

# ES IMPORTANTE LEER LOS MANUALES DE LAS GRUAS

Introducción: Después de leer varios manuales de operación de grúas de diferentes fabricantes, extraemos algunos párrafos de algunos manuales de diferentes grúas móviles que nos dicen cosas muy interesantes (algunas quizás hasta obvias) que debemos poner en práctica si deseamos reducir los costos de explotación de nuestra grúa manteniendo al máximo posible su condición operativa y su valor de reventa, aumentando además la seguridad de operación de dichas grúas.

## Sobre la Lectura de la tabla de carga de la grúa:

Pregunta:

“En la tabla de capacidades de las grúas hay una línea negra la cual nos indica que la grúa puede sufrir una falla estructural o pérdida de estabilidad.

Por qué en las tablas debajo de esta línea nos sigue dando radios, ángulos, extensión de pluma y también si se puede trabajar en estos rangos.”

## Respuesta:

No todas las tablas de carga poseen esa “línea negra” o “línea gruesa llena” que usted menciona. En las tablas de carga en las que esa “línea gruesa” existe, suele haber un letrero que dice más o menos así: “Los valores de carga por encima de la línea negra/gruesa son valores limitados por la capacidad estructural de la maquina. Los valores de carga por debajo de la línea negra/gruesa son valores limitados por la capacidad o reserva de estabilidad de la máquina y no exceden el 85 o 75 o 66%, según corresponda a cada grúa, del momento de vuelco”.

Los valores por debajo de la citada *línea*, representan limitación por *estabilidad*.

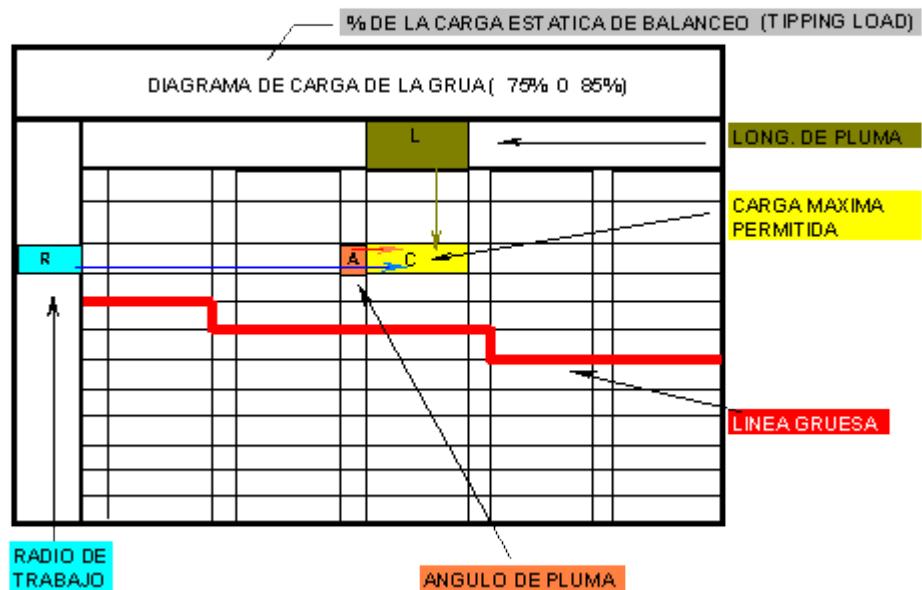
Los valores por encima de la citada *línea*, representan limitación por *resistencia estructural*.

Esto significa que si usted excede el valor de carga máximo indicado en la tabla de carga en un casillero que se halle por encima de la línea negra/gruesa usted está excediendo la capacidad estructural de la grúa con lo cual esta fatigando su estructura y puede dañar severamente dicha estructura. Y si usted excede el valor de carga máximo indicado en la tabla de carga en un casillero que se halle por debajo de la línea negra/gruesa usted está excediendo la (reserva de o capacidad de) estabilidad de la máquina y puede llegar a volcar la grúa.

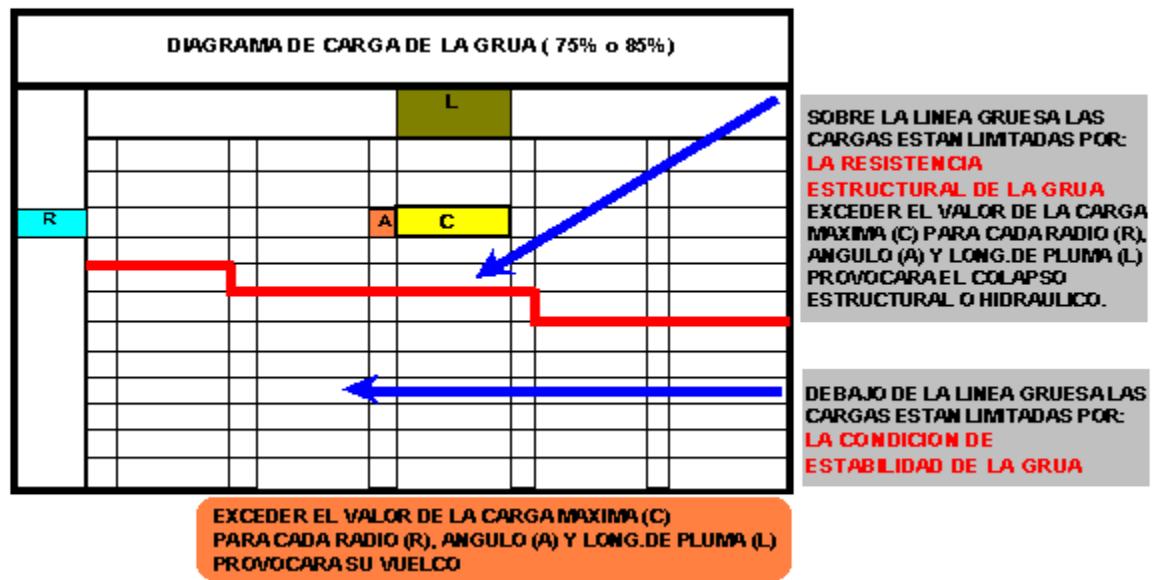
Tomando a esa línea gruesa como referencia, podemos decir que: en la zona inferior de la tabla de carga que es la zona limitada por estabilidad al igual que en la zona superior de la tabla de carga que es la zona estructural no existen reservas adicionales de capacidad para la operación de la grúa. Sólo el fabricante de la grúa conoce los coeficientes de seguridad usados en el diseño y construcción de la máquina y ellos no figuran en la tabla de carga!!!

Por lo tanto para el operador de la grúa las cargas que figuran en la tabla de carga son máximos absolutos y no deben superarse por ninguna razón.

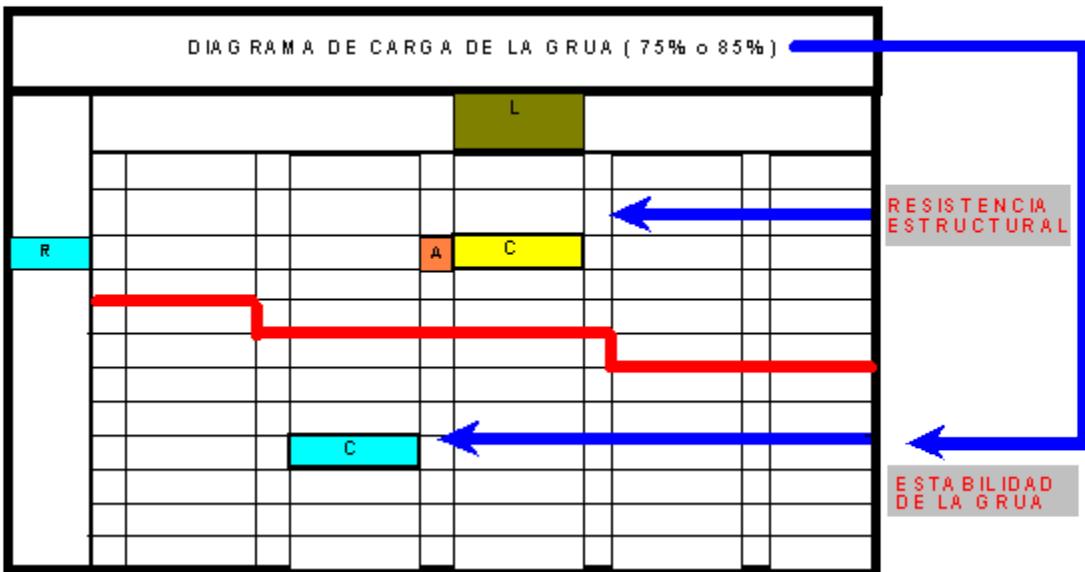
## 1. DIAGRAMA DE CARGA I



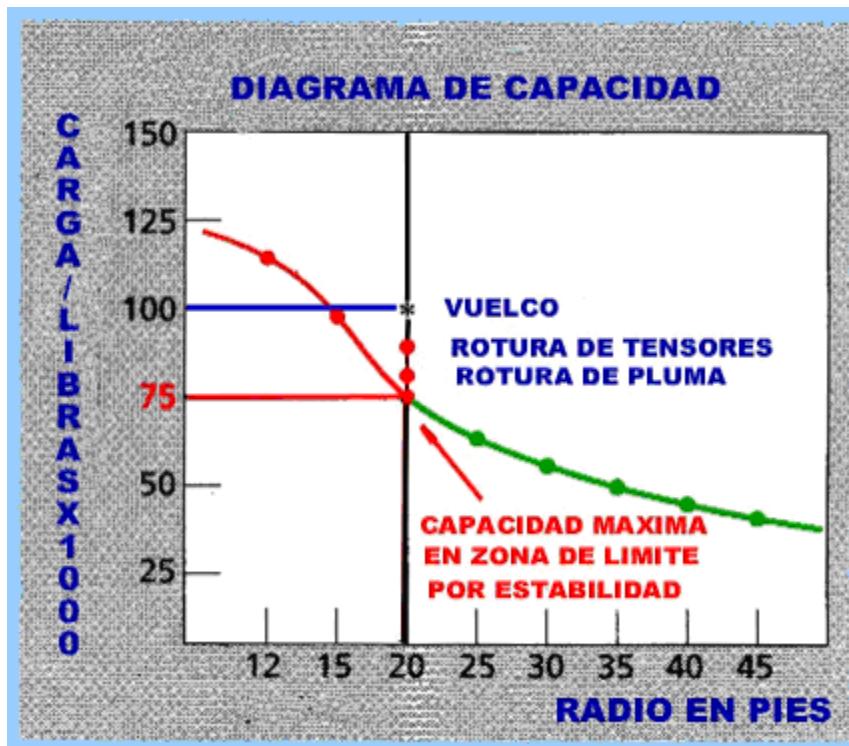
## 2. DIAGRAMA DE CARGA II



### 3. DIAGRAMA DE CARGA III



LAS CARGAS EN TABLA (EN ZONA DE ESTABILIDAD) NO EXCEDEN EL 75% SOBRE NEUMATICOS (o 85% SOBRE ESTABILIZADORES) DE LA CARGA DE VUELCO DETERMINADA SEGÚN ENSAYO EN [NORMA SAE J765A](#) LAS CARGAS EN TABLA POR ARRIBA DE LA LINEA GRUESA SON MAXIMAS Y DETERMINADAS POR LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL O HIDRAULICA.



JAMAS DEBE TOMARSE LA ESTABILIDAD DE LA GRUA COMO LIMITE DE CAPACIDAD , YA QUE ENTRE **LA CARGA MAXIMA (75000 LBS) Y LA CARGA DE VUELCO (100000 LBS)** EXISTEN LIMITES ESTRUCTURALES QUE **NO DEBEN SOBREPASARSE**. POR EJEMPLO:

ROTURA DE PLUMA: (85000 LIBRAS),

ROTURA DE TENSORES: 90000 LIBRAS .

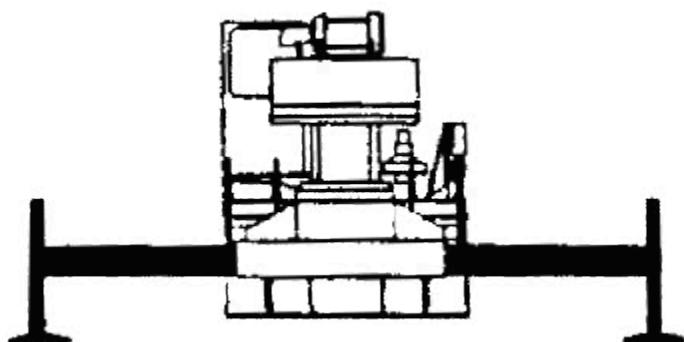
POR LO QUE TANTO EN LA ZONA DE LA TABLA DE CARGA LIMITADA POR ESTABILIDAD AL IGUAL QUE EN LA ZONA ESTRUCTURAL NO EXISTE NINGUNA RESERVA ADICIONAL DE CAPACIDAD. SOLO EL FABRICANTE CONOCE SUS COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NO FIGURAN EN TABLA!!

**POR LO TANTO LAS CARGAS QUE FIGURAN EN LA TABLA SON MAXIMAS ABSOLUTAS Y NO DEBEN SUPERARSE POR NINGUNA RAZON .**

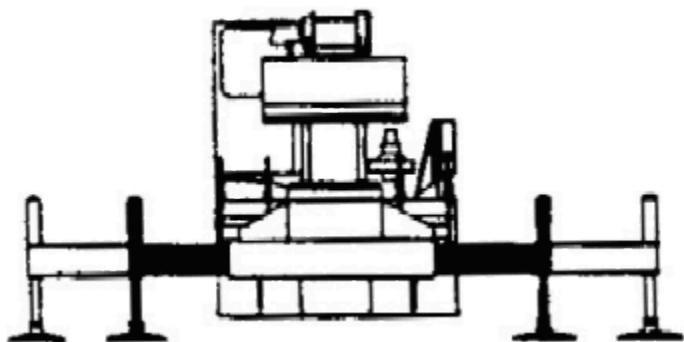
#### 4. TABLA DE CARGA (Definiciones)



**AREA DE TRABAJO (AT) :** AREA MEDIDA EN UN ARCO CIRCULAR SOBRE EL EJE DE ROTACION DE LA TORNAMESA COMO SE MUESTRA EN EL AREA DEL DIAGRAMA DE OPERACIÓN.



**ESTABILIZADORES TOTALMENTE EXTENDIDOS (E.E)**: TODAS LAS VIGAS DE LOS ESTABILIZADORES TOTALMENTE EXTENDIDAS HASTA LA MAXIMA DISTANCIA Y CON TODAS LAS ZAPATAS ABAJO Y FIJADAS.



**ESTABILIZADORES EN POSICION MEDIA (E.M):** TODAS LAS VIGAS DE LOS ESTABILIZADORES TOTALMENTE EXTENDIDAS HASTA LOS TOPES DE POSICION MEDIA Y CON TODAS LAS ZAPATAS ABAJO Y FIJADAS

## 5. TABLA DE CARGA (Definiciones II)

LOS PRINCIPALES FACTORES QUE TIENEN INFLUENCIA EN LA CAPACIDAD DE LA MAQUINA Y COMO DEBE LEERSE EL DIAGRAMA DE CARGA INCLUYEN:

- GEOMETRIA Y CONFIGURACION DE LA GRUA BASICA
- ELEMENTOS DE APOYO DEL EQUIPO ( SOBRE ESTABILIZADORES O SOBRE NEUMATICOS)
- CUADRANTE(S) DE OPERACIÓN
- LONGITUD DE LA PLUMA
- ANGULO DE LA PLUMA
- RADIO DE LA CARGA
- DEDUCCIONES A LA CAPACIDAD BRUTA

EL SIGNIFICADO DE CADA TERMINO Y EL VALOR DE CADA UNO PARA CADA CARGA A IZAR DEBEN SER CONOCIDOS PARA PODER DETERMINAR **LA CAPACIDAD NETA DE LA GRUA**.

**NUNCA USE LOS SIGNOS DE ESTABILIDAD DE LA MAQUINA PARA DETERMINAR SUS LIMITES DE CAPACIDAD**

UNA GRUA PUEDE ESTAR SOBRECARGADA ANTES QUE SEA EVIDENTE CUALQUIER FALTA DE ESTABILIDAD.

EN AMBAS ZONAS DEL DIAGRAMA DE CARGA. UNA GRUA PUEDE SUPERAR SU RESISTENCIA ESTRUCTURAL ANTES DE QUE PIERDA SU ESTABILIDAD.

UNA GRUA PUEDE PASAR DE UNA CONDICION ESTABLE A OTRA INESTABLE SIN QUE EL OPERADOR PERCIBA UN CAMBIO EVIDENTE EN LA CONDICION DE LA MAQUINA.

UNA VEZ QUE LA GRUA COMIENZA A PERDER SU ESTABILIDAD, TODO PUEDE SUCEDER TAN RAPIDAMENTE QUE ES IMPOSIBLE RECUPERARLA.

## 6. FACTORES QUE REDUCEN LA CAPACIDAD - CARGA DINAMICA (VIENTO) I

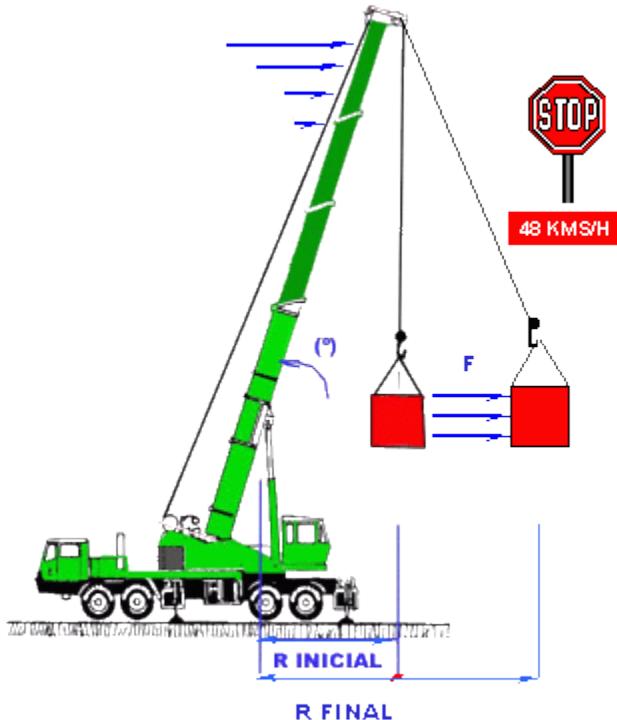
EN LA MAYORIA DE LOS CASOS LOS FABRICANTES DE GRUAS MOVILES ACONSEJAN NO OPERAR LA GRUA CON VIENTOS SUPERIORES A LOS 48 KMS/H (30 MILLAS/HORA). UNA GRUA PUEDE ENCONTRARSE SOBRECARGADA DEBIDO AL VIENTO Y COLAPSAR O VOLCARSE DEBIDO AL INCREMENTO DE RADIO PRODUCIDO POR ESTE Y A LA FUERZA ADICIONAL LATERAL. POR EMPUJE SOBRE LA PLUMA Y LA CARGA.

**ES ACONSEJABLE EVITAR EL MANEJO DE CARGAS CON GRANDES AREAS DE EXPOSICION AL VIENTO.**

NUNCA REALICE UN IZAJE A CAPACIDAD MAXIMA SI EL AREA ESTA VENTOSA. UN VIENTO CON UNA VELOCIDAD DE **32 KMS/H ( 20 MILLAS/HORA )** EJERCE SOBRE UNA SUPERFICIE PLANA UNA PRESION DE SOLO 5,49 KG/M<sup>2</sup>. POR LO TANTO LA FUERZA SOBRE UNA PLACA DE 8 X 4 PIES (2,44 X 1,22 Mt) SERA DE 16,34 Kg ,

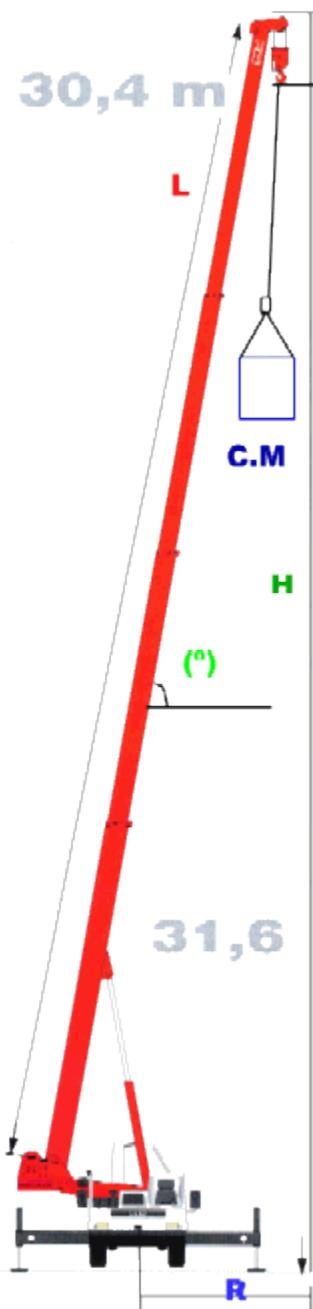
POR LO TANTO SOLO EN CARGAS QUE PRESENTEN UNA GRAN SUPERFICIE TRANSVERSAL SERA NECESARIO REDUCIR LA CAPACIDAD DE LA GRUA.

SIN EMBARGO UN VIENTO DE **48 KMS/H (30 MILLAS/HORA)** EJERCE SOBRE LA MISMA PLACA ANTERIOR UNA FUERZA DE 36,6 Kg. ( EL EMPUJE DEL VIENTO ES PROPORCIONAL AL CUADRADO DE LA VELOCIDAD ( $V^2 / 2g$ ) POR LO TANTO SE CUATRIPLOICA AL DUPLICARSE LA VELOCIDAD) Y ES SUFICIENTE PARA IMPEDIR UN LEVANTE VERTICAL DE LA CARGA.



## 7. FACTORES QUE REDUCEN LA CAPACIDAD - CARGA DINAMICA (VIENTO) II

LOS FABRICANTES ESPECIFICAN EN LOS DIAGRAMAS DE CARGAS , QUE LAS CARGAS DEBERAN SER REDUCIDAS CUANDO SE OPERA BAJO CONDICIONES VENTOSAS.



LA **NORMA SAE XJ 1093** ESPECIFICA QUE LAS PLUMAS DEBEN SER DISEÑADAS COMO PARA SOPORTAR LA CARGA MAXIMA VERTICAL ESPECIFICADA MAS UN VIENTO LATERAL QUE OCASIONE UN EMPUJE IGUAL **AL 2% DE LA CARGA MAXIMA ESPECIFICADA** ADEMÁS DE UN VIENTO LATERAL DE 32 Km/H (20 MILLAS/HORA). POR LO TANTO LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE LA PLUMA ES LA ADECUADA PARA RESISTIR VIENTOS DE HASTA 32 Km/H PERO NO TIENE EN CUENTA EL EFECTO DEL VIENTO SOBRE LA CARGA SUSPENDIDA.

APLICANDO LA ECUACION FDE BERNOULLI PARA EL AIRE Y TOMANDO UNA DENSIDAD DE 1.226 Kg/M<sup>3</sup> . EMPUJE CORREGIDO TIENE EN CUENTA LA FRICCION.

$$(P_2 - P_1) / p + (V_2^{**2} - V_1^{**2}) / 2 + G (Y_2 - Y_1) = 0$$

SIENDO  $P_1$  ,  $V_1$  ,  $Y_2$  ,  $Y_1 = 0$  QUEDA  $P_2 = V_2^{**2} \times p / 2$

de la que surge la siguiente tabla de empuje aproximada por m<sup>2</sup> de superficie normal.

VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/h)	EMPUJE KG/m <sup>2</sup>	EMPUJE (COREGIDO)
10	0,4	0,5304
15	0,9	1,1934
20	1,61	2,13486
25	2,51	3,32826
30	3,62	4,80012
40	6,44	8,53944
48	9,27	12,29202
50	10,06	13,33956
60	14,5	19,227
70	19,73	26,16198
80	25,77	34,17102
90	32,62	43,25412
100	40,27	53,39802
120	57,99	76,89474

LIMTE PARA GRUAS MOVILES

LIMTE PARA GRUAS MARINAS ( OFF-SHORE)

## 8. CARGA LATERAL

LAS CAPACIDADES QUE INDICAN LOS DIAGRAMAS DE CARGA SOLO SE APLICAN CUANDO **LA CARGA ES TOMADA E IZADA DIRECTAMENTE DEBAJO DEL CABEZAL DE LA PLUMA**. SI ES IZADA DESDE CUALQUIER POSICION INCLINADA DEL CABLE, SE PRODUCEN CARGAS LATERALES QUE REDUCEN LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA GRUA..

ESTO SE APLICA TANTO A PLUMAS RETICULADAS COMO A TELESCOPICAS HIDRAULICAS Y ES UNA DE LAS CAUSAS MAS COMUNES DE FALLA ESTRUCTURAL DE LA PLUMA , QUE ADEMÁS SUCEDE SIN AVISO PREVIO.

ADEMÁS DE LA BAJA RESISTENCIA LATERAL DE LA PLUMA , **LOS MECANISMOS DE FRENO DE GIRO** TAMPOCO SE DISEÑAN PARA SOPORTAR CARGAS LATERALES DE GRAN MAGNITUD.





www.apert.ru



www.apert.ru