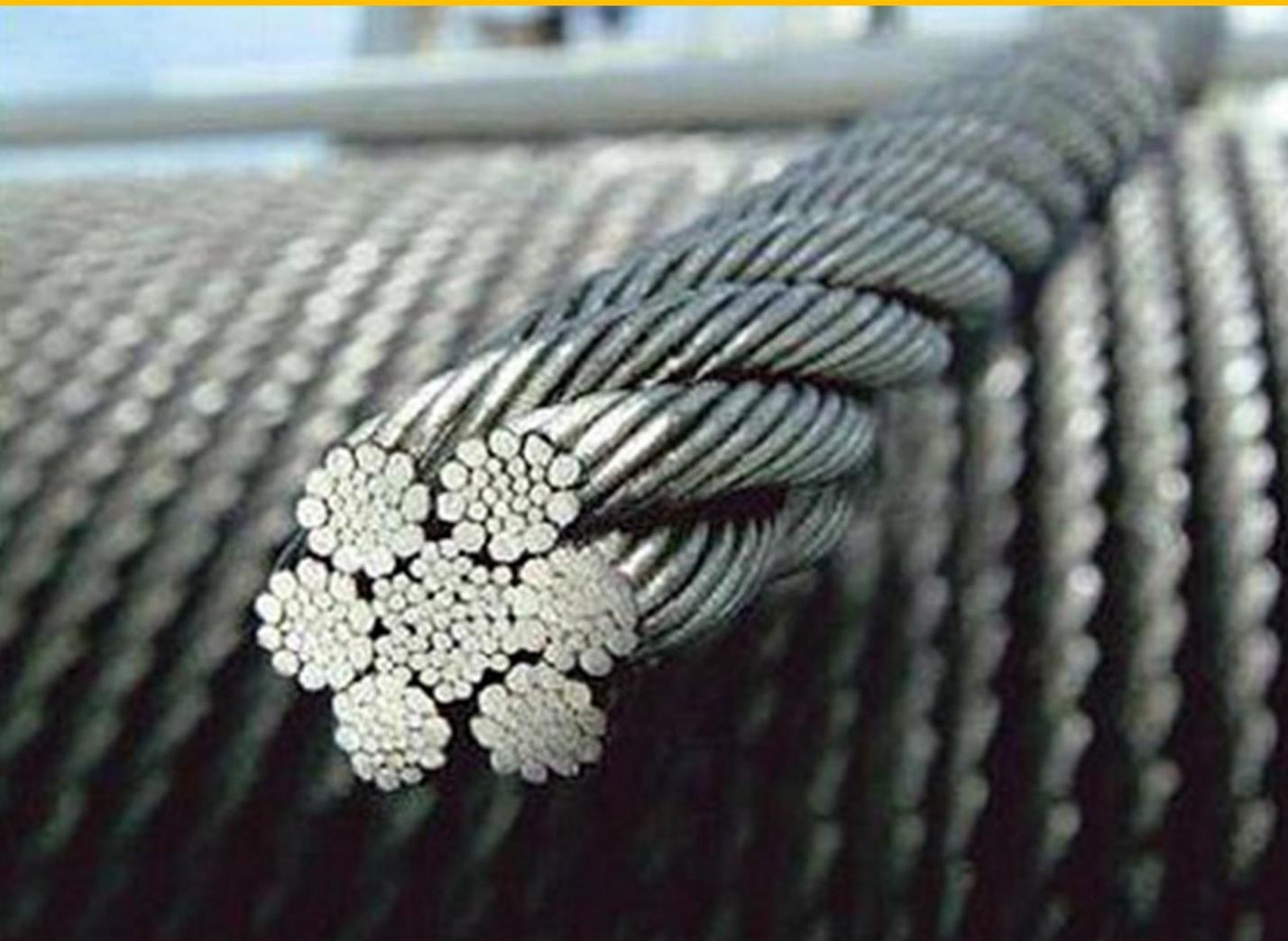


CABLES DEACERO



GRUPO CYESA
GRUPO CABLES Y EQUIPOS S.A. DE C.V.



PRECAUCIONES IMPORTANTES

LEA TODAS LAS PRECAUCIONES DE ESTA PUBLICACIÓN ANTES DE USAR SU CABLE DE ACERO

No seguir las precauciones puede ser causa de serios daños o pérdidas irreparables.

Cualquier persona que utilice esta publicación debe leer y entender todas las precauciones e información enlistada a continuación o la contigua a la descripción del producto. Lo siguiente aplica para todos los productos.

Todos los cables se venden en el entendimiento explícito de que el comprador está completamente familiarizado con su correcta aplicación.

Emplee todos los productos apropiadamente, de manera segura y para el uso que fueron destinados. La empresa no se responsabiliza por la aplicación incorrecta de cualquier producto vendido.

El usuario se responsabiliza por su uso y selección adecuada además de la seguridad de sus instalaciones y de su personal.

CUALQUIER PRODUCTO SE FRACTURARÁ SI SE ABUSA, SE MA UTILIZA, SE USA EN EXCESO O NO SE MANTIENE APROPIADAMENTE.

Tales fracturas pueden provocar la caída de cargas o su desbalance, resultando posiblemente en serias lesiones, importantes daños o la muerte.

Por lo tanto:

- **Nunca exceda el límite máximo de la carga de trabajo.**
- **Instale los componentes adecuadamente.**
- **Manténgase fuera del alcance de una carga elevada.**
- **Evite cargas o descargas repentinas.**
- **Inspeccione los cables y accesorios periódicamente.**



Introducción

El cable de acero es como una máquina de precisión, se compone de varios elementos colocados en una posición determinada para desarrollar una función específica.

Para obtener el óptimo rendimiento de un cable de acero es indispensable conocer las condiciones de operación a las que se sujetará y utilizar la construcción adecuada para el trabajo, tomando en cuenta la resistencia requerida y el factor de diseño más conveniente.

¿Qué es un cable de acero?

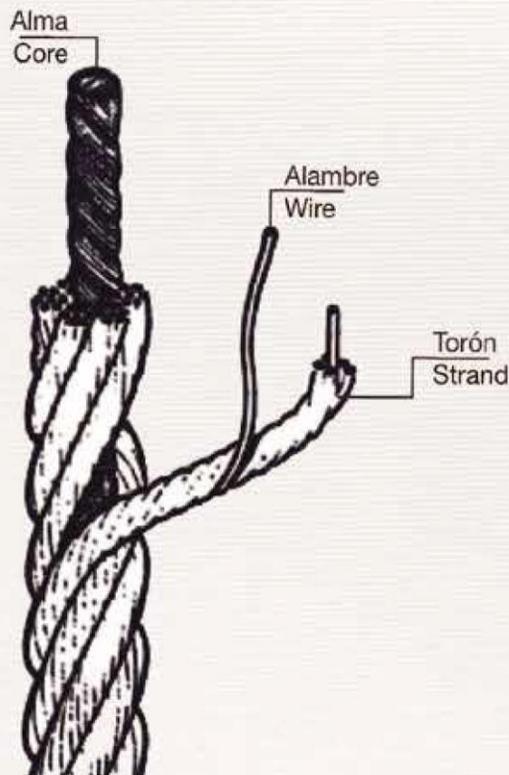
Un cable de acero es una máquina compuesta por elementos precisos y con movimiento independiente, diseñados y fabricados para trabajar en una función muy definida entre uno y otro. Además, en muchos casos, el cable funciona como fusible de la maquinaria donde trabaja.

Componentes básicos

Todo cable de acero está constituido por los siguientes tres elementos básicos:

- Alambre de acero
- Torón
- Alma

Las características y variaciones de cada uno de ellos definen la diferencia entre cada uno de los tipos de cables existentes para cada aplicación.



Alambre de acero

La materia prima esencial en la fabricación del cable de acero es el alambre de acero. En la actualidad se producen cables negros y galvanizados en cuatro tipos diferentes de grados.

- Acero de Tracción (Plow Steel - PS)
- Acero Arado Mejorado (Improved Plow Steel - IPS)
- Acero de Arado Extra Mejorado (Extra Improved Plow Steel - EIP)
- Acero de Arado Extra Extra Mejorado (Extra Extra Improved Plow Steel - EEIP)

Torón

El torón de un cable se forma por el enrollamiento helicoidal de un número determinado de alambres alrededor de un elemento central. A cada número y disposición de los alambres se le conoce como construcción. Así es como se va designando las diferentes construcciones de los cables.

Alma

El alma es el elemento central del cable de acero, que puede ser de fibra o acero, sobre el cual están torcidos helicoidalmente los torones. Una de las funcionalidades del alma es la de proveer soporte a los torones del cable cuando éste se encuentra en operación y condiciones de carga.

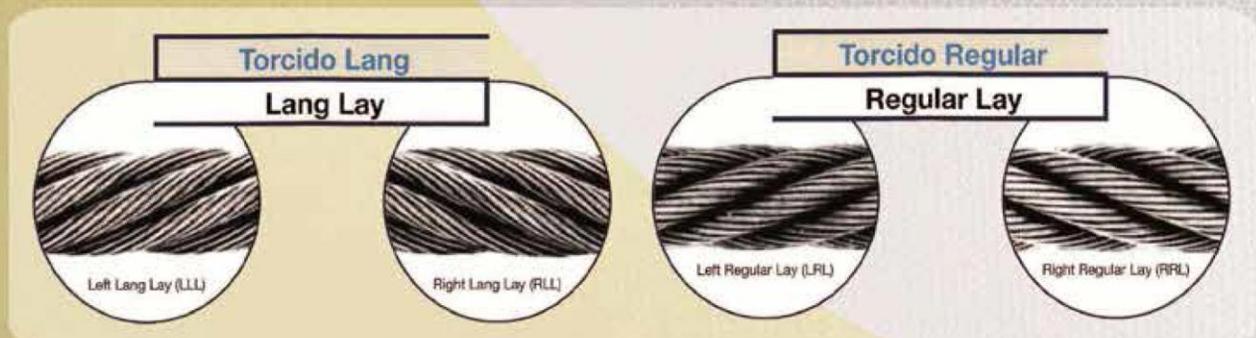
Torcido del Cable

Los cables de acero se fabrican en torcido "Regular" o en torcido "LANG"

En el Torcido Regular, los alambres de torón llevan una dirección de torcido opuesta a la dirección que llevan los torones exteriores en el cable. Los cables con Torcido Regular son menos susceptibles al giro y a la formación de "cocas". Además son más resistentes al aplastamiento y a la distorsión debido a una relativa menor longitud de alambres exteriores expuestos.

En el Torcido Lang, los alambres y los torones llevan una misma dirección de torcido. Debido a una longitud de alambres expuestos relativamente mayor, los cables con Torcido Lang presentan mayor flexibilidad y resistencia a la abrasión que los cables con Torcido Regular. Estos cables tienen el inconveniente de tender a destorcerse; además son más susceptibles al aplastamiento y a la formación de "cocas" que los cables con Torcido Regular.

Los torones en el cable pueden ser torcidos ya sea en dirección derecha o izquierda, independientemente si se trata de un Torcido Regular o Lang. Si los torones son torcidos en el cable en dirección al giro de las manecillas del reloj, estamos hablando de un torcido con dirección derecha. Por el contrario, si los torones están torcidos en dirección opuesta al giro de las manecillas del reloj, el cable es torcido izquierdo.



Preformado

Los cables generalmente se suministran preformados. Esto quiere decir que a los torones y a los alambres se les da previamente la forma que tendrán en el cable terminado, de manera que al cortar un cable o romperse los alambres y los torones, todos ellos permanecen en su lugar.

La operación de preformado de los cables, da a éstos mayor estabilidad al eliminar algunos esfuerzos internos, además, el preformado otorga una mejor distribución de carga entre los alambres y los torones. En caso de ser necesario que los alambres mantengan su brío original, y a solicitud expresa, pueden ser surtidos cables sin preformado.

Se deben considerar que los alambres de un cable sometido a desgaste intenso tienden a sobresalir del mismo; mientras que en un cable preformado los alambres permanecerán en su posición original sin tender a salir del exterior.

Preformado

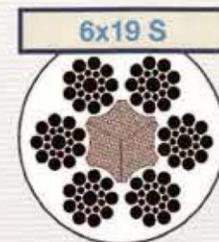
El cable de acero, además de indentificarse por sus componentes básicos, también se distingue por su construcción y torcido.

La identificación del cable por su construcción, se realiza fundamentalmente por tres puntos:

- El número de torones en el cable;
- El número de alambres en el torón; y
- El arreglo geométrico de los alambres en el torón.

De tal forma que:

Un cable 6x19S está formado de 6 torones de 19 alambres cada torón y con un arreglo Seale.



Un cable 19x7 está formado por 19 torones de 7 alambres cada uno.



Selección del cable adecuado

Son muy diversos los factores que influyen en la vida del cable de acero; para obtener un mejor servicio al seleccionarlo deben tomarse en cuenta principalmente los siguientes:

- Capacidad de carga adecuada.
- Resistencia a la fatiga.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Resistencia al aplastamiento.

Capacidad de carga adecuada

Es la mínima resistencia a la ruptura por tensión que debe tener el cable seleccionado para soportar la carga de trabajo y con el factor de diseño predeterminado. En otras palabras, por ejemplo: para levantar una carga de 20 toneladas métricas y considerando un factor de diseño de 5:1, nuestro cable deberá tener una resistencia mínima a la ruptura de 100 toneladas métricas. En este punto se deben considerar no solamente cargas estáticas, sino también las cargas causadas por la aceleración o desaceleración de la carga.

Resistencia a la Fatiga

Los cables de acero normalmente se deterioran por efectos de fatiga por doblez cuando están sujetos a flexiones continuas en una polea o tambor. Este efecto se puede visualizar si consideramos que al doblar un alambre en varias ocasiones, éste se romperá.

La fatiga en un cable se reduce si los diámetros de poleas y tambores tienen como diámetro mínimo aquellos recomendados por la relación D/d para construcción de cable y que se detallan en la sección de "Información técnica, de cuidado y mantenimiento" de éste mismo catálogo.

Resistencia a la Abrasión

La abrasión debilita el cable por remoción de material de los alambres exteriores e interiores. La abrasión está presente en todas las aplicaciones de cable. Por esta razón importante seleccionar un cable que tenga las características adecuadas para soportar este efecto. Uno de los criterios más empleados para obtener un mínimo desgaste por fricción en el cable, es el de seleccionar un cable con el menor número de alambres exteriores.

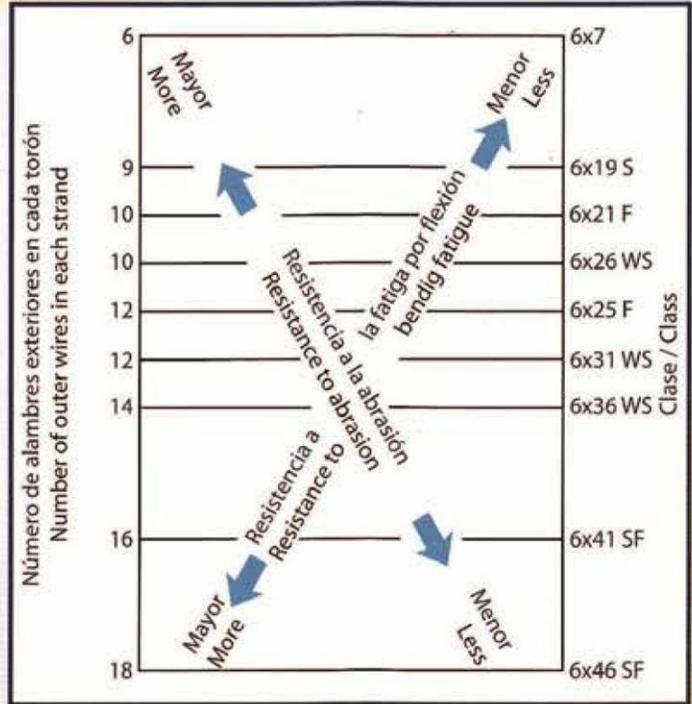


Fatiga extrema



Cable con abrasión

Considere que en la selección de un cable los criterios de resistencia a la abrasión y a la fatiga están inversamente relacionados ya que por un lado, al seleccionar un cable con mayor resistencia a la fatiga se obtendrá, de una forma implícita, un cable con menor resistencia a la abrasión. La siguiente gráfica muestra este efecto



Resistencia a la corrosión

Otro criterio importante en la selección de un cable es la consideración del ambiente de trabajo, es decir, si existe la presencia de factores corrosivos. En estos casos se debe considerar el empleo de cables con alambres galvanizados y/o el empleo de una lubricación protectora adecuada.

Resistencia al aplastamiento

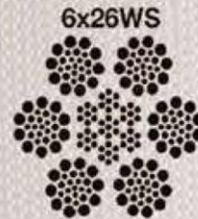
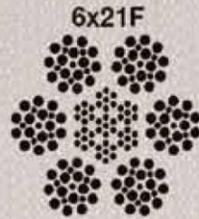
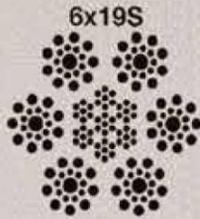
El aplastamiento en el cable es normal en los casos de su enrollado en varias capas en un tambor o en la operación debido a cargas excesivas; en tales casos debe recurrirse al empleo de un cable con alma de acero.



BOA
negro
Alma de acero

BARRACUDA
galvanizado

Uso General



Diámetro		Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
Pulg	MM		Arado Mejorado / IPS		Arado Extra Mejorado / EIP		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP	
			lbs	Ton	lbs	Ton	lbs	Ton
1/4	6.35	0.18	5,890	2.7	6,790	3.1	-	-
5/16	7.94	0.27	9,150	4.1	10,540	4.8	-	-
3/8	9.53	0.39	13,120	6.0	15,100	6.9	16,590	7.5
7/16	11.1	0.50	17,780	8.1	20,380	9.2	22,380	10.2
1/2	13	0.68	23,000	10.4	26,600	12.1	29,200	13.2
9/16	14.5	0.88	29,000	13.2	33,600	15.2	37,000	16.8
5/8	16	1.07	35,800	16.2	41,200	18.7	45,400	20.6
3/4	19	1.55	51,200	23.2	58,800	26.7	64,800	29.4
7/8	22	2.11	69,200	31.4	79,600	36.1	87,600	39.7
1	26	2.75	89,800	40.7	103,400	46.9	113,800	51.6
1 1/8	29	3.48	113,000	51.3	130,000	59.0	143,000	64.9
1 1/4	32	4.30	138,800	63.0	159,800	72.5	175,800	79.8
1 3/8	35	5.21	167,000	75.7	192,000	87.1	-	-
1 1/2	38	6.19	197,800	89.7	228,000	103.0	-	-
1 5/8	42	7.26	230,000	104.0	264,000	120.0	-	-
1 3/4	45	8.44	266,000	121.0	306,000	139.0	-	-
1 7/8	48	9.67	304,000	138.0	348,000	158.0	-	-
2	52	11.0	344,000	156.0	396,000	180.0	-	-

Sólo cable negro

Normas de Referencia: ASTM-A-1023; API Spec 9A; EN12385-4 // Toneladas Métricas

COBRA

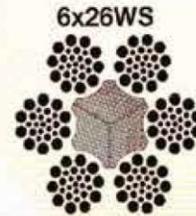
negro

Alma de fibra

TONINA

galvanizado

Uso General



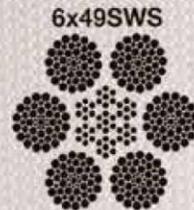
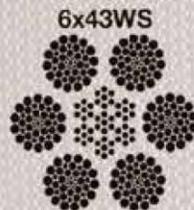
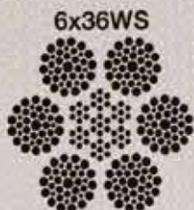
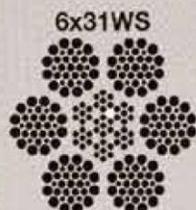
Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
			Arado Mejorado / IPS		Arado Extra Mejorado / EIP		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP	
			lbs	Ton	lbs	Ton	lbs	Ton
1/4	6.35	0.16	5,480	2.5	6,020	2.7	-	-
5/16	7.94	0.24	8,520	3.9	9,370	4.3	-	-
3/8	9.53	0.36	12,200	5.5	13,420	6.1	-	-
7/16	11.1	0.48	16,540	7.5	18,200	8.3	-	-
1/2	13	0.63	21,400	9.7	23,600	10.7	-	-
9/16	14.5	0.79	27,000	12.2	29,800	13.5	-	-
5/8	16	0.98	33,400	15.1	36,600	16.6	-	-
3/4	19	1.41	47,600	21.6	52,400	23.8	-	-
7/8	22	1.92	64,400	29.2	70,800	32.1	-	-
1	26	2.50	83,600	37.9	92,000	41.7	-	-
1 1/8	29	3.17	105,200	47.7	115,600	52.4	-	-
1 1/4	32	3.91	129,200	58.5	142,200	64.5	-	-
1 3/8	35	4.73	155,400	70.5	171,000	77.6	-	-
1 1/2	38	5.63	184,000	83.5	202,000	91.6	-	-
1 5/8	42	6.61	214,000	97.1	236,000	107.0	-	-
1 3/4	45	7.66	248,000	112.0	274,000	124.0	-	-
1 7/8	48	8.80	282,000	128.0	312,000	142.0	-	-
2	52	10.0	320,000	146.0	352,000	160.0	-	-

Normas de Referencia: ASTM-A-1023; API Spec 9A; EN12385-4 //
Toneladas Métricas

CASCABEL
negro
Alma de Acero

MERLUZA
galvanizado

Uso General



Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
			Arado Mejorado / IPS		Arado Extra Mejorado / EIP		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP	
			lbs	Ton	lbs	Ton	lbs	Ton
1/4	6.35	0.18	5,890	2.7	6,790	3.1	-	-
5/16	7.94	0.27	9,150	4.1	10,540	4.8	-	-
3/8	9.53	0.39	13,120	6.0	15,100	6.9	16,590	7.5
7/16	11.1	0.52	17,780	8.1	20,380	9.2	22,380	10.2
1/2	13	0.68	23,000	10.4	26,600	12.1	29,200	13.2
9/16	14.5	0.88	29,000	13.2	33,600	15.2	37,000	16.8
5/8	16	1.07	35,800	16.2	41,200	18.7	45,400	20.6
3/4	19	1.55	51,200	23.2	58,800	26.7	64,800	29.4
7/8	22	2.11	69,200	31.4	79,600	36.1	87,600	39.7
1	26	2.75	89,800	40.7	103,400	46.9	113,800	51.6
1 1/8	29	3.48	113,000	51.3	130,000	59.0	143,000	64.9
1 1/4	32	4.30	138,800	63.0	159,800	72.5	175,800	79.8
1 3/8	35	5.21	167,000	75.7	192,000	87.1	212,000	96.2
1 1/2	38	6.19	197,800	89.7	228,000	103.0	250,000	113.0
1 5/8	42	7.26	230,000	104.0	264,000	120.0	292,000	132.0
1 3/4	45	8.44	266,000	121.0	306,000	139.0	338,000	153.0
1 7/8	48	9.67	304,000	138.0	348,000	158.0	384,000	174.0
2	52	11.0	344,000	156.0	396,000	180.0	434,000	197.0
2 1/8	54	12.40	384,000	174.0	442,000	200.0	488,000	221.0
2 1/4	58	13.90	430,000	195.0	494,000	224.0	544,000	247.0
2 3/8	60	15.50	524,000	217.0	548,000	249.0	604,000	274.0
2 1/2	64	17.30	576,000	238.0	604,000	274.0	664,000	301.0
2 5/8	67	19.00	628,000	261.0	658,000	299.0	728,000	330.0
2 3/4	71	20.80	682,000	285.0	736,000	333.0	794,000	360.0
2 7/8	74	22.80	740,000	309.0	796,000	361.0	864,000	392.0
3	77	24.70	798,000	336.0	856,000	389.0	936,000	425.0
3 1/8	80	26.80	858,000	389.0	920,000	417.0	1,010,000	458.0
3 1/4	83	29.00	918,000	89.7	984,000	447.0	1,086,000	493.0
3 3/8	87	31.30	982,000	416.0	1,074,000	487.0	1,164,000	528.0
3 1/2	90	33.80	266,000	445.0	1,144,000	519.0	1,242,000	563.0
3 3/4	96	38.70	1,114,000	505.0	1,290,000	585.0	1,410,000	640.0
4	103	44.00	1,254,000	569.0	1,466,000	665.0	-	-

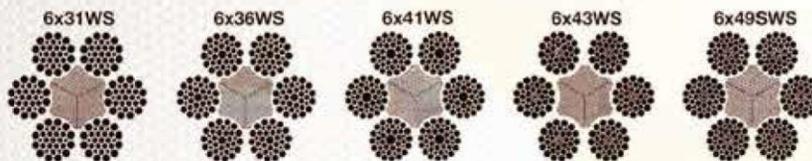
Sólo cable negro

Normas de Referencia: ASTM-A-1023; API Spec 9A; EN12385-4 // Toneladas Métricas

SUPERFLEX ANGULA
negro galvanizado

Alma de Fibra

Uso General



Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
			Arado Mejorado / IPS		Arado Extra Mejorado / EIP		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP	
			lbs	Ton	lbs	Ton	lbs	Ton
1/4	6.35	0.16	5,480	2.5	6,020	2.7	-	-
5/16	7.94	0.24	8,520	3.9	9,370	4.3	-	-
3/8	9.53	0.36	12,200	5.5	13,420	6.1	-	-
7/16	11.1	0.48	16,540	7.5	18,200	8.3	-	-
1/2	13	0.63	21,400	9.7	23,600	10.7	-	-
9/16	14.5	0.79	27,000	12.2	29,800	13.5	-	-
5/8	16	0.98	33,400	15.1	36,600	16.6	-	-
3/4	19	1.41	47,600	21.6	52,400	23.8	-	-
7/8	22	1.92	64,400	29.2	70,800	32.1	-	-
1	26	2.50	83,600	37.9	92,000	41.7	-	-
1 1/8	29	3.17	105,200	47.7	115,000	52.4	-	-
1 1/4	32	3.91	129,200	58.5	142,200	64.5	-	-
1 3/8	35	4.73	155,400	70.5	171,000	77.6	-	-
1 1/2	38	5.63	184,000	83.5	202,000	91.6	-	-
1 5/8	42	6.61	214,000	97.1	236,000	107.0	-	-
1 3/4	45	7.66	248,000	112.0	274,000	124.0	-	-
1 7/8	48	8.80	282,000	128.0	312,000	142.0	-	-
2	52	10.0	320,000	146.0	352,000	160.0	-	-

Clase 6x19

ORUGA

negro
Alma de acero

Uso General

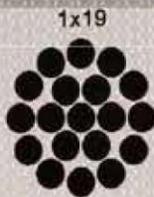


Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
			Arado Mejorado / IPS		Arado Extra Mejorado / EIP		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP	
			lbs	Ton	lbs	Ton	lbs	Ton
5/16	7.94	0.27	9,150	4.1	-	-	-	-
3/8	9.53	0.39	13,120	6.0	-	-	-	-
7/16	11.1	0.52	17,780	8.1	-	-	-	-
1/2	13	0.68	23,000	10.4	-	-	-	-
9/16	14.5	0.88	29,000	13.2	-	-	-	-

Normas de Referencia: ASTM-A-1023; API Spec 9A; EN12385-4 //
Toneladas Métricas

GÚIA MINA

negro



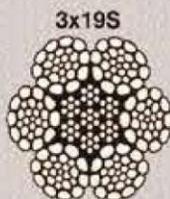
Uso Minero

Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura	
			lbs	Ton
1	25.4	3.25	103,600	47.0
1 1/4	31.75	4.88	166,667	75.6
1 3/8	34.9	6.02	211,860	96.1

Clase 3x19

ESCREPA

Alma de fibra



Uso Minero

Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura	
			lbs	Ton
3/8	9.5	0.34	11,900	5.4
1/2	13.0	0.61	21,380	9.7
5/8	16.0	0.90	33,900	15.4
3/4	19.0	1.30	44,090	20.0

Clase 8x19 y 8x36

ARMADILLO

negro

Alma de acero

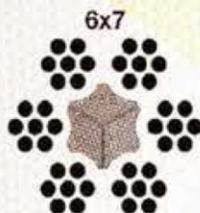


Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
			Arado Mejorado / IPS lbs Ton		Arado Extra Mejorado / EIP lbs Ton		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP lbs Ton	
1/2	13	0.71	22,920	10.4	26,520	12.0	-	-
9/16	14.5	0.91	29,000	13.1	33,490	15.2	-	-
5/8	16	1.13	35,300	16.0	41,120	18.7	-	-
3/4	19	1.62	51,230	23.2	58,880	26.7	-	-
7/8	22	2.20	69,220	31.4	79,560	36.1	-	-
1	26	2.87	89,670	40.7	103,380	46.9	-	-
1 1/8	29	3.65	113,040	51.3	129,900	58.9	-	-

Normas de Referencia: ASTM-A-1023; API Spec 9A; EN12385-4 // Toneladas Métricas

JIRAFA

negro galvanizado
Alma de fibra



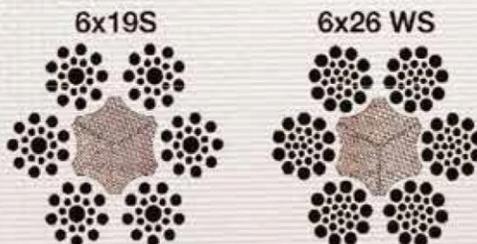
Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
			Arado Mejorado / IPS lbs Ton		Arado Extra Mejorado / EIP lbs Ton		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP lbs Ton	
3/8	9.5	0.31	11,720	5.3	-	-	-	-
7/16	11.5	0.43	15,860	7.2	-	-	-	-
1/2	13	0.55	20,600	9.3	-	-	-	-
9/16	14.5	0.70	26,000	11.8	-	-	-	-
5/8	16	0.86	31,690	14.4	-	-	-	-
3/4	19	1.25	45,400	20.6	-	-	-	-
7/8	22	1.71	61,400	27.9	-	-	-	-
1	26	2.23	79,400	36.0	-	-	-	-

Normas de Referencia: ASTM-A-1023; API Spec 9A; EN12385-4 // Toneladas Métricas

Clase 6x19

COBRA MINA

negro
Alma de henequén



Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura	
			lbs	Ton
3/4	19	1.41	42,990	19.5
7/8	22	1.92	61,067	27.7
1	26	2.5	79,807	36.2
1 1/8	29	3.17	100,971	45.8
1 1/4	31.8	3.7	124,600	56.5
1 3/8	35	4.73	155,424	70.5
1 1/2	38	5.63	184,084	83.5
1 5/8	42	6.61	211,915	96
1 3/4	45	7.66	251,300	114
1 7/8	47.6	8.8	280,000	127.0
2	50.8	10.0	321,870	146.0

LÍNEA DE PERFORACIÓN

negro
Alma de acero



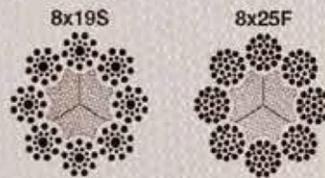
Uso Petrolero

Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
			Arado Mejorado / IPS		Arado Extra Mejorado / EIP		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP	
			lbs	Ton	lbs	Ton	lbs	Ton
1	26	2.75	89,800	40.7	103,400	46.9	-	-
1 1/8	29	3.48	113,000	51.3	130,000	59.0	-	-
1 1/4	32	4.30	138,800	63.0	159,800	72.5	-	-
1 3/8	35	5.21	167,000	75.7	192,000	87.1	-	-
1 1/2	38	6.19	197,000	89.7	228,000	103.0	-	-
1 5/8	42	7.26	230,000	104.0	264,000	120.0	-	-

Normas de Referencia: API 9A //
Toneladas Métricas

Clase 8x19

ELEVADOR
negro
Alma de ibra



Uso para Elevador

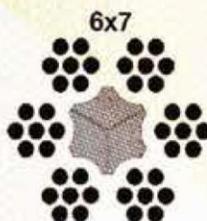
Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura	
			lbs	Ton
5/16	8	0.213	6,305	2.86
3/8	10	0.328	9,877	4.48
7/16	11	0.408	11,949	5.42
1/2	13	0.555	16,689	7.57
5/8	16	0.856	25,353	11.5
3/4	19	1,220	35,714	16.2

Normas de Referencia: BS 302 PART 4 //
Toneladas Métricas

TIBURÓN

galvanizado

Alma de Fibra



Uso Pesquero

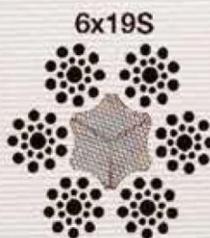
Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura	
			lbs	Ton
3/8	9.5	0.31	10,200	4.6
7/16	11.4	0.43	13,800	6.3
1/2	13	0.57	17,920	8.1
9/16	14.5	0.71	22,600	10.3
5/8	16	0.88	27,800	12.6
3/4	19	1.25	39,600	18.0
7/8	22	1.71	53,000	24.2
1	26	2.23	69,000	31.3

Clase 6x19S

ATÚN

galvanizado

Alma de Fibra



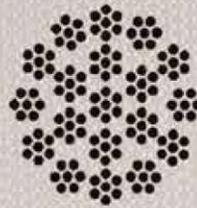
Uso Pesquero

Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura	
			lbs	Ton
5/8	17	1.11	45,032	20.4
3/4	20	1.48	58,400	26.5
7/8	23	2.01	83,100	37.7
1	26	2.54	93,000	42.2
1 1/8	30	3.50	114,200	51.8

ELEFANTE

negro
Alma de Acero

19x7



Uso Construcción

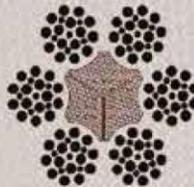
Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
			Arado Mejorado / IPS		Arado Extra Mejorado / EIP		Arado Extra Extra Mejorado / EEIP	
			lbs	Ton	lbs	Ton	lbs	Ton
3/8	9.5	0.39	11,155	5.06	12,260	5.56	-	-
7/16	11.11	0.52	15,145	6.87	16,600	7.53	-	-
1/2	13	0.67	19,700	8.9	21,600	9.8	-	-
9/16	14.5	0.86	24,800	11.2	27,200	12.3	-	-
5/8	16	1.06	30,600	13.9	33,600	15.2	-	-
3/4	19	1.52	43,600	19.8	48,000	21.8	-	-
7/8	22	2.07	59,000	26.8	65,000	29.5	-	-
1	26	2.71	76,600	34.7	84,400	38.3	-	-
1 1/8	29	3.42	96,400	43.7	106,200	48.2	-	-
1 1/4	32	4.23	118,400	53.7	130,000	59.1	-	-
1 3/8	35	5.10	142,600	64.7	156,800	71.1	-	-
1 1/2	38	6.07	168,800	76.6	185,600	84.2	-	-

Clase 6x19

CANGURO

negro
Alma de Fibra

6x21F



Uso Perforación

Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura	
			lbs	Ton
1/2	13	0.63	17,850	8.10
5/8	16	0.98	28,220	12.80
3/4	19	1.41	42,550	19.30
7/8	22	1.92	57,980	26.30
1	26	2.50	77,160	35.00
1 1/8	29	3.17	99,430	45.10

NUFLEX

negro galvanizado

Alma de Acero

Alma de Fibra

Resistente a la rotación



34x7 Alma de Fibra **35x7** Alma de Acero

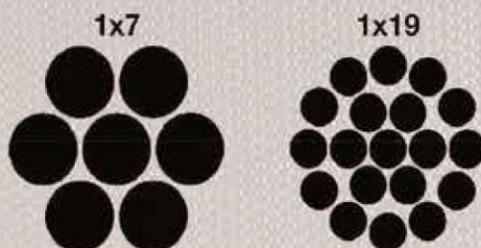
Uso Construcción

Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura					
				1770 N/mm ²		1960 N/mm ²		Sólo alambres negros 2160 N/mm ²	
				lbs	Ton	lbs	Ton	lbs	Ton
	8	0.21	0.22	7,050	3.2	7,710	3.5	8,600	3.9
3/8		0.32	0.33	10,580	4.8	11,680	5.3	12,790	5.8
	10	0.35	0.37	11,560	5.2	12,790	5.8	14,110	6.4
7/16	11	0.43	0.45	14,100	6.4	15,870	7.2	17,410	7.9
	12	0.52	0.54	17,200	7.8	18,960	8.6	20,940	9.5
1/2		0.57	0.59	18,740	8.5	20,720	9.4	22,930	10.4
	13	0.66	0.69	21,820	9.9	24,250	11.0	26,670	12.1
	14	0.72	0.76	23,810	10.8	26,450	12.0	29,320	13.3
9/16		0.73	0.76	24,250	11.0	26,890	12.2	29,540	13.4
	15	0.83	0.87	27,780	12.6	30,860	14.0	33,730	15.3
5/8		0.89	0.94	29,760	13.5	33,070	15.0	36,370	16.5
	16	0.96	1.00	31,740	14.4	35,270	16.0	38,800	17.6
	17	1.01	1.06	32,400	14.7	35,930	16.3	39,680	18.0
	18	1.22	1.29	40,780	18.5	45,190	20.5	49,820	22.6
3/4	19	1.24	1.30	45,650	20.7	50,700	23.0	55,770	25.3
	20	1.39	1.46	46,300	21.0	51,590	23.4	56,660	25.7
	21	1.51	1.59	51,590	23.4	57,320	26.0	63,050	28.6
7/8	22	1.71	1.80	57,100	25.9	63,490	28.8	69,660	31.6
	24	2.07	2.17	68,780	31.2	76,500	34.7	84,210	38.2
1	25	2.26	2.37	75,170	34.1	83,550	37.9	91,930	41.7
	26	2.45	2.58	81,790	37.1	90,830	41.2	100,090	45.4
	28	2.84	2.98	94,800	43.0	105,160	47.7	115,740	52.5
1 1/8		2.87	3.02	95,900	43.5	106,480	48.3	117,060	53.1
	29	3.01	3.16	97,000	44.0	107,800	48.9	118,610	53.8
1 1/4	32	3.57	3.74	119,050	54.4	132,270	60.1	145,550	66.0
	34	4.26	4.47	137,120	62.2	152,340	69.1	167,550	76.0
1 1/2		5.48	5.75	182,540	82.8	203,040	92.1	-	-
	40	5.73	6.02	191,360	86.8	212,520	96.4	-	-
1 5/8	42	6.46	6.79	215,610	97.8	239,640	108.7	-	-
	44	6.78	7.12	225,090	102.1	250,220	113.5	-	-
1 7/8		8.21	8.62	273,810	124.2	304,230	138.0	-	-

RETENIDA

galvanizado

Uso Comunicación

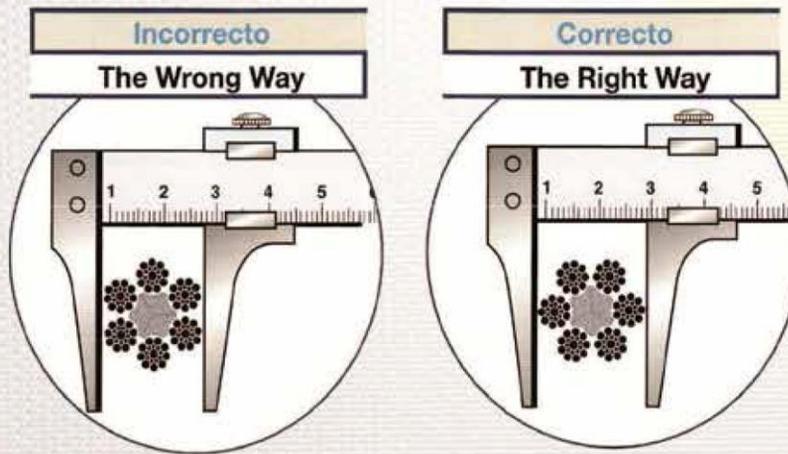


Diámetro Pulg	MM	Peso Kg/m	Resistencia a la Ruptura			
			Grado Alta Resistencia lbs	Grado Alta Resistencia Ton	Grado Extra Alta Resistencia lbs	Grado Extra Alta Resistencia Ton
1/8	3.2	0.048	1,330	0.60	1,830	0.83
3/16	4.8	0.109	2,850	1.29	3,990	1.81
1/4	6.4	0.180	4,750	2.15	6,650	3.02
5/16	8	0.305	8,000	3.63	11,200	5.08
3/8	9.5	0.406	10,800	4.90	15,400	6.99
9/16	11.1	0.594	14,500	6.57	20,800	9.43
7/16	13.0	0.769	18,000	8.53	26,900	12.20
1/2	13.0	0.750	19,100	8.66	26,700	12.11
9/16	14.3	0.999	24,500	11.11	35,000	15.88
9/16	14.3	0.948	24,100	10.93	33,700	15.29
5/8	15.9	1.210	29,600	13.43	42,400	19.23
5/8	15.9	1.185	28,100	12.75	40,200	18.23
3/4	19.1	1.719	40,800	18.41	58,300	26.44
7/8	22.2	2.353	55,800	25.31	79,700	36.15
1	25.4	3.085	73,200	33.20	104,500	47.40

Información técnica, de cuidado y mantenimiento.

Medición del diámetro del cable de acero.

El diámetro de un cable de acero es la circunferencia que engloba a todos los torones, la dimensión más grande. Se deben hacer mediciones en dos puntos con una separación de al menos un metro ante ellos, cada punto deberá ser medido en sus dos ejes; el diámetro del cable será el promedio de estas cuatro mediciones.



Relación D/d

Como se mencionó anteriormente, en el apartado "Resistencia a la fatiga", el diámetro de poleas y tambores influye en la vida útil del cable. En la siguiente tabla se muestra un listado de las construcciones más comunes y su relación D/d que indica el número de veces mayor que se recomienda debe ser el diámetro de las poleas y tambor respecto al diámetro del cable.

Construcción del cable	Relación mínima recomendada D/d
6x7	42
6x19S	34
6x21F	30
6x25F	26
6x26WS	30
6x31WS	26
6x36WS	23
6x41WS	20
6x41F	20
6x43SF	23
6x49SWS	20
8x19S	26
8x25F	20
8x36WS	18
18x7 & 19x7	34
35x7	20

Ranuras en poleas y tambores

La mayoría de los cables operan en contacto con las gargantas de poleas y en tambores. Bajo esta situación se presenta abrasión constante en el cable y la garganta, de forma tal, que el estado en el que se encuentre la garganta repercutirá en el desempeño y vida útil del cable.

Una garganta estrecha, además de presionar el cable bajo carga, inducirá un desgaste prematuro ya que el cable no contará con un apoyo adecuado. Por otra parte, una garganta ancha no dará suficiente apoyo, además de causar aplastamiento y desgaste prematuro en el cable.

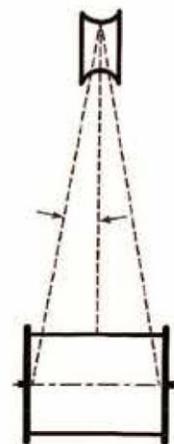
Se recomienda que para una garganta nueva, ésta tenga una tolerancia de diámetro de 7.5% sobre el diámetro nominal de un cable.

Ángulo de Aataque

Entre todos los factores que influyen en el enrollado de un cable en un tambor, el ángulo de ataque tiene el mayor efecto.

El ángulo de ataque es el ángulo formado por la línea que va del centro del tambor al centro de la polea, perpendicular al ejedel tambor, y la línea formada desde el constado del tambor hasta el centro de la polea, sobre su eje.

En tambores lisos se recomienda que éste ángulo oscile entre 0.5° y 1.5° ; para tambores ranurados se recomienda entre 0.5° y 2° . Si el ángulo es menor, el cable tenderá a acumularse sobre una zona y no en la totalidad de tambor; si el ángulo es mayor se tendrán problemas de fricción entre el cable y las tapas del tambor.



Manejo del Cable de Acero

Es muy importante manejar el cable de acero correctamente para evitar daños antes de ser utilizado.

Para extraer un cable de un carrete se debe colocar una barra al centro del carrete y levantarlo de tal forma que libre el piso y gire libremente. La punta del cable debe ser sujeta y de aquí, desenrollar el cable en línea recta.

La velocidad del carrete se debe controlar colocando un pedazo de madera entre el piso y el carrete a manera que funcione como freno, cuidando de que no se afloje el cable en el transcurso de la operación; de otra forma se podrían formar cocas. Debe tenerse cuidado de que el cable no gire libremente y no se afloje el devanado. (Ver figuras siguientes).

Cuando se pasa el cable de un tambor a otro, se debe conservar la dirección original del enrollado natural del cable. Siempre que se pase el cable de un tambor a otro, debe tomarse de la parte superior del carrete y colocarse en la parte superior del otro; o de la misma forma, de la parte inferior del carrete original a la parte inferior del otro carrete. Se debe tener gran cuidado para asegurar que el cable siempre permanece bajo tensión. Nunca se debe permitir que el cable salga por los extremos del carrete.

Lubricación

Los cables son lubricados durante su manufactura y es esencial que un lubricante adecuado se mantenga durante su vida de trabajo. Es muy importante por supuesto, que un cable pueda y deba ser limpiado previamente antes del relubricado. La lubricación desempeña las siguientes funciones primordiales:

- Disminuye el rozamiento interno entre los alambres y torones.
- Retarda y disminuye el riesgo de corrosión.
- Contribuye a la conservación del alma.

Inspecciones Periódicas

La inspección regular de las condiciones de un cable de acero es uno de los factores que se deben cuidar para prevenir posibles causas de deterioro en el mismo. Por otra parte, estas inspecciones ayudan a determinar cuando un cable de acero debe ser reemplazado.

La frecuencia de las inspecciones quedará establecida dependiendo de las condiciones ambientales a las que se encuentre el cable, a la aplicación específica del mismo, la frecuencia de utilización, etc.

Las características más comunes a verificar en un cable de acero se muestran en la siguiente tabla:

CONCEPTO	RECOMENDACIONES GENERALES
Abrasión	Máximo 7.5% de reducción del diámetro nominal
Reducción de diámetro	Máximo 7.5% de reducción del diámetro nominal
Corrosión	Ante la presencia de corrosión retirar de inmediato
Fallas localizadas	Deformaciones mecánicas retirar de inmediato
Aplastamiento	Deformaciones mecánicas retirar de inmediato
Exposición del alma	Retirar de inmediato
Fracturas del alambre	Consulte al técnico especializado
Oxidación	Limpieza y lubricación del cable para evitar posible corrosión

Cuando exista incertidumbre del estado real del cable, es necesario solicitar el apoyo de personal calificado para la inspección del cable.

Recomendaciones generales

- 1) El cable deberá guardarse bajo techo y evitar en lo posible el contacto con humedad, gases, etc.



- 2) Al colocar un cable nuevo a un aparato, deberá permitirse que el cable trabaje algunas veces sin carga o con la carga mínima y permitir que se "acomode" a su trabajo. Una vez trabajando deberá evitarse en lo posible las cargas repentinas, o la liberación también repentinas de las mismas.



- 3) Siendo el cable de acero en realidad una máquina con muchas partes que trabajan entre sí, deberá lubricarse con frecuencia. La mayoría de los cables son lubricados perfectamente durante su fabricación pero con el uso este lubricante se va perdiendo paulatinamente.

Lubricante Cubriente



Lubricante Penetrante



- 4) Una causa común que acorta la vida de un cable es el estado de las poleas donde pasa. Debe tenerse cuidado que la ranura de las poleas tenga el tamaño adecuado para que el cable asiente debidamente. Para tal objeto proporcionamos la siguiente tabla donde se indican las tolerancias permisibles. Una polea corrugada o con escoriaciones acorta tremendamente la vida de un cable. Asegúrese de que las poleas giren libremente.

Recomendaciones generales

- 1) El cable deberá guardarse bajo techo y evitar en lo posible el contacto con humedad, gases, etc.



- 2) Al colocar un cable nuevo a un aparato, deberá permitirse que el cable trabaje algunas veces sin carga o con la carga mínima y permitir que se "acomode" a su trabajo. Una vez trabajando deberá evitarse en lo posible las cargas repentinas, o la liberación también repentinas de las mismas.



- 3) Siendo el cable de acero en realidad una máquina con muchas partes que trabajan entre sí, deberá lubricarse con frecuencia. La mayoría de los cables son lubricados perfectamente durante su fabricación pero con el uso este lubricante se va perdiendo paulatinamente.

Lubricante Cubriente



Lubricante Penetrante



- 4) Una causa común que acorta la vida de un cable es el estado de las poleas donde pasa. Debe tenerse cuidado que la ranura de las poleas tenga el tamaño adecuado para que el cable asiente debidamente. Para tal objeto proporcionamos la siguiente tabla donde se indican las tolerancias permisibles. Una polea corrugada o con escoriaciones acorta tremendamente la vida de un cable. Asegúrese de que las poleas giren libremente.

QUERÉTARO

Tel. (442) 213 0121
Paseo Río Grande 233
Col. Arquitos
Querétaro, Qro.
CP 76048

MONTERREY

Tel. (818) 375 6688
Nueva Escocia 4310
Fracc. Industrial Lincoln
Monterrey, N.L.
CP 64310

CD. DEL CARMEN

Tel. (938) 111 0597
Isla de Tris 24
Col. Fco I. Madero
Cd. del Carmen, Camp.
CP 31110

GRUPO CYESA
GRUPO CABLES Y EQUIPOS S.A. DE C.V.



www.cablesyequipos.com