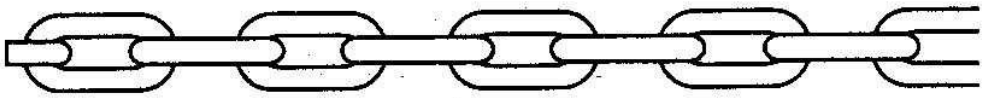
SEGURIDAD EN CADENAS

Autor: José Luis Melo
Lic. en Matemática y Especialista en Ergonomía



1. CADENAS

Las cadenas están constituidas por eslabones de acero cerrado, confeccionados mediante alguna de las siguientes tecnologías:

1- Alambre de acero cortado, doblado y soldadura eléctrica
2- Acero forjado
3- Acero fundido
4- Etc.

Hay tres tipos principales de cadenas, siendo éstas las de eslabones calibrados (ver ***figura*** 1), de eslabones cable (ver ***figura*** 2) y de eslabones de apoyo (ver ***figura*** 3)

Figura 1

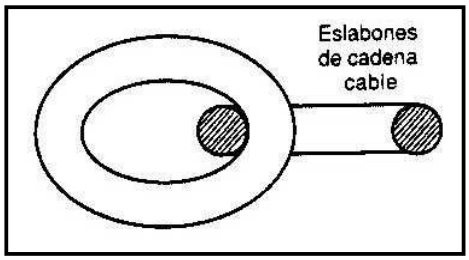


Figura 2

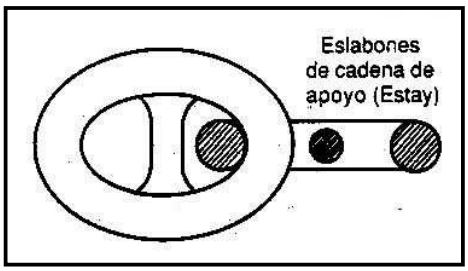


Figura 3

Entre cadenas de eslabones de las mismas dimensiones, las cadenas de eslabones forjados soportan un 25% menos de carga que una cadena de eslabones soldados, motivo por el cual es más utilizada esta última.

Nota:

En el resto de este pequeño manual nos dirigiremos a las cadenas calibradas de eslabones soldados eléctricamente

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS CADENAS CALIBRADAS CON ESLABONES SOLDADOS

2.1. DIMENSIONES NOMINALES DE UNA CADENA

El diámetro nominal de una cadena es el diámetro del acero con que está construida. El diámetro nominal es el medido en el sector derecho de la parte sin costura del eslabón.

El paso de una cadena esta dado por la longitud interna de los eslabones y es el que define según la longitud de la cadena la cantidad de eslabones que la forman

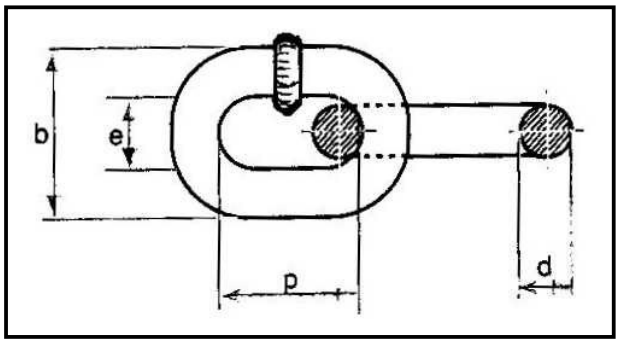


Figura 4

2.2. DIMENSIÓN DE LOS ESLABONES

En la ***figura 4***, se representan las dimensiones principales de un eslabón, siendo las mismas:

1- El diámetro del alambre de acero con que se construyo (d)
2- El ancho interior (e)
3- El ancho exterior (b) y
4- El paso

La relación entre los distintos parámetros con respecto al diámetro del alambre (d):

- ancho interior : e = 1,3 x d
- ancho exterior : b = 3,3 x d
- Paso : p = 3 x d

2.3. CALIDAD DE LA CADENA

Es necesario que toda cadena empleada tenga garantía en sus características, por ello la adquisición de las cadenas debe ser solicitando que estas cumplan con normas internacionales reconocidas tales como ISO 1834-1980, UNE 58-520-86, Merco, o IRAM equivalente

El mismo criterio se aplica a los accesorios de las cadenas, tales como ganchos, anillos, grilletes, etc., teniendo que estar todos grabados con el logotipo del fabricante para poder ser identificados.

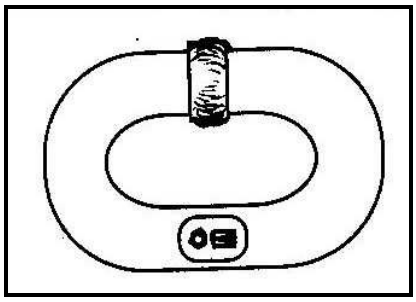


Figura 5. Marcado en un eslabón de cadena.

Nota:

Todo eslabón añadido después de efectuados los ensayos de resistencia de la cadena, debe ser sometido con la cadena a la cual está unido a las mismas pruebas, por tal motivo, toda cadena debe ser siempre reparada por su fabricante.

3. ELECCIÓN DE UNA CADENA

La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.

$$\text{Carga de trabajo} < \text{carga de rotura efectiva} \times \frac{1}{5}$$

La carga teórica de rotura es igual al producto de la tensión teórica de rotura, en kg/m.m.^{2}, por el doble de la sección nominal de la cadena en m.m.^{2}, expresado en kg. Por lo tanto conviene determinar en cada caso cuál es el esfuerzo a la tracción que ha de soportar la cadena y compararlo con su carga de rotura, dada por el fabricante.

4. USO DE UNA CADENA

Pese al problema que representa en una cadena su peso, éstas son muy utilizadas por las ventajas que tienen frente a los cables de acero respecto a la gran versatilidad que le da el hecho de poder girar dos eslabones contiguos sin sufrir daño. Los cables pueden, en este caso, sufrir cortes, aplastamientos, deformaciones, etc. que los dejarían inutilizados o crearían riesgo de rotura.

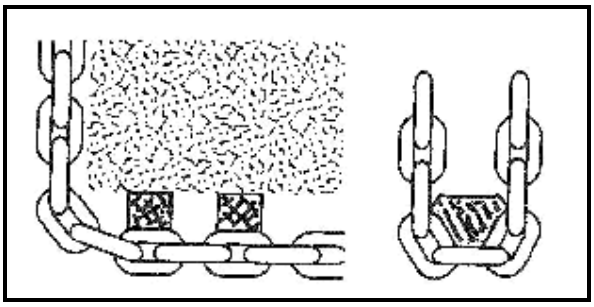


Figura 6

5. INSPECCIONES Y RECHAZOS

Antes que realizar las inspecciones y los mantenimientos de las cadenas hay que tomar medidas preventivas tales como:

- Evitar roces que la erosionen
- Evitar calentamiento por acción del fuego u otra fuente.

5.1. INSPECCIÓN

La revisión periódica de una cadena permite seguir la evolución de su estado, por tal motivo se examinarán en toda su longitud, tras una limpieza donde se eliminará toda la suciedad adherida. Se verificarán con cuidado las partes más expuestas a deterioro, este examen se efectuará la cadena en reposo y el inspector deberá utilizar todos los elementos de protección personal exigidos para esta operación.

Se inspeccionará:

- Erosiones, (rechazando la cadena con uno o más eslabones con una reducción de la sección igual o mayor al 5%)
- Cambios de color por exposición al calor
- Corrosión (rechazando la cadena con uno o más eslabones corroídos en una reducción que llegue al 5%)
- Eslabones torcido

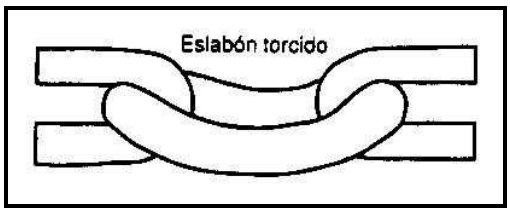


Figura 7

- Reducción de diámetro (rechazando la cadena con uno o más eslabones con una reducción de la sección igual o mayor al 5%)
- Eslabones alargados.

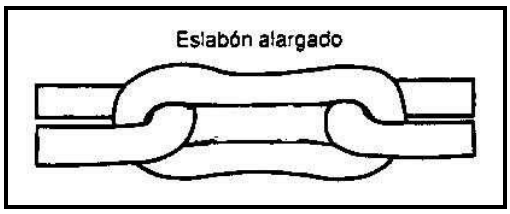


Figura 8

- Eslabones aplastados
- Eslabones marcados

Figura 9

- Eslabones fisurados (dejan inutilizada la cadena)
- Eslabones rajados (dejan inutilizada la cadena)
- Eslabones abiertos (dejan inutilizada la cadena)

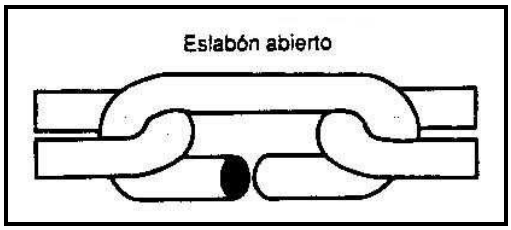


Figura 10

6. UNIÓN DE DOS CADENAS

La unión de dos cadenas no debe efectuarse mediante eslabones hechizos o soldaduras, para hacerlo correctamente se debe efectuar mediante anillos y ganchos colocados en sus extremos, Por lo general se utiliza una argolla de unión desmontable como la de la ***figura 11***

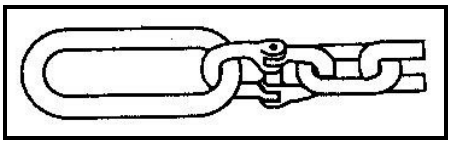


Figura 11

Otro elemento de unión utilizado son eslabones con manguitos roscados, como los de la ***figura 12***

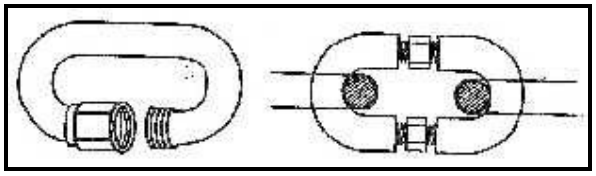


Figura 12

También se puede utilizar argollas como la de la ***figura 13***.

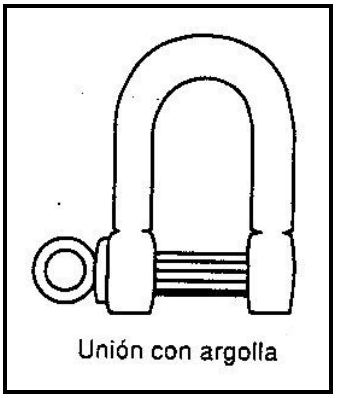


Figura 13

7. SUGERENCIAS PARA EL USO DE CADENAS

Entre la unión del gancho de elevación y la cadena se debe efectuar por medio de un anillo como se observa en la ***figura 14.***

Nunca se colocará sobre la punta del gacho los eslabones de la cadena o directamente sobre la garganta del mismo

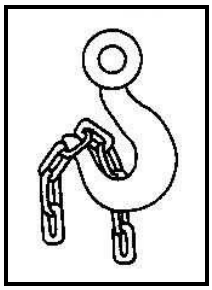


Figura 15

- Una cadena colocada correctamente debe quedar recta sin nudos ni retorcidos
- Una cadena no debe ser forzada contra aristas vivas
- Cuando la carga este elevada o la cadena tensa por esfuerzo de tracción no debe realizarse esfuerzos bruscos ni golpe de ellos
- Se debe tener en cuenta que toda cadena se fragiliza por efecto de las bajas temperaturas, por tal razón pierde capacidad de carga y de resistencia al choque
- Las cadenas no deben arrastrarse y menos sobre superficies abrasivas
- La exposición a arenas, escoria hace que se pueda erosionar
- Las cadenas no deben ser expuestas a agentes químicos
- Deben ser mantenidas lubricadas para evitar la corrosión

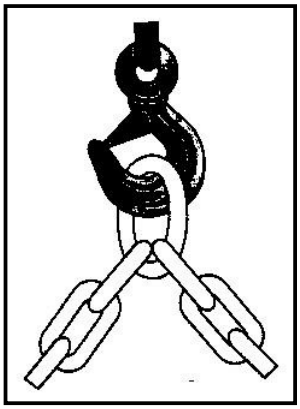


Figura 14

BIBLIOGRAFIA

- APA Reglas de seguridad para estrobado
  - Cuerdas, cables, cadenas, eslingas y engranajes
- Grimalde-Simonds La Seguridad Industrial
- Mapfre Manual de Ingeniería Industrial
- Universidad de Morón, José Luis Melo
- Boston ART José Luis Melo