



Centro de  
Especializaciones  
Noeder

**Diploma de Especialización Internacional**

# **SUPERVISOR DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO**

**CICLO REGULAR**

**MÓDULO V**



**TRABAJOS DE  
IZAJE DE  
CARGAS**

**CLASE 03**

Mg. Ing. Jorge Arzapalo Barrera



# INTRODUCCIÓN

Las tareas de izaje de carga están dentro de los cinco principales contextos de trabajo que concentran la mayor cantidad de accidentes graves y fatales. Dentro de los principales errores que se pueden identificar están:



No contar con personal apto y capacitado para trabajos con cargas suspendidas.

No planificar los trabajos.

No realizar la evaluación de riesgos.

No cumplir con los procedimientos, medidas de control y de seguridad.





# INTRODUCCIÓN

*Las tareas de izaje de carga están dentro de los cinco principales contextos de trabajo que concentran la mayor cantidad de accidentes graves y fatales. Dentro de los principales errores que se pueden identificar están:*



*Realizar el izaje en condiciones ambientales adversas.*



*No delimitar ni restringir el acceso al área de trabajo.*



*No verificar que los equipos y accesorios de izaje se encuentren en buen estado.*



# INTRODUCCIÓN

*Las tareas de izaje de carga están dentro de los cinco principales contextos de trabajo que concentran la mayor cantidad de accidentes graves y fatales. Dentro de los principales errores que se pueden identificar están:*



**NO RESPETAR PARÁMETROS PARA EL IZAJE DE LA CARGA**



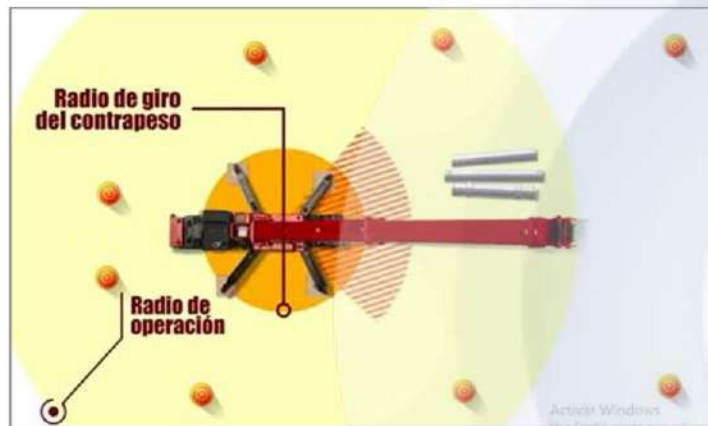
**ING. JORGE ARZAPALO BARRERA**



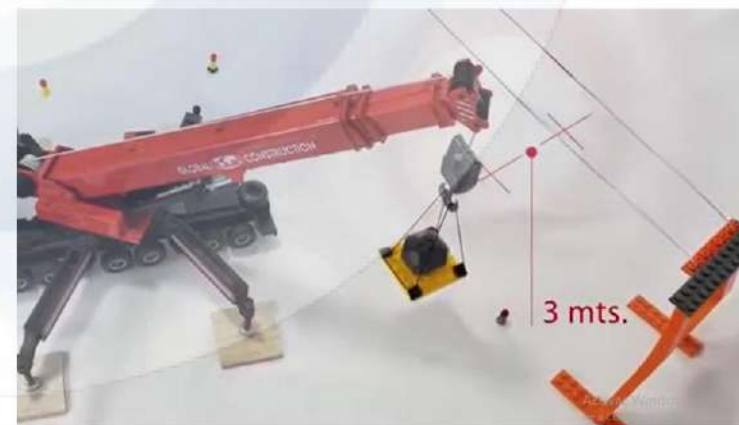


# INTRODUCCIÓN

*Las tareas de izaje de carga están dentro de los cinco principales contextos de trabajo que concentran la mayor cantidad de accidentes graves y fatales. Dentro de los principales errores que se pueden identificar están:*











**NO RESPETAR PARÁMETROS PARA EL IZAJE DE LA CARGA**





# INTRODUCCIÓN

*Las tareas de izaje de carga están dentro de los cinco principales contextos de trabajo que concentran la mayor cantidad de accidentes graves y fatales. Dentro de los principales errores que se pueden identificar están:*

-  *Estiba incorrecta de la carga (desalineado, carga inestable, etc.).*
-  *Usar equipos de izaje en trabajos que no fueron diseñados.*
-  *Superar la carga límite de trabajo, de equipos como o accesorios.*
-  *No contar con señalero o rigger capacitado.*
-  *No contar con un plan de respuesta en caso de emergencia.*
-  *No conocer el peso de la carga previo al izaje.*
-  *Traslado de la carga con tránsito de personas por debajo.*
-  *Traslado de la carga con movimiento pendular u oscilatorio.*










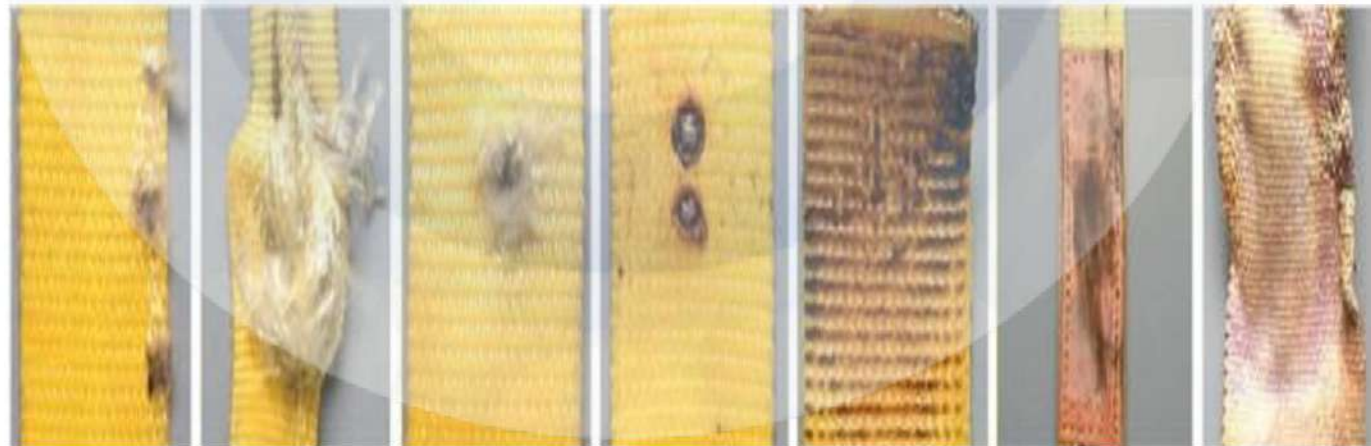


# CONTROL DE PELIGROS EN EL IZAJE DE CARGAS

## **ESLINGAS SINTÉTICAS.**

*Deberán ser rechazadas cuando se observen:*

-  Quemaduras por ácido.
-  Derretido o chamuscado en cualquier parte de la eslinga.
-  Hoyos, roturas, cortes o partes deshilachadas.
-  Costuras rotas o desgastadas en lugares donde se ha unido la eslinga.
-  Desgaste por abrasión excesiva.
-  Eslingas decoloradas o quebradizas o zonas tiesas en cualquier parte de la eslinga que pueda significar daño por luz solar, ultravioleta o daño químico.







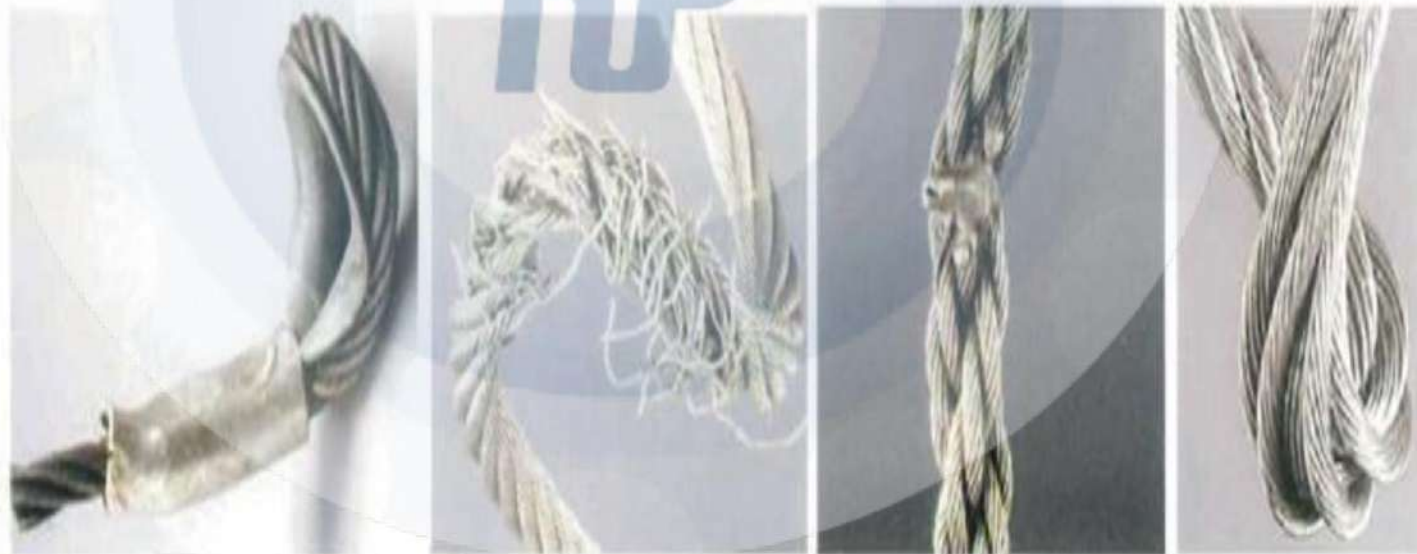


# CONTROL DE PELIGROS EN EL IZAJE DE CARGAS

## **ESLINGAS DE CABLES DE ACERO O ESTROBOS.**

*Deberán ser rechazadas cuando se observen:*

-  *Alambres rotos en estrobos sencillos o trenzados.*
-  *Severa abrasión o roce localizado, dobleces permanentes, aplastamientos, jaulas de pájaro.*
-  *Cualquier otro daño que resulte en deterioro a la estructura del cable de acero.*
-  *Corrosión severa del cable o de los accesorios en el extremo del cable.*














# CONTROL DE PELIGROS EN EL IZAJE DE CARGAS

## **ESLINGAS DE CADENA.**

*Deberán ser rechazadas cuando se observen:*

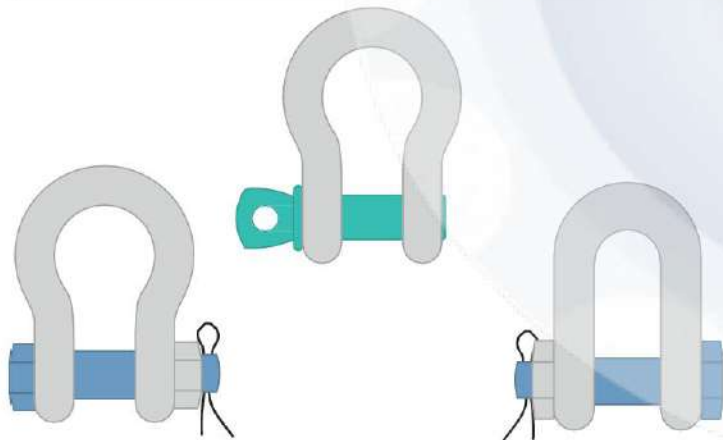
-  *Fisuras o roturas.*
-  *Desgaste excesivo, muescas o hendiduras.*
-  *Eslabones o componentes elongados.*
-  *Eslabones o componentes doblados, torcidos o deformados.*
-  *Exceso de corrosión.*
-  *Eslabones o componentes sin movimiento libre.*
-  *Salpicaduras de soldadura.*





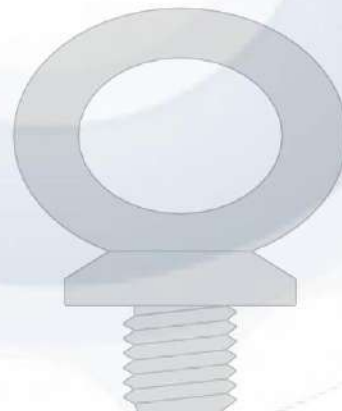
## ELEMENTOS DE UNIÓN.

**GRILLETES:** Sirven para conectar en forma permanente un ojal con otros elementos de sujeción. Están fabricados de acero y consisten en una pieza de forma “U”, con un pasador de acero forjado que atraviesa sus dos extremos.



### **ARGOLLAS:**

Accesorio de acero forjado usado en las maniobras con equipos, principalmente cuando se pretende izar un objeto tirando directamente de él.



**ANILLOS:** Son elementos de unión de acero forjado que permiten conectar el objeto de carga con el equipo de izaje. Los anillos pueden ser redondos y ovalados en forma de pera.





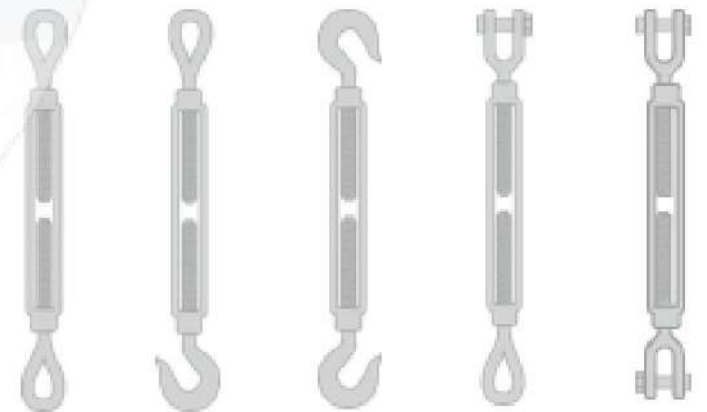
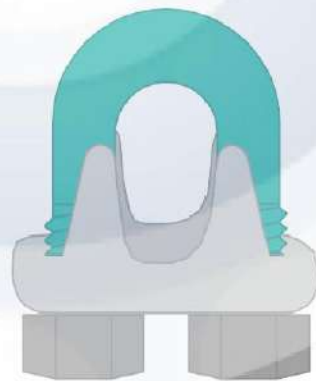
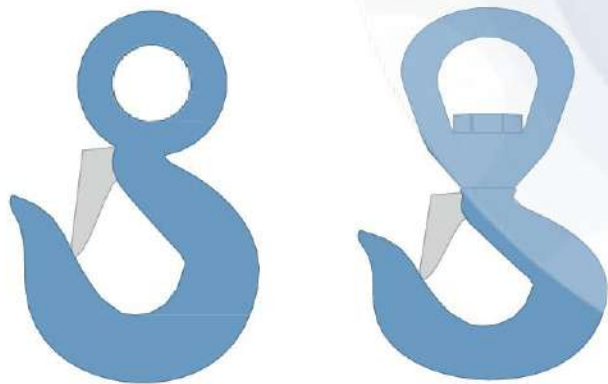


## ELEMENTOS DE UNIÓN.

**GANCHOS DE IZAJE:** De acero forjado. Se utilizan para conectar el equipo de izaje con la carga por medio de eslingas, estrobos o cadenas. El gancho puede ser de espiga prensada, con cable de acero, gancho de ojo, giratorio, corredizo, corriente o con mosquetón de seguridad.

**GRAPAS:** Estos accesorios, conocidos también como abrazaderas, son utilizados en las terminaciones de cables. Están elaborados por un conjunto de piezas metálicas formadas por un perno “U” con sus extremos terrajados y una plancha o base perforada.

**TENSORES:** De acero de una pieza que conforma dos tirantes colocados entre dos tuercas originan la tensión recomendada para tracción recta o en líneas de carga. Existen diferentes tipos de tensores como los “gancho y gancho”, “gancho y ojo”, “ojo y ojo”, “horquilla y ojo” y “horquilla y horquilla”.

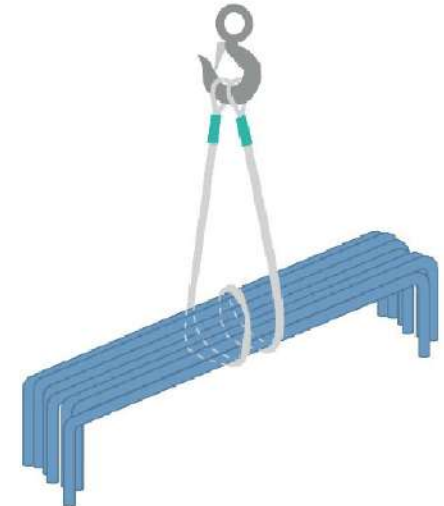
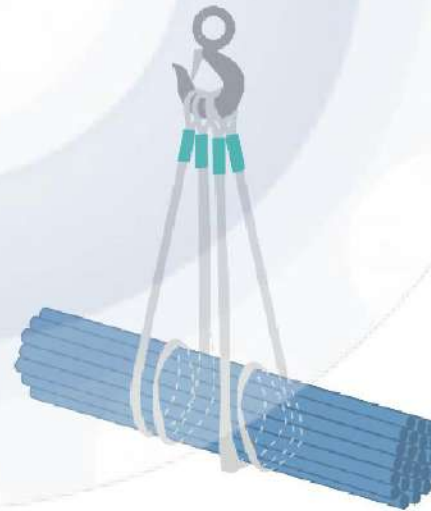




## TIPOS DE AMARRE PARA UNA CARGA

**TIRO DIRECTO AXIAL:** Esta conexión se realiza normalmente conectando la eslinga de la carga al gancho en una posición vertical de 90 grados completamente recto. El peso total de la carga es soportado por una sola eslinga, por consiguiente, el peso a izar puede igualar la carga máxima de utilización (carga de trabajo) de la eslinga.

**ESLINGADO/ESTROBADO EN "U" O CANASTA SIMPLE Y EN "U" O CANASTA DOBLE (ABRAZADO):** Este método consiste en elevar una carga envolviendo la eslinga alrededor de ésta y afianzando ambos extremos de la eslinga (gazas) en el gancho (también en un grillete o argolla). Este método no se debe usar para cargas difíciles de equilibrar, ya que podría resbalarse fuera de la eslinga.







## TIPOS DE AMARRE PARA UNA CARGA

**ESLINGADO/ESTROBADO AHORCADO SIMPLE Y DOBLE:** Este método produce un estrangulamiento de la carga cuando ésta se iza debido al lazo formado en la gaza de la eslinga. El simple no proporciona un contacto de 360°. En el doble, el contacto con la carga es completo, ya que la eslinga se envuelve completamente alrededor de la carga antes de que ésta se eleve. Se usa para izar bultos sueltos, como piezas tubulares.

**ESLINGADO/ESTROBADO SIMPLE CON DOS RAMALES:** Se compone de dos eslingas ahorcadas de forma simple a la carga y separadas una de otra. Esto hace a la carga más estable. No proporciona un contacto completo con la carga, por lo que no debe usarse para izar bultos sueltos.





## TIPOS DE AMARRE PARA UNA CARGA

**PULPO DE ESLINGAS:** El pulpo de eslingas puede componerse de varios ramales, normalmente 2, 3 o 4. Con un pulpo de dos ramales y una carga no simétrica, el gancho de la grúa se debe posicionar sobre el centro de gravedad de la pieza. Para ello se necesita aumentar o disminuir la longitud de los ramales mediante acortadores, lo que permitirá elevar la carga nivelada.







# *PLAN DE IZAJE*

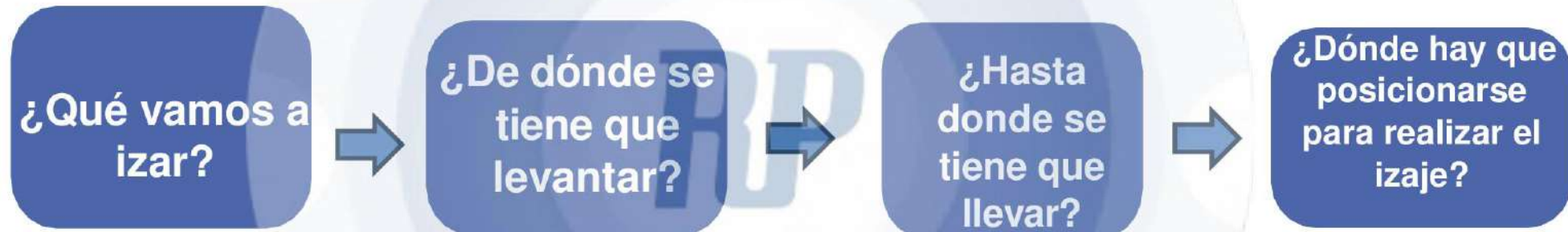


*ING. JORGE ARZAPALO BARRERA*



# PLAN DE IZAJE

*El Antes de iniciar el izaje de carga, se debe realizar un plan de izaje, el cual debe dar respuesta a 4 preguntas:*



*La planificación de la maniobra permite, eventualmente, detectar situaciones que no han sido previstas, permitiendo tomar las medidas preventivas correspondiente y, por ende, disminuir la probabilidad de incidentes.*





# PLAN DE IZAJE

*En la planificación, además se debe considerar lo siguiente:*

- 1. *Peso de la carga y de los accesorios:*** las tablas de carga de los equipos indican la capacidad de izaje bruta. Sin embargo, se debe considerar los elementos de sujeción como las eslingas y los ganchos, para así obtener el peso real del elemento que se va a izar.
- 2. *Punto de sujeción:*** cuando el objeto que se izará está provisto con puntos de sujeción preinstalados (también conocidos como orejas), significa que se ha considerado previamente el peso de la carga y el centro de gravedad, por lo que solamente se debe considerar el uso adecuado de elementos intermedios como eslingas y grilletes. En el caso contrario, se deberá utilizar otros métodos de sujeción como por ejemplo lazo o estrangulamiento de la carga con eslingas.
- 3. *Radio de izaje:*** dependiendo de la actividad, se debe establecer una distancia de trabajo o radio de izaje, que permite realizar la maniobra con seguridad. Lo anterior, depende del tipo de equipo a utilizar, la distancia hasta donde se llevará el elemento, el peso del elemento a izar y la altura hasta donde debe llegar.



# PLAN DE IZAJE - DATOS DEL EQUIPO



$$\begin{aligned} &\text{PESO DEL GANCHO O BLOQUE} \\ &+ \\ &\text{PESO DE LAS HERRAMIENTAS DE IZAJE} \\ &+ \\ &\text{PESO DE LA CARGA} \\ &+ \\ &\text{OTROS PESOS ( BASE DE LA CARGA)} \\ &= \text{CARGA BRUTA} \end{aligned}$$







## PLAN DE IZAJE - EJEMPLO

**PLAN DE IZAJE PARA TRASLADAR LA CARGA DEL RADIO A AL RADIO B.**





# PLAN DE IZAJE - EJEMPLO

## TABLA DE CARGA DEL EQUIPO

Radio en Metros	#0001							
	Largo en Metros de la Pluma Principal							
	8,8	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4	27,4	29,0
3	30.000 (61)	22.700 (70)	21.275 (74,5)					
3,5	25.650 (57)	22.700 (67,5)	20.625 (72,5)					
4	22.775 (53)	21.050 (64,5)	19.725 (70,5)	*17.600 (76)				
4,5	19.850 (48,5)	20.000 (62)	18.750 (68,5)	16.350 (72,5)	*13.350 (76)			
5	17.875 (43,5)	18.300 (59)	17.125 (66)	15.500 (71)	13.100 (74)	*10.175 (76)		
6	14.250 (31,5)	14.700 (53,5)	14.775 (62)	13.550 (67,5)	12.425 (71)	10.175 (74)	*8.410 (76)	
7		12.300 (47)	12.500 (57,5)	11.900 (64)	11.250 (68)	9.330 (71,5)	7.870 (74)	*7.030 (76)
8		10.300 (39,5)	10.500 (52,5)	10.375 (60)	10.075 (65)	8.465 (69)	7.245 (72)	6.700 (73)
9		8.750 (30,5)	8.955 (47,5)	9.055 (56,5)	9.040 (62)	7.755 (66)	6.630 (69,5)	6.075 (71)
10		7.530 (17)	7.785 (42)	7.925 (52,5)	7.970 (59)	7.145 (63,5)	6.100 (67,5)	5.555 (69)

## DILIGENCIAMIENTO DEL PLAN DE IZAJE

PLAN DE IZAJE	
RADIO INICIAL: _____	RADIO FINAL: _____
LONGITUD INICIAL: _____	LONGITUD FINAL: _____
CAPACIDAD INICIAL: _____	CAPACIDAD FINAL: _____
<div>ANÁLISIS DE CARGA</div> <p>PESO DEL GANCHO: _____</p> <p>PESO HERRAMIENTA: _____</p> <p>PESO DE LA CARGA: _____</p> <p>OTROS PESOS: _____</p> <p>CARGA BRUTA: _____</p>	<div>ANÁLISIS DE CAPACIDAD</div> <p>CAPACIDAD BRUTA MENOR: _____</p> <p>CARGA BRUTA: _____</p> <p>% CAPACIDAD= (CARGA BRUTA)/ (CAPACIDAD MENOR)X100%</p> <p>% CAPACIDAD= <input type="text"/></p>
OBSERVACIONES: _____	





# PLAN DE IZAJE - EJEMPLO

PLAN DE IZAJE PARA TRASLADAR LA CARGA DEL RADIO A AL RADIO B.

## DILIGENCIAMIENTO DEL PLAN DE IZAJE

**RADIO B**



**7 METROS**

**RADIO A**

**5 METROS**



### PLAN DE IZAJE

RADIO INICIAL: 5 metros

LONGITUD INICIAL: 15.2 metros

CAPACIDAD INICIAL: \_\_\_\_\_

RADIO FINAL: \_\_\_\_\_

LONGITUD FINAL: \_\_\_\_\_

CAPACIDAD FINAL: \_\_\_\_\_

#### ANÁLISIS DE CARGA

PESO DEL GANCHO: \_\_\_\_\_

PESO HERRAMIENTA: \_\_\_\_\_

PESO DE LA CARGA: \_\_\_\_\_

#### ANÁLISIS DE CAPACIDAD

CAPACIDAD BRUTA MENOR: \_\_\_\_\_

CARGA BRUTA: \_\_\_\_\_

% CAPACIDAD= (CARGA BRUTA)/



# PLAN DE IZAJE - EJEMPLO

## TABLA DE CARGA DEL EQUIPO

Radio en Metros	#0001							
	Largo en Metros de la Pluma Principal							
	8,8	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4	27,4	29,0
3	30.000 (61)	22.700 (70)	21.275 (74,5)					
3,5	25.650 (57)	22.700 (67,5)	20.625 (71,5)					
4	22.775 (53)	21.050 (64,5)	19.725 (70,5)	*17.600 (76)				
4,5	19.850 (48,5)	20.000 (62)	18.750 (60,5)	16.350 (72,5)	*13.350 (76)			
5	17.875 (43,5)	18.300 (59)	17.125 (66)	15.500 (71)	13.100 (74)	*10.175 (76)		
6	14.250 (31,5)	14.700 (53,5)	14.775 (62)	13.550 (67,5)	12.425 (71)	10.175 (74)	*8.410 (76)	
7		12.300 (47)	12.500 (57,5)	11.900 (64)	11.250 (68)	9.330 (71,5)	7.870 (74)	*7.030 (76)
8		10.300 (39,5)	10.500 (52,5)	10.375 (60)	10.075 (65)	8.465 (69)	7.245 (72)	6.700 (73)

## DILIGENCIAMIENTO DEL PLAN DE IZAJE

PLAN DE IZAJE	
RADIO INICIAL: <u>5 metros</u>	RADIO FINAL: _____
LONGITUD INICIAL: <u>15.2 metros</u>	LONGITUD FINAL: _____
CAPACIDAD INICIAL: <u>17.125 Kg</u>	CAPACIDAD FINAL: _____
<div>ANÁLISIS DE CARGA</div>	<div>ANÁLISIS DE CAPACIDAD</div>
PESO DEL GANCHO: _____	CAPACIDAD BRUTA MENOR: _____
PESO HERRAMIENTA: _____	CARGA BRUTA: _____
PESO DE LA CARGA: _____	% CAPACIDAD= (CARGA BRUTA)/





# PLAN DE IZAJE - EJEMPLO

PLAN DE IZAJE PARA TRASLADAR LA CARGA DEL RADIO A AL RADIO B.

## DILIGENCIAMIENTO DEL PLAN DE IZAJE



PLAN DE IZAJE	
RADIO INICIAL: <u>5 metros</u>	RADIO FINAL: <u>7 metros</u>
LONGITUD INICIAL: <u>15.2 metros</u>	LONGITUD FINAL: <u>15.2 metros</u>
CAPACIDAD INICIAL: <u>17.125 Kg</u>	CAPACIDAD FINAL: _____
<div>ANÁLISIS DE CARGA</div> <p>PESO DEL GANCHO: _____</p> <p>PESO HERRAMIENTA: _____</p> <p>PESO DE LA CARGA: _____</p>	<div>ANÁLISIS DE CAPACIDAD</div> <p>CAPACIDAD BRUTA MENOR: _____</p> <p>CARGA BRUTA: _____</p> <p>% CAPACIDAD= (CARGA BRUTA)/ _____</p>



# PLAN DE IZAJE - EJEMPLO

## TABLA DE CARGA DEL EQUIPO

Radio en Metros	#0001							
	Largo en Metros de la Pluma Principal							
	8,8	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4	27,4	29,0
3	30.000 (61)	22.700 (70)	21.275 (71,5)					
3,5	25.650 (57)	22.700 (67,5)	20.625 (71,5)					
4	22.775 (53)	21.050 (64,5)	19.125 (71,5)	*17.600 (76)				
4,5	19.850 (48,5)	20.000 (62)	18.650 (68,5)	16.350 (72,5)	*13.350 (76)			
5	17.875 (43,5)	18.300 (59)	17.125 (66)	15.500 (71)	13.100 (74)	*10.175 (76)		
6	14.250 (31,5)	14.700 (53,5)	14.175 (62)	13.550 (67,5)	12.425 (71)	10.175 (74)	*8.410 (76)	
7		12.300 (47)	12.500 (57,5)	11.900 (64)	11.250 (68)	9.330 (71,5)	7.870 (74)	*7.030 (76)
8		10.300 (39,5)	10.500 (52,5)	10.375 (60)	10.075 (65)	8.465 (69)	7.245 (72)	6.700 (73)

## DILIGENCIAMIENTO DEL PLAN DE IZAJE

PLAN DE IZAJE	
RADIO INICIAL: <u>5 metros</u>	RADIO FINAL: <u>7 metros</u>
LONGITUD INICIAL: <u>15.2 metros</u>	LONGITUD FINAL: <u>15.2 metros</u>
CAPACIDAD INICIAL: <u>17.125 Kg</u>	CAPACIDAD FINAL: <u>12.500 Kg</u>
<div>ANÁLISIS DE CARGA</div> <p>PESO DEL GANCHO: _____</p> <p>PESO HERRAMIENTA: _____</p>	<div>ANÁLISIS DE CAPACIDAD</div> <p>CAPACIDAD BRUTA MENOR: _____</p> <p>CARGA BRUTA: _____</p>





## PLAN DE IZAJE - EJEMPLO

### DATOS DE LA CARGA



**CARGA BRUTA = 9945 Kg**

RADIO INICIAL: <u>5 metros</u>	RADIO FINAL: <u>7 metros</u>
LONGITUD INICIAL: <u>15.2 metros</u>	LONGITUD FINAL: <u>15.2 metros</u>
CAPACIDAD INICIAL: <u>17.125 Kg</u> <b>CAPACIDAD MAYOR</b>	CAPACIDAD FINAL: <u>12.500 Kg</u> <b>CAPACIDAD MENOR</b>
<div>ANÁLISIS DE CARGA</div> <p>PESO DEL GANCHO: <u>500 Kg</u></p> <p>PESO HERRAMIENTA: <u>15 Kg</u></p> <p>PESO DE LA CARGA: <u>9400 Kg</u></p> <p>OTROS PESOS: <u>30 Kg</u></p> <p>CARGA BRUTA: <u>9.945 Kg</u></p>	<div>ANÁLISIS DE CAPACIDAD</div> <p>CAPACIDAD BRUTA MENOR: <u>12.500 Kg</u></p> <p>CARGA BRUTA: <u>9.945 Kg</u></p> <p>% CAPACIDAD= (CARGA BRUTA)/ (CAPACIDAD MENOR)X100%</p> <p>% CAPACIDAD= <b>79.56 %</b></p>
OBSERVACIONES: _____	

(9.945 / 12.500) X 100 = 79,56



## PLAN DE IZAJE - EJEMPLO

### ANÁLISIS DE CARGA

PESO DEL GANCHO: **500 Kg**

PESO HERRAMIENTA: **15 Kg**

PESO DE LA CARGA: **9400 Kg**

OTROS PESOS: **30 Kg**

CARGA BRUTA: **9.945 Kg**

### ANÁLISIS DE CAPACIDAD

CAPACIDAD BRUTA MENOR: **12.500 Kg**

CARGA BRUTA: **9.945 Kg**

$\% \text{ CAPACIDAD} = \frac{(\text{CARGA BRUTA})}{(\text{CAPACIDAD MENOR})} \times 100\%$

$\% \text{ CAPACIDAD} =$  **79.56 %**



OBSERVACIONES: **Se puede realizar el izaje sin restricciones pues el porcentaje de capacidad es menor a 80 %.**





# TECNOLOGIA E INNOVACIÓN

## SENSORES PORTÁTILES Y SISTEMAS INTELIGENTES



-  Ropa, cascos y pulseras equipados que controlan las constantes vitales, la postura, la exposición al calor o a ruidos peligrosos.
-  Detectan caídas, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos.

## SENSORES PARA GRÚAS MÓVILES

Detección de la posición de los largueros de apoyo, la pluma y la superestructura.



## SENSORES PARA PLATAFORMAS ELEVADORAS DE TRABAJO




-  Detección precisa de la inclinación y la posición de la máquina, para un proceso de trabajo seguro y la protección de personas y máquinas.
-  Medición de la inclinación en la cesta de hombre y la detección de la posición de la corona giratoria y la pluma.

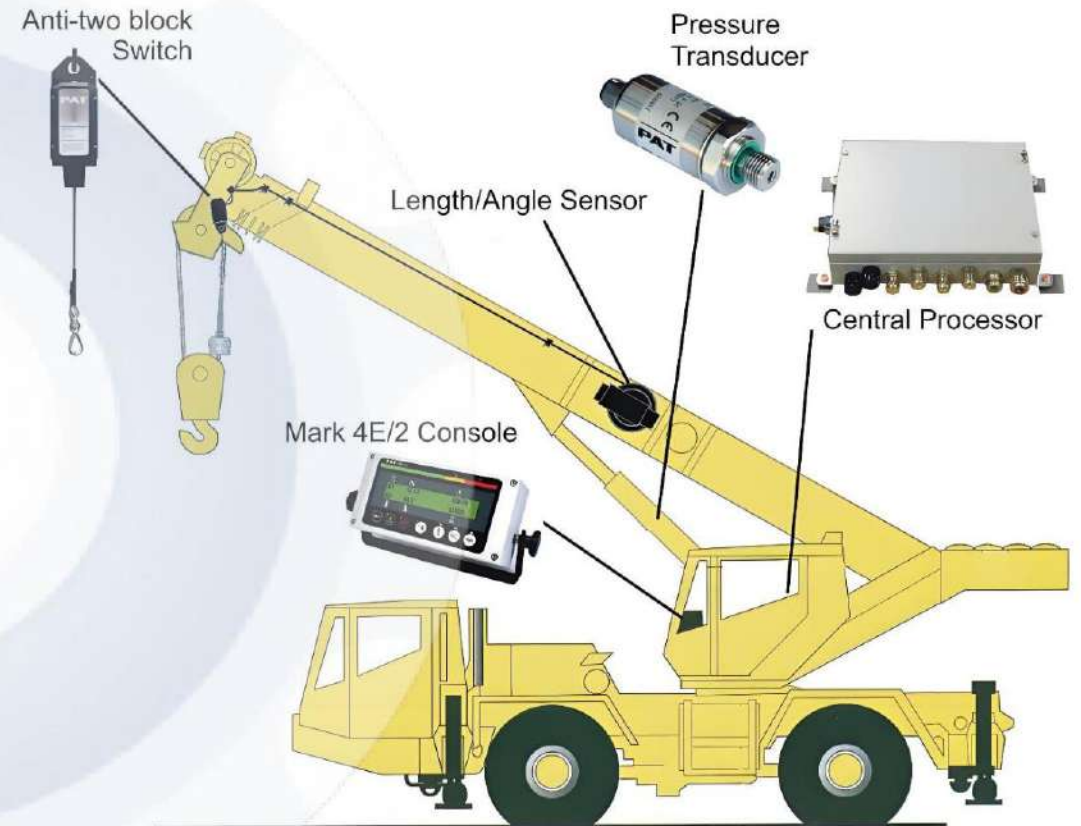




# TECNOLOGIA E INNOVACIÓN

## LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE SOBRECARGAS PARA GRÚAS

-  Se utilizan cuando el peso de la carga transportada por la grúa excede su capacidad nominal.
-  El dispositivo detecta si se produce una sobrecarga monitoreando la variación de corriente del motor.
-  Si detecta que la corriente excede el rango de funcionamiento normal, lo que indica una situación de sobrecarga, tomará medidas rápidamente, como cortar la alimentación del motor o limitar su par de salida, para evitar que se sobrecaliente y se queme debido a una sobrecarga prolongada.










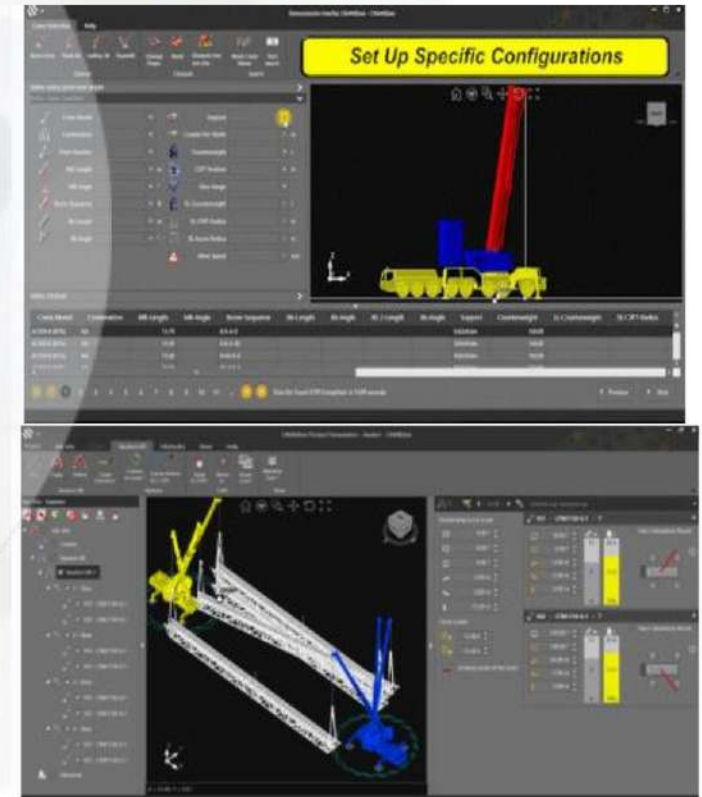


# TECNOLOGIA E INNOVACIÓN

## SIMULACIÓN EN TIEMPO REAL

-  Todo tipo de maniobras y por medio de gráficos 3D.
-  Esto permite someter a la grúa a diferentes radios y capacidades de cargas para finalmente determinar si es apta para el izaje bajo las condiciones impuestas
-  Cada modelo de grúa dentro del programa cuenta con todas sus tablas de carga y configuraciones existentes.
-  También es posible trabajar con maniobras en tándem (dos o más grúas). El software se encarga de calcular el radio y ángulo de giro exacto de cada grúa así como la posición y distribución de la maniobra
-  Es posible generar múltiples planos que describan la maniobra de principio a fin en un entorno 2D y 3D

## SIMULACIÓN Y PLANIFICACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS DE IZAJE



# ¡Gracias!



Centro de  
Especializaciones  
Noeder

Conócenos más haciendo clic en cada botón

---

