

## **CABLES PETROLEROS**

Se fabrican bajo la norma API 9

### **CARACTERISTICAS DE LOS CABLES**

- Diámetro
- Numero de hebras e hilos por hebra
- Tipo o clase de alma: Acero o textil
- Torsión : Izquierda o derecha/ Regular o lang
- Construccion: Comun, Seale, Filler,Warrington, WS

### **SELECCIÓN DEL CABLE**

Se tiene en cuenta el factor de seguridad, cuyo valor se encuentra entre 3 a 5

Factor de seguridad = Resistencia rotura del cable / Tension en la linea rapida

Tension en la linea rapida =Carga en el gancho / factor de rodadura  
\* Numero lineas

Resistencia del cable = Tension linea rapida \* factor de seguridad

Con este valor buscamos en la tabla y seleccionamos el cable

### **USO Y TRABAJO DEL CABLE DE APAREJO**

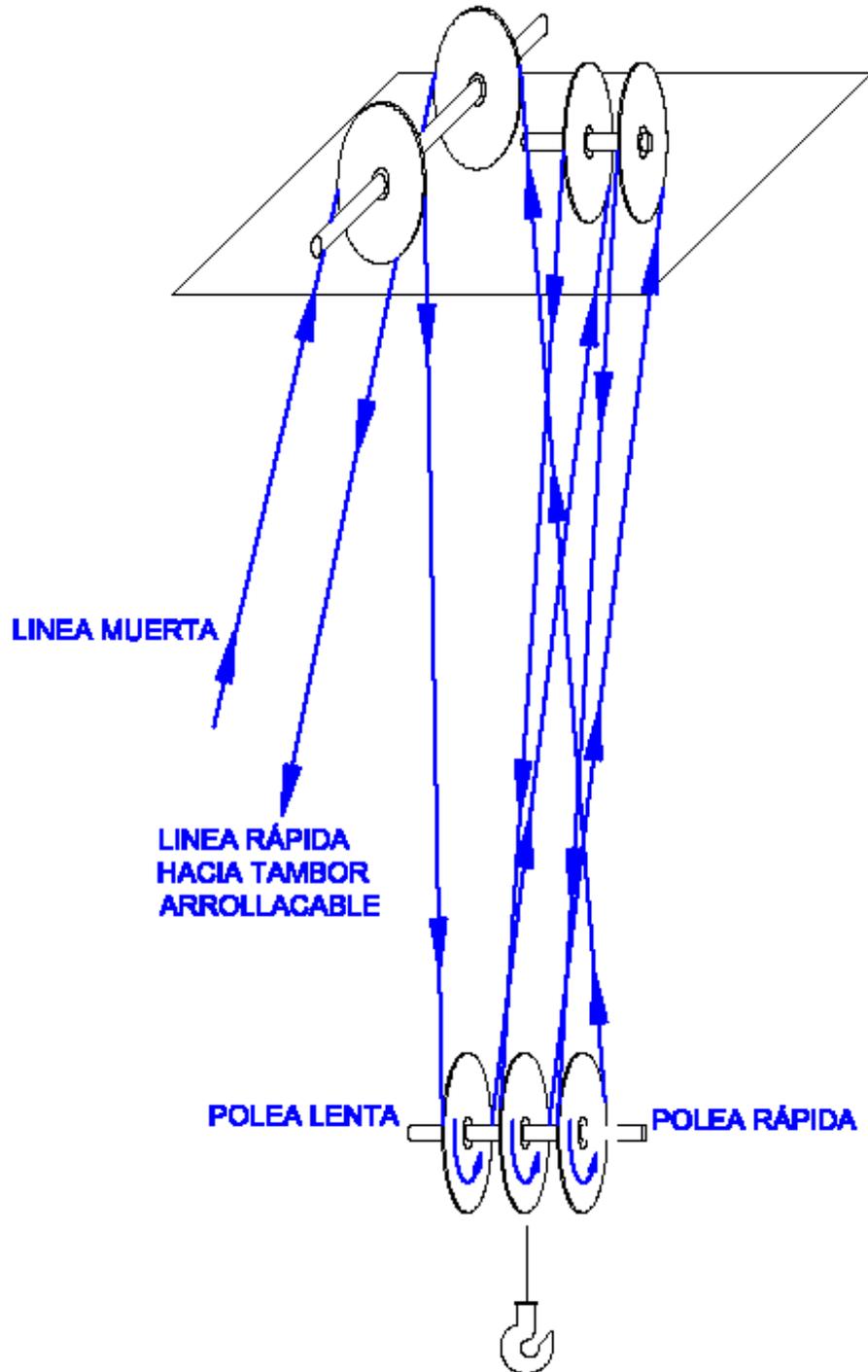
El uso del cable de aparejo en el tramo “operativo” es, desde el punto de vista de la tension o carga aplicada, igual en cada una de sus lineas, ya que surge de dividir la carga aplicada en el gancho por el numero de lineas. Desde el punto de vista del desgaste por rozamiento y aplastamiento por la inercia al frenado, es irregular, ya que se mueve con diferente velocidad en todos sus puntos, mas aun al acercarse al tambor de aparejo

**EMEPA S.A.**  
DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO

Fecha: 05/09/06 Esc: S/E

**Circuito de Cable de  
Aparejo de 6 Líneas E-10**

Plano:	---
Dibujo:	Ing. Cabrera Ariel
Aprob.:	



Nota: Las flechas indican el sentido en el que se enhebra el cable.

Por lo tanto es necesario realizarle un “mantenimiento” al cable, debido a que sufre un desgaste por rozamiento y fatiga, lo cual hace que disminuya el diámetro y se rompan alambres

Para realizar esta tarea se somete el cable a un Programa de Corrida y Corte del mismo, por el cual se evalúa el trabajo del cable por la siguiente formula:

$$\text{Trab. Cable (Tn/Km)} = \frac{H * Pu \text{ b/s (lt+H)} + 4 H (M+0.5 C)}{1.000.000}$$

Donde:

H: Profundidad en metros

Pu b/s: Peso unitario de la herramienta en Kg/ metro

lt: largo del tiro de la herramienta, en metros

M: Peso del aparejo, en kg

C: Peso de portamechas, en kg

El trabajo del cable de aparejo es, considerando la formula anterior y las maniobras realizadas:

- Perforando, rotando tapon de cemento: 3 (Tp2-Tp1)
- Perforación de testigos corona: 2 (Tp2-Tp1)
- Pescas: 2 Tp (profundidad pesca)
- Calibrando o entubando : ½ (Tp2-Tp1)

El valor al cual se realiza el CORTE del cable al trabajo acumulado según la formula se lo obtiene de una tabla, la cual contempla la altura del mastil, dificultades de perforación y el diámetro del cable

**OBTENEMOS ENTONCES EL TRABAJO A REALIZAR AL CORTE**

La longitud a cortar al llegar al trabajo acumulado, se obtiene de otra tabla, la cual contempla la altura del mastil y el diámetro del tambor principal donde se arrolla el cable

### **OBTENEMOS ENTONCES EL LARGO A CORTAR AL LLEGAR AL TRABAJO ACUMULADO**

Se estila en la industria, si bien la norma API 9 habla del corte, aplicar corridas parciales antes de llegar al corte, realizando 2 corridas y luego la ultima corrida y corte

Por lo tanto, ya tenemos el programa de corrida y corte de cable a aplicar a ese equipo en particular, para lo cual se va llenando una tabla que se lleva en el equipo para control de cuando hay que realizar una tarea y de cuanto cable nos queda en la bobina

**TRABAJO PRACTICO Nº 1****CABLES DE ACERO**

Carga maxima en el gancho: 110 Tn

Altura de mastil: 133 pies

Numero de lineas: 10

Diámetro de poleas: 36 pulg

Diámetro de garganta de polea: 1 1/8"

Diámetro del tambor: 20 pulgadas

Peso del aparejo: 3500 kg

Longitud del tiro de B/S: 27 mts

Largo del tiro del casing 7": 13 mts

**PARTE 1- Selección del cable**

Factor de seguridad= Carga de rotura del cable / Tension en linea rapida

Adopto  $F_s=3$

Tension L. rapida= carga en gancho/ N° lineas\* factor rodadura

$T_{lr} = 110 \text{ tn} / 10 * 0.811 = 13.56 \text{ Tn}$

Carga de rotura=  $3 * 13.56 \text{ Tn} = 40.68 \text{ Tn}$

De tabla catalogo IPH cables Condor Funi

Diámetro : 29 mm 6 x 19 Seale carga rotura: 51.3 Tn

Calculamos el factor seg. Real=  $51.3 \text{ Tn} / 13.56 \text{ Tn} = 3.78$

**PARTE 2- Programa de corrida/corte de cable****2.1- Determinacion de la longitud del corte**

De la tabla del API 9 con la altura del mastil y el diametro del tambor de 20 " saco que la longitud a cortar es de 24 metros, a la corrida parcial, 8 metros.

## **2.2- Determinación del trabajo al corte**

De la tabla del API 9 con la altura del mastil y el diámetro del cable, para condiciones bajas de perforación

Corte= 900 Tn/milla o 1440 Tn/km

Como hemos seleccionado el factor de seguridad 3 y la tabla esta hecha para factor seguridad 5, corrijo el trabajo al corte, al factor se seguridad real 3.78.

Del abaco saco el factor de ajuste que es 0.75

Corte= 1440Tn /Km \* 0.75= 1080Tn/km

Hay que reducirlo en 100 Tn/milla o 160 Tn/Km para cortes subsiguientes

Entonces queda en 920 Tn/km

Corrida parcial 300 Tn/km

## **PARTE 3- Calculo del trabajo del cable**

Se aplica la formula del trabajo del cable, siguiendo además la maniobra para aplicar la formula que corresponda

Se calcula el trabajo para cada maniobra parcial y se va completando la tabla siguiente a fin de llevar ordenado el trabajo del cable, corridas y cortes.

### **Datos de la sarta de herramientas**

- Peso unitario de barras de sondeo: 29 Kg/m
- Peso unitario de portamechas: 150 kg/m
- Peso unitario de la cañería a entubar: 34 Kg/m
- Peso del aparejo: 12000 kg
- Longitud de portamechas: 153 mts

- Densidad del lodo de perforación: 1.30 Kg/lt
- Ultima maniobra realizada N° 12: 505 Tn/km
- Tn/Km acumuladas totales: 2800
- Numero de cortes acumulados: 2 (dos)
- Numero de corridas desde el ultimo corte: 1 (uno)

**Maniobra N° 13** Saca herramienta, cambia trepano y baja hasta 3200 mts

$$T_{3200} = 3200 \text{ mts} = \frac{3200 \text{ m}}{1000000} \left( (27 \text{ m} + 3200 \text{ m}) \times 24.17 \text{ kg/m} + (4 \times 21579.17 \text{ kg}) \right) = \mathbf{525.8 \text{ Tn/Km}}$$

**Maniobra N° 14** Calibra hasta 2200 mts

$$T_{2200} = 2200 \text{ mts} = \frac{2200 \text{ m}}{1000000} \left( (27 \text{ m} + 2200 \text{ m}) \times 24.17 \text{ kg/m} + (4 \times 21579.17 \text{ kg}) \right) = 308.3 \text{ Tn/Km}$$

$$T = \frac{1}{2} (T_{3200} - T_{2200}) = 0.50 \times (525.8 - 308.3) = \mathbf{108.7 \text{ Tn/km}}$$

**Maniobra N° 15** Repasa pozo de 2200 a 3200 mts

$$T = 3 \times (T_{3200} - T_{2200}) = 3 \times (525.8 - 308.3) = \mathbf{625.5 \text{ Tn/km}}$$

**Maniobra N° 16** Perfora desde 3200 a 3400 mts

$$T_{3400} = 3400 \text{ mts} = \frac{3400 \text{ m}}{1000000} \left( (27 \text{ m} + 3400 \text{ m}) \times 24.17 \text{ kg/m} + (4 \times 21579.17 \text{ kg}) \right) = 571.1 \text{ Tn/km}$$

$$T = 3 \times (T_{3400} - T_{3200}) = 3 \times (575.1 - 525.8) = \mathbf{147.9 \text{ Tn/Km}}$$

**Maniobra N°17** Saca para cambio de trepano y baja hasta 2500 mts

$$T_{2500} = 2500 \text{ mts} = \frac{2500 \text{ m}}{1000000} \left( (27 \text{ m} + 2500 \text{ m}) \times 24.17 \text{ kg/m} + (4 \times 21579.17 \text{ kg}) \right) = 368.5 \text{ Tn/km}$$

$$T = \frac{1}{2} (T_{3400} - T_{2500}) = 0.5 \times (575.10 - 368.5) = \mathbf{471.8 \text{ Tn/km}}$$

**Maniobra N° 18** Repasa desde 2500 mts al fondo

$$T = 3x(T3400 - T2500) = 3x(575.1 - 368.5) = \mathbf{619.8 \text{ Tn/km}}$$

**Maniobra N° 19** Perfora desde 3400 mts a 3700 mts

$$T_{3700m} = \frac{3700m}{1000000}((27m + 3700m) \times 24.17 \text{ kg/m} + (4 \times 21579.17 \text{ kg})) = 612.17 \text{ tn/km}$$

$$T = 3x(T3700 - T3400) = 3x(652.17 - 575.10) = \mathbf{231.7 \text{ Tn/km}}$$

**Maniobra N° 20** Saca herramienta desarmando a caballetes

$$T = \frac{1}{2} T_{3700} = 0.5 \times 652.17 = \mathbf{326.08 \text{ Tn/km}}$$

**Maniobra N° 21** Entuba cañería de 7" hasta 3700 mts

$$T_{entub} = \frac{3700m}{2000000}((13m + 3700m) \times 28.33 \text{ kg/m} + (4 \times 12000 \text{ kg}))$$

$$T_{entub} = \mathbf{283.40 \text{ Tn/km}}$$