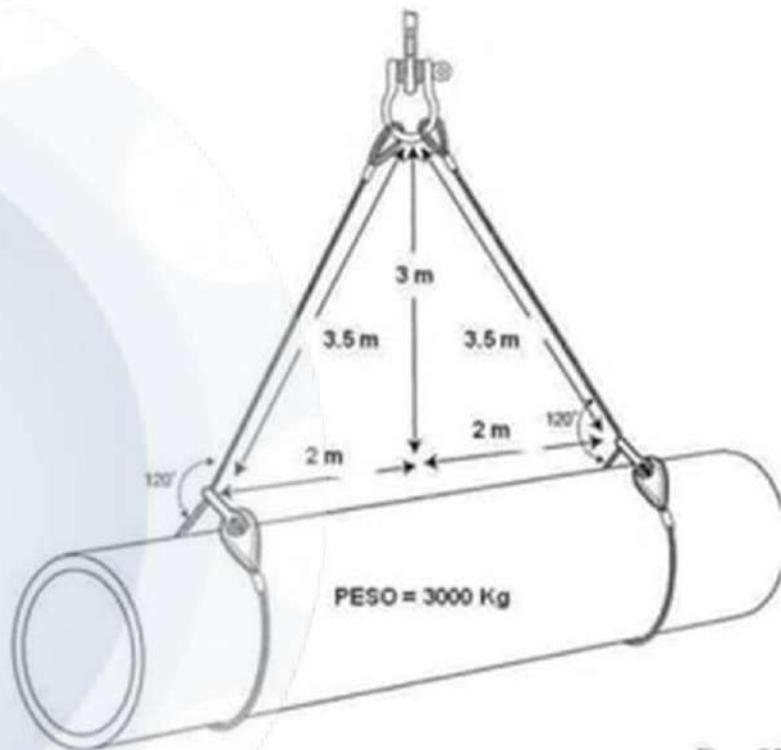




ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



RP

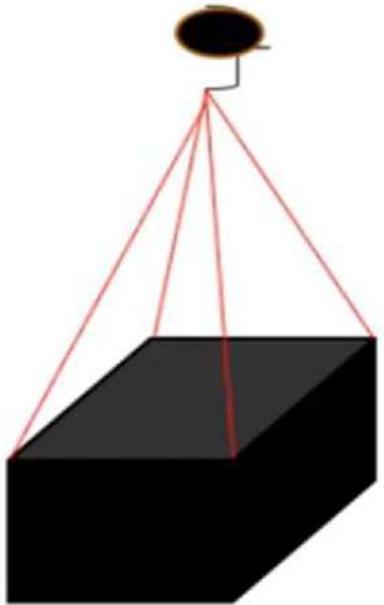


$$\text{Tensión por Eslinga : } \frac{\text{CARGA}}{\text{Nº * Sen (ángulo)}}$$

$$\text{Tensión por Eslinga : } \frac{\text{CARGA}}{\text{Nº Eslingas}} * \frac{\text{L}}{\text{H}}$$



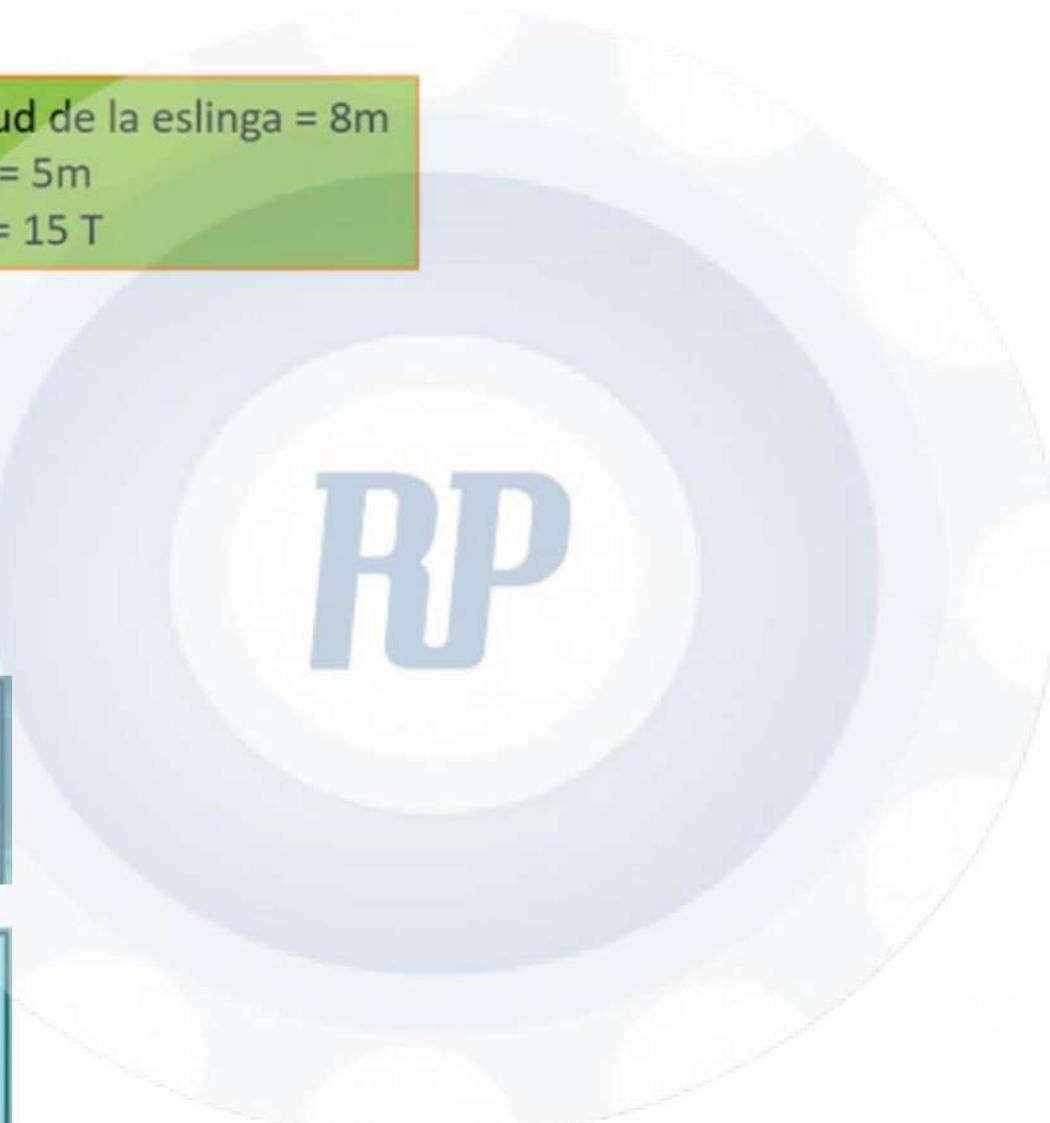
ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



Longitud de la eslinga = 8m
Altura = 5m
Carga = 15 T

$$\text{Tensión por Eslinga : } \frac{\text{CARGA}}{\text{N}^{\circ} * \text{Sen (ángulo)}}$$

$$\text{Tensión por Eslinga : } \frac{\text{CARGA}}{\text{N}^{\circ} \text{ Eslingas}} * \frac{\text{L}}{\text{H}}$$

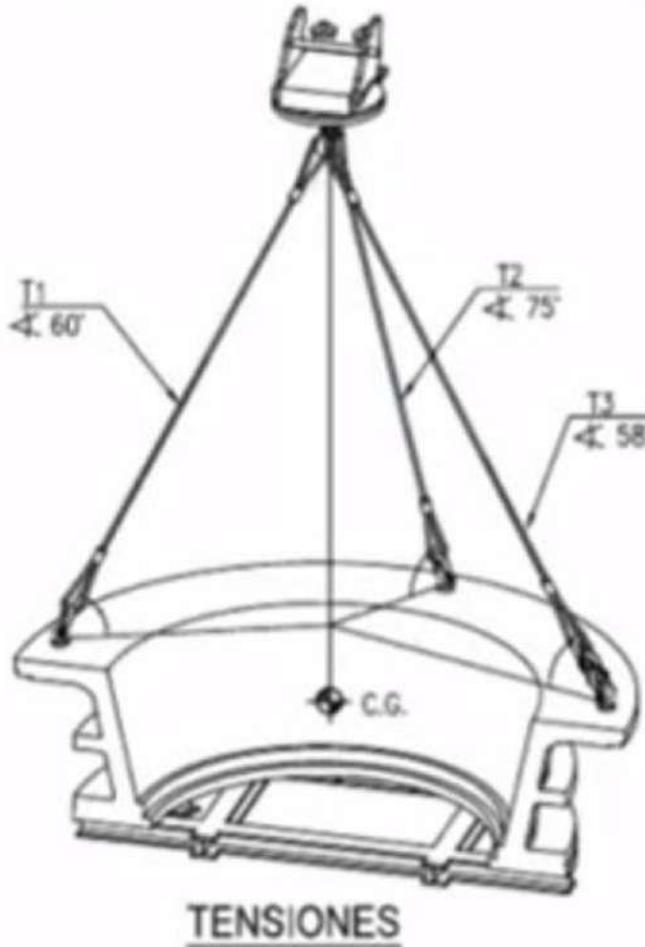


RP





ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO	CANTIDAD	PESO (kg.)	PESO TOTAL (kg.)
CARGA DE TRABAJO (ton)	1	46000	46000
ESTROBO 6mts 2" AXIAL	2	99,1	198,2
ESTROBO 5,5mts 2" AXIAL	1	93,45	93,45
GRILLETE 2"	5	20,4	102
		TOTAL	46393,65

RESULTADOS				
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO	CAPACIDAD	TENSION	% UTILIZACIÓN	APROBADO
ESTROBO 6mts 2" AXIAL	37100	26786 (T1)	72%	SI
GRILLETE 2"	35000	26786 (T1)	76,5%	SI
ESTROBO 5,5mts 2" AXIAL	37100	24015 (T2)	64,7%	SI
GRILLETE 2"	35000	24015 (T2)	68,6%	SI
ESTROBO 6mts 2" AXIAL	37100	27354 (T3)	73,7%	SI
GRILLETE 2"	35000	27354 (T3)	78,1%	SI

$$T = \frac{\text{PESO TOTAL}}{2 \cdot \text{Sen}(\text{ángulo})}$$

T1	CARGA TOTAL	46394 Kg.
	SEN T1 (60°)	0,8660
	TENSION	26786 Kg.

T2	CARGA TOTAL	46394 Kg.
	SEN T2 (75°)	0,9659
	TENSION	24015 Kg.

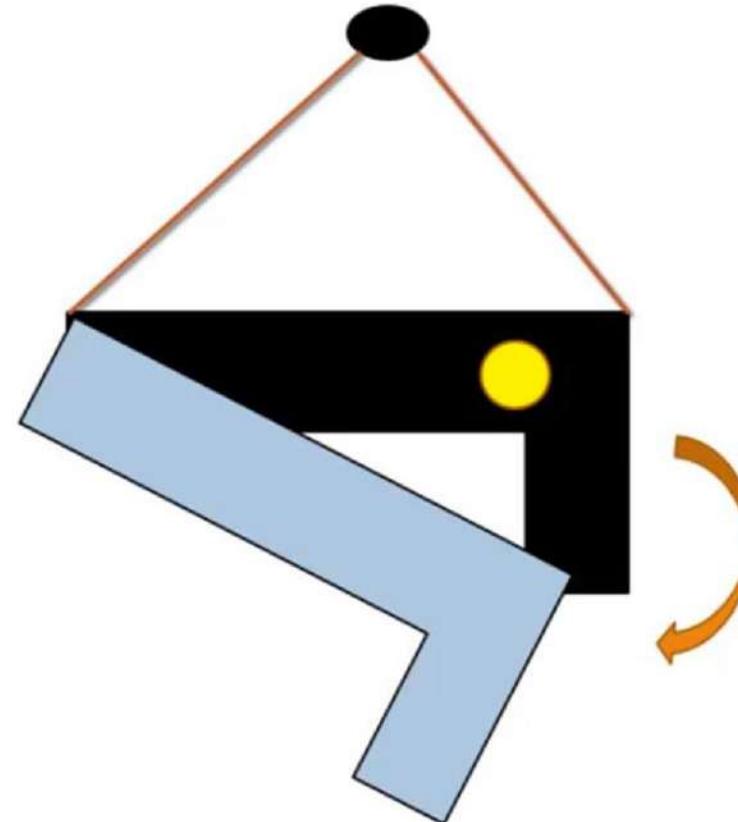
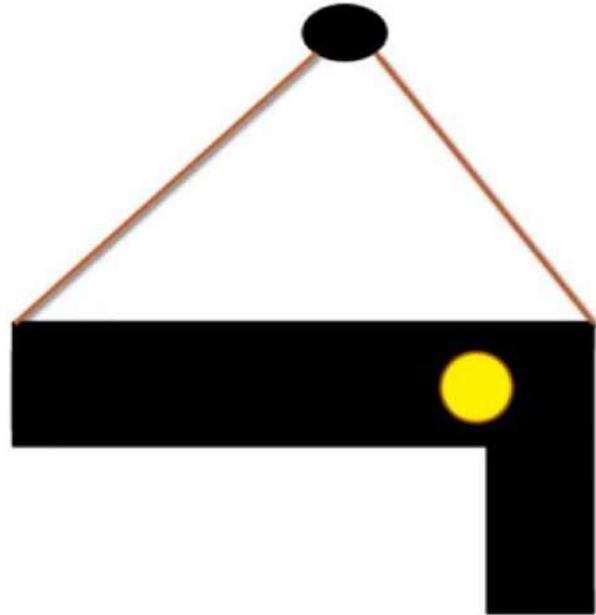
T3	CARGA TOTAL	46394 Kg.
	SEN T3 (58°)	0,8480
	TENSION	27354 Kg.

Tensión por Eslinga :
$$\frac{\text{CARGA}}{\text{Nº} * \text{Sen}(\text{ángulo})}$$

Tensión por Eslinga :
$$\frac{\text{CARGA}}{\text{Nº Eslingas}} * \frac{\text{L}}{\text{H}}$$



ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



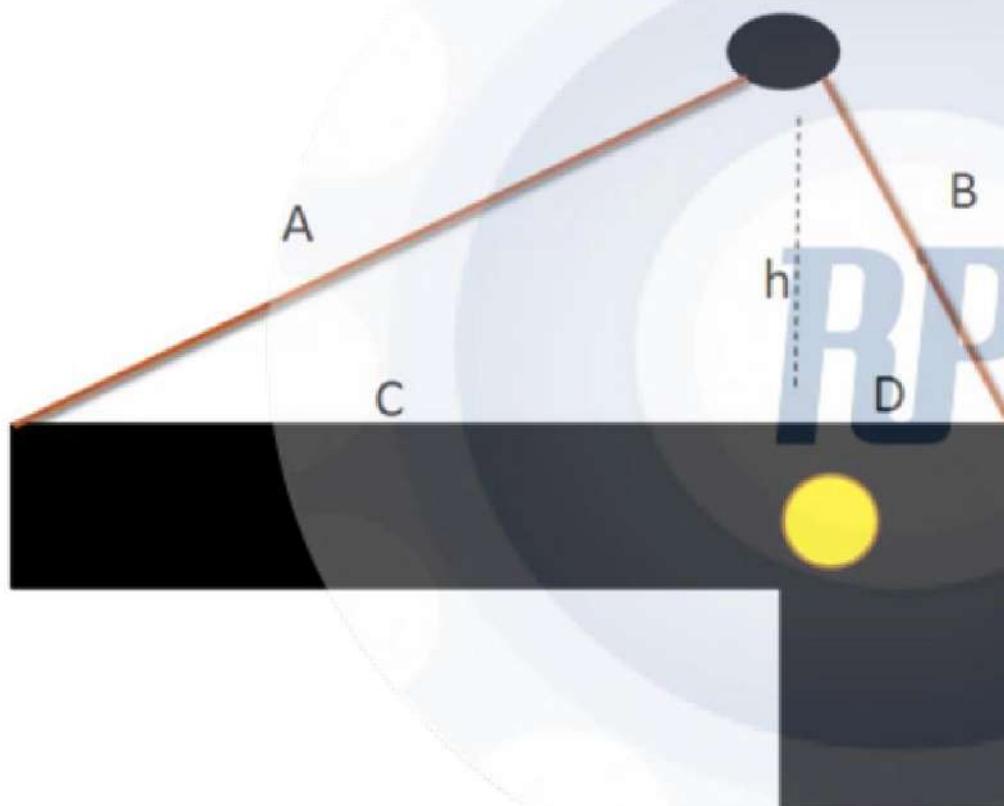


ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE





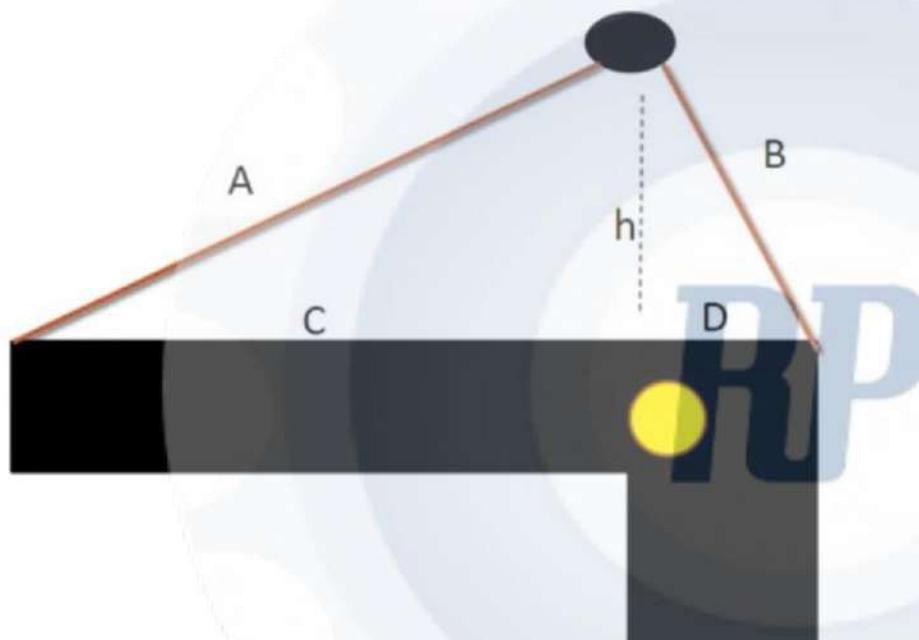
ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



PESO = 8 TONELADAS
Ea = 8m
Eb = 7m
H = 6,2
C = 5m
D = 3,2 m



ESTIMACIÓN DE LAS CAPACIDADES DE ELEMENTOS DE IZAJE



$$Ea = \frac{Pc \times Lg \times d}{c + d} \times \frac{A}{H} = \frac{8 \times 3,2}{5 + 3,2} \times \frac{8}{6,2} =$$

4,02 TONELADAS DE TENSION

$$Eb = \frac{Pc \times Lg \times c}{c + d} \times \frac{B}{H} = \frac{8 \times 5}{5 + 3,2} \times \frac{7}{6,2} = 5,51 \text{ TONELADAS DE TENSION}$$

¡Gracias!



Centro de
Especializaciones
Noeder

Conócenos más haciendo clic en cada botón

