

MÓDULO 3

Cables

HISTORIA DEL CABLE DE ACERO

- **1834** Wilhem Albert, Ingeniero Aleman, produjo manualmente el 1er cable de acero.
- **1846** Binks y Smith, Inglaterra, empezaron a producir cables con maquinaria.
- **1854** James Horsfall, Inglaterra, patentó el 1er proceso para el tratamiento térmico de los alambres de acero y tuvo el monopolio mundial de este proceso.
- **1870** Richard Rothwell de Hazard Co., USA, obtuvo una patente para compactar Torones y cables de acero, usando rodillos de compresión.
- **1879** John Lang, de Smith & Newall, patentó un cable donde el alambre en los torones y los torones en el cable están torcidos en el mismo sentido, conocido desde entonces como Torcido LANG.

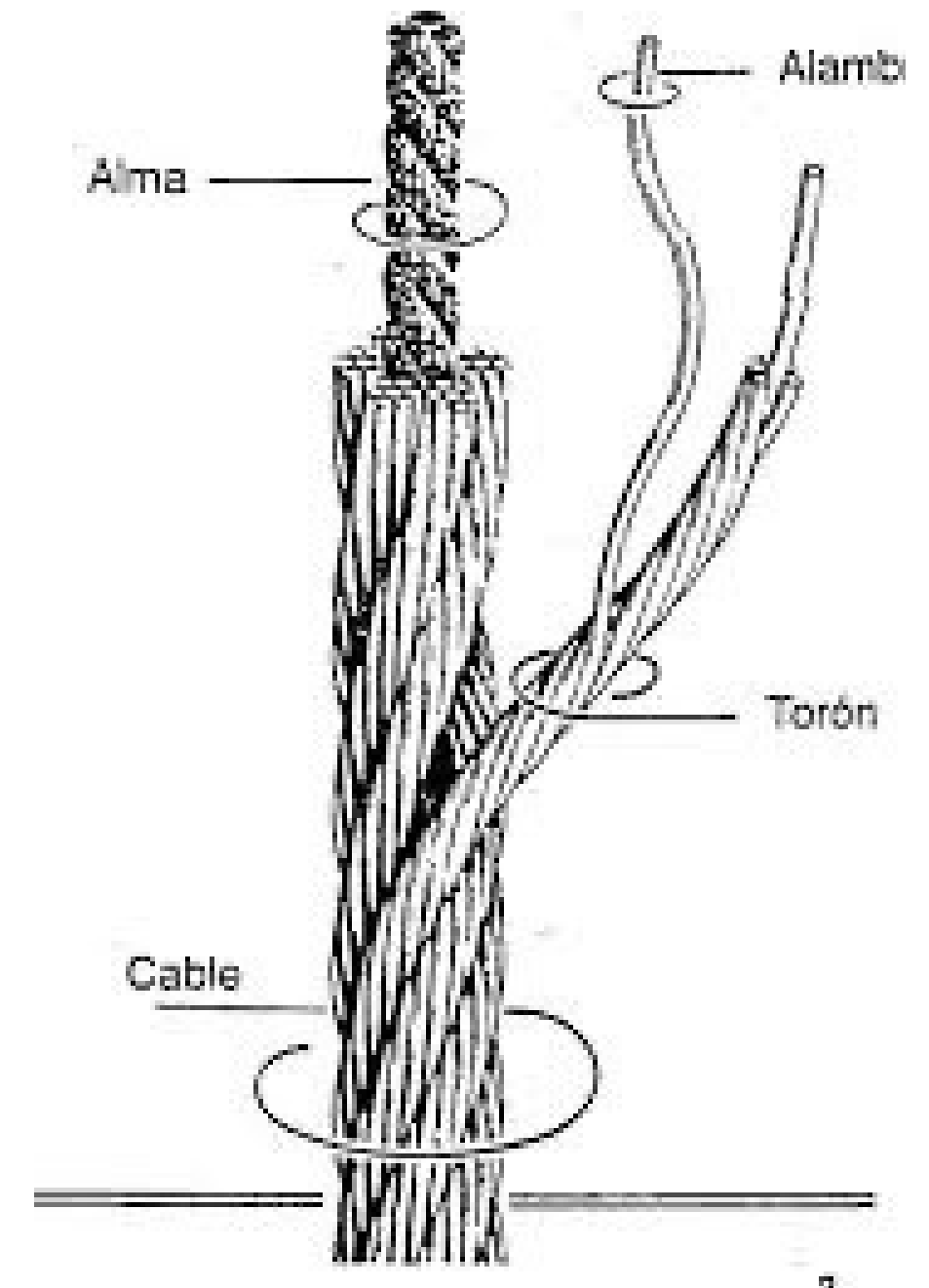
HISTORIA DEL CABLE DE ACERO

- **1884** Arthur Latch y Telford Batchelor, ingleses, patentaron los torones espirales con alambres de Perfiles especiales llamados “Locked Coil Ropes”(cables sellados).
- **1888** Latch y Batchelor patentaron cables con torones triangulares y ovalados. Su fábrica produce hasta hoy.
- **1892** Charles Banks, Ingles, patentó proceso para trefilar torones.
- **1926** La Siderúrgica KRUPP en Alemania desarrolló WIDIA (Carburo de Tungsteno), permitiendo la trefilación de alambres de alto carbono en una manera exacta.
- **1953** British Ropes, patentó el proceso de **Trefilación (compactación)** de torones con la configuración de alambres paralelos que ha sido aceptado mundialmente.
- **1967** Peter Riggs, Ingles, patentó proceso para la impregnación de cables de acero con termoplástico conocido como P.F.V. (Plastic filled valley).

CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES DE ACERO

DEFINICIÓN

El Cable de Acero es una máquina simple, compuesta por un conjunto de alambres de acero o hilos de acero los cuales transmiten fuerzas, movimientos y energía entre dos puntos, de una manera predeterminada para lograr un fin deseado.



ESTRUCTURA DEL CABLE DE ACERO

Los cables de acero están compuestos por:

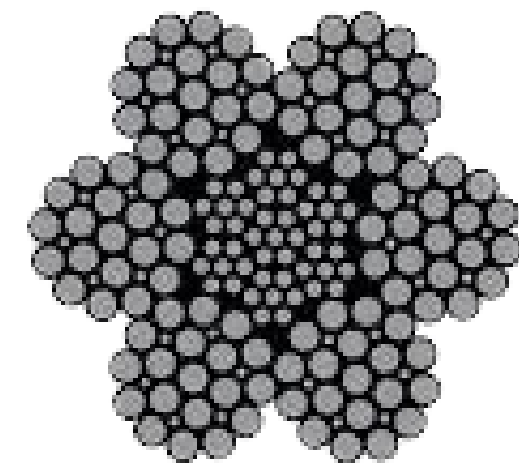
ALAMBRE



TORÓN



ALMA



ESTRUCTURA DEL CABLE DE ACERO

ALAMBRE

El alambre de acero, es el componente básico del cable de acero. Este alambre se fabrica con acero de alto carbono poseyendo distintos grados o calidades, los cuales dependen de los requerimientos finales del cable.

Las calidades no sólo se refieren a la resistencia a la tracción, sino también a la resistencia a las torsiones axiales, plegados o dobleces y si están o no recubiertos con zinc (galvanizado).

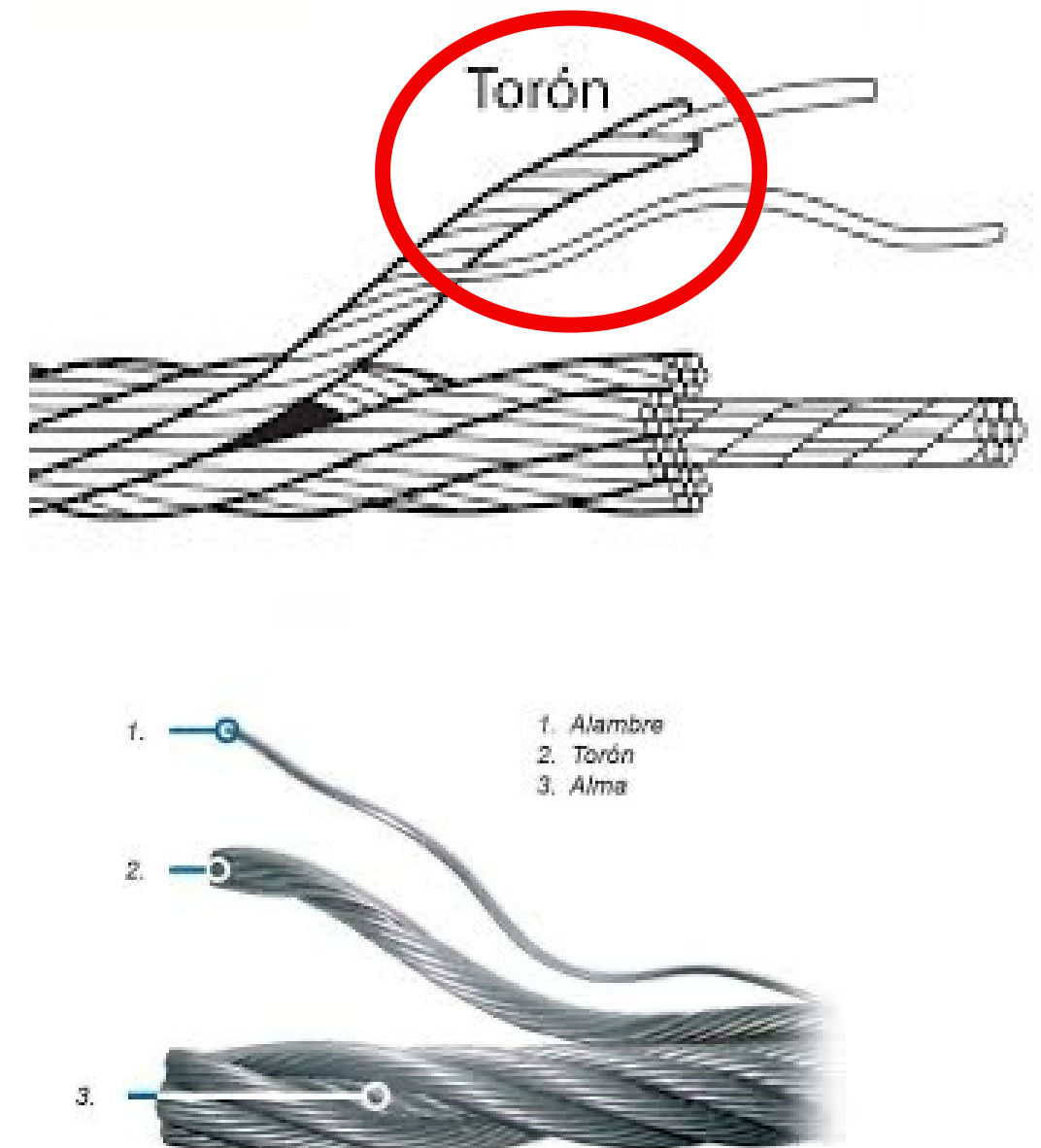
En el caso de los alambres galvanizados, existen normas para su recubrimiento con zinc, tanto en el espesor de la capa como su concentricidad y adherencia. Todas las características de los alambres de acero, están especificadas en la Norma ISO 2232, que rigen para los cables.



ESTRUCTURA DEL CABLE DE ACERO

TORÓN

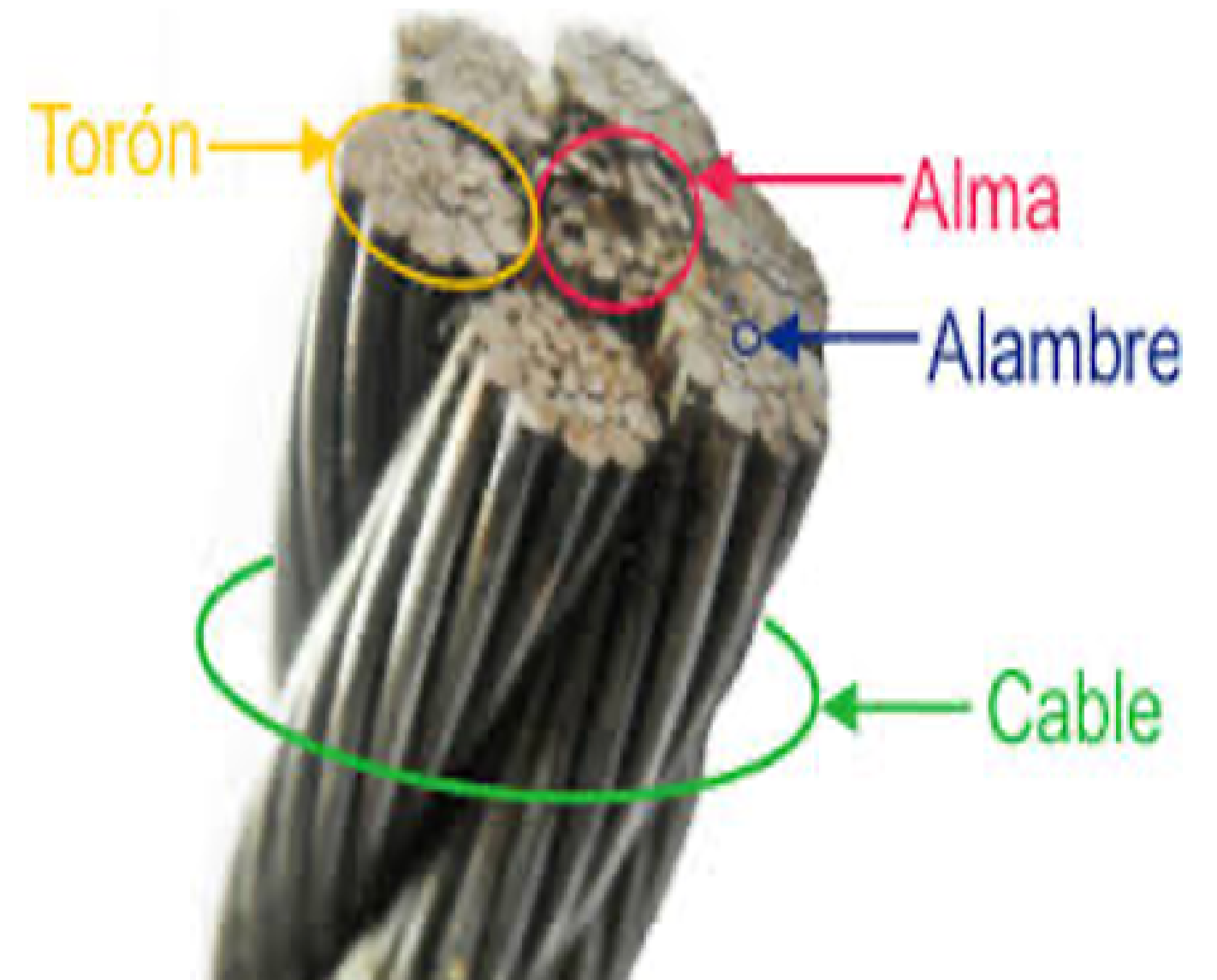
Está formado por un número de alambres de acuerdo a su construcción, que son enrollados helicoidalmente alrededor de un centro, en una o varias capas. Cada número y disposición de los alambres es denominado una CONSTRUCCIÓN, estas son fabricadas generalmente según el concepto moderno, en una sola operación con todos los alambres torcidos en el mismo sentido, conjuntamente en una forma paralela, así se logra evitar cruces y roces de estos en las capas interiores, en vista que debilita el cable y reduce su vida útil, teniendo como resultado fallas sin aviso previo.



ESTRUCTURA DEL CABLE DE ACERO

ALMA

Es el eje central del cable donde se enrollan los torones. Esta alma puede ser de acero, fibra natural o de polipropileno. Su función es servir como base del cable, conservando su redondez, soportando la presión de los torones y manteniendo las distancias o espacios correctos entre ellos. Hay dos tipos principales de Almas: Las de Fibra (Naturales y Sintéticas) y las de Acero (de Torón o independiente)



CLASIFICACIÓN

SEGÚN SU ALMA

- Alma de Fibras Naturales
- Alma de Fibras Sintéticas
- Alma de Acero de Torón
- Alma de Acero Independiente
- Alma de Acero Plastificada

SEGÚN SERIES Y CONSTRUCCIONES

- El cable 1x7 se identifica por el número de alambres que posee cada torón, por su tipo de alma y según si son negros o galvanizados.
- SERIE 6X19 (Con 19 Alambres por Torón)
- SERIE 6x37 (Con 37 Alambres por Torón)
- SERIE 8x19 y 8X37

DETERIORO DE LOS CABLES DE ACERO



CRITERIOS PARA DAR DE BAJA UN ESTROBO

- Coca
- Nido de pájaros
- Estiramiento
- Alambres cortados
- Corrosión
- Contaminación
- Aplastamiento
- Alma salida
- Banderas
- Torones cortados
- Tirabuzón
- Múltiples jaulas de pájaros
- Casquillo dañado
- Alargamiento

INSPECCIÓN DE CABLES

La norma para la sustitución, inspección y mantenimiento del cable más utilizada para grúas de tipo móvil, es la ASME B30.5, sección 5-2.4.

- Todos los cables en operación deben ser inspeccionados visualmente una vez al día. Una inspección visual consistirá en la observación de todo el cable que razonablemente se espera que esté en uso durante el día de operación. Estas observaciones visuales tendrán que ver con el descubrimiento de daños principales como se enumeran más adelante y que podrían constituir un peligro inmediato:
- Distorsiones del cable tales como torceduras, aplastamientos, destrenzado, enjaulamiento, desplazamiento de la hebra principal, o protuberancia del núcleo. La pérdida de diámetro del cable en una distancia corta o irregularidad de las hebras externas, son evidencia de que el cable debe reemplazarse.
- Corrosión general
- Hebras rotas o cortadas
- Número, distribución y tipo de los alambres rotos visibles
- Falla del núcleo en cables anti-giratorios: cuando se descubre tal daño, el cable se deberá retirar de servicio

INSPECCIÓN DE CABLES

La frecuencia de las inspecciones detalladas y minuciosas estará determinada por una persona calificada que tome en cuenta los siguientes factores:

- La vida útil que se espera de cable según la determinan los registros de mantenimiento, y la experiencia en la instalación particular o instalaciones similares
 - Severidad del ambiente
 - Porcentaje de levantamientos a capacidad nominal
 - Tasa de frecuencia de la operación y exposición a cargas de choque
- Inspeccione la longitud entera del cable. Algunas áreas del cable, tal como alrededor del núcleo son más difíciles de inspeccionar. Para inspeccionar el núcleo, examine el cable cuando pasa por las poleas. Las hebras tienen tendencia a abrirse ligeramente, lo cual ofrecerá al inspector una mejor vista del núcleo. También inspeccione regularmente cualquier reducción en el diámetro y alargamiento del trenzado del cable, ya que ambas condiciones indican un daño del núcleo.



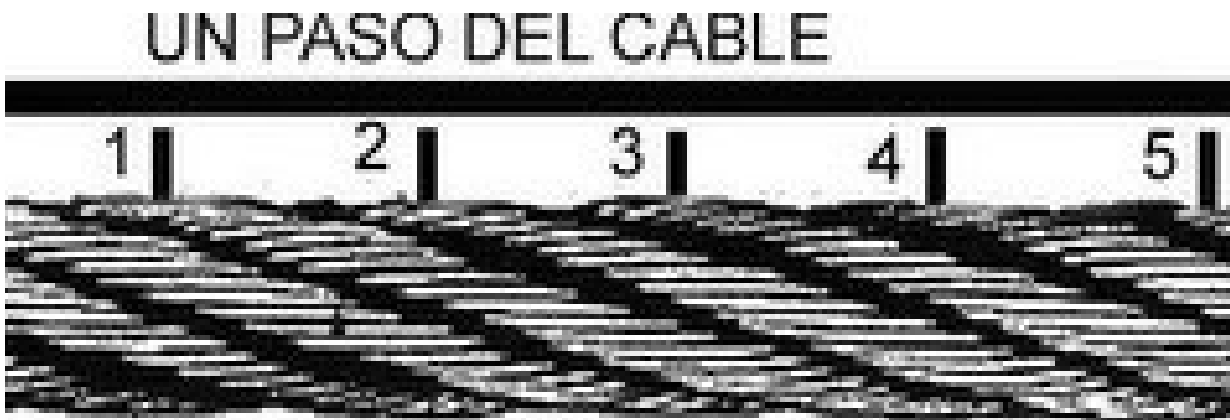
CRITERIO PARA EL REEMPLAZO DE UN CABLE DE ACERO

Esto se basa en la cantidad de alambres rotos en un torón. Hay que considerar “el patrón” que es un paso del cable o LAY.

Como definición se puede decir que “el paso de un cable” es la distancia medida por el eje del cable en donde un torón hace la vuelta completa alrededor del alma.

Una inspección visual de la superficie permite la ubicación del sector de mayor deterioro con respecto a la cantidad y distribución de alambres rotos.

En la tabla se mencionan dos tipos de criterios con respecto a la cantidad “máxima” de alambres cortados en un cable, (sugerido para mantener un adecuado nivel de seguridad). Si existen más alambres rotos que los indicados, entonces se recomienda el reemplazo del cable.



Equipos	Máxima cantidad permitida de alambre quebrado	
	En un paso del cable	En un solo torón
Grúas puente, Pórtico	12	4
Grúas torre, Portal.	6	3
Grúas Móviles	6	3
Grúas Derrick	6	3
Tambores de izaje o arrastre simples.	6	3
Grúas flotantes	6	3
Polipastos	12	4
Equipos de izaje personal (1)	6	3
Equipos de izaje materiales (1)	6	3

LUBRICACIÓN DE LOS CABLES DE ACERO

Una de las técnicas más conocidas y utilizadas para extender la vida útil de los cables de acero, es la lubricación frecuente de estos.

A lo largo de su vida útil, el cable de acero experimentará enormes cantidades de desgaste. Por eso, la lubricación garantizará que esta herramienta se mantenga en la mejor condición posible.

Existen dos tipos de lubricantes que pueden aplicarse:

- **Revestimiento:** Este lubricante sella solo la capa externa del cable y protege de forma específica contra la humedad, reduce el desgaste y la corrosión.
- **Penetrante:** Este lubricante penetra hasta el alma del cable de acero. Un lubricante a base de petróleo protege cada hebra desde adentro.

Asegúrase de añadir lubricante al cable de acero con regularidad.



ALMACENAJE

Los cables necesitan ser almacenados de forma adecuada. Estos son algunos consejos para un buen almacenamiento.

- **Busca un lugar bien ventilado y seco:** Un lugar protegido del polvo pero seco. Un cable húmedo es propenso a la corrosión y al óxido
- **Protección:** Si se almacena al aire libre, los cables deben estar cubiertos. Esto los protege de elementos como el viento, la lluvia o el sol intenso.
- **Evita contacto con el piso:** Se recomienda evitar que la herramienta esté en contacto con el piso cada vez que sea posible.
- **Muévelos o voltéalos ocasionalmente:** Debes mover los cables cada cierto tiempo para emparejar los patrones de desgaste.
- **Aplica lubricación periódica:** Si no se utiliza el cable por algún periodo, se recomienda aplicar lubricante.
- **Evita ambientes dañinos:** Ten cuidado dónde almacenas el equipo. Evita hacerlo en áreas propensas a la penetración del agua (incluso vapor), a humos de químicos, ácidos o alcalinos.

