VILLACERO

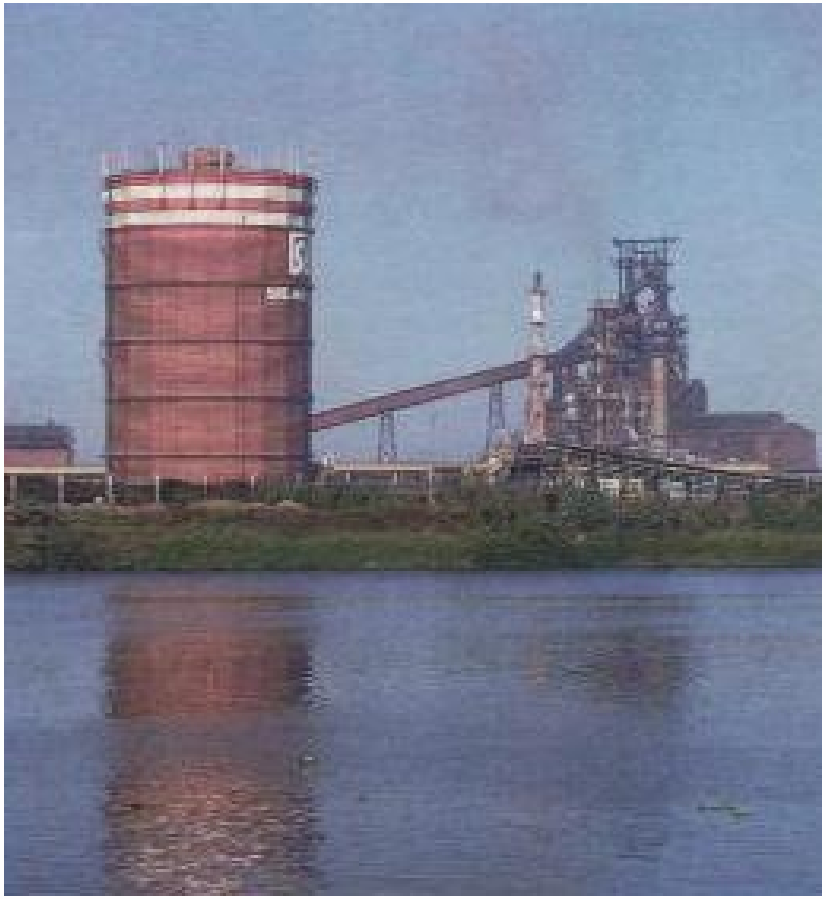
PRODUCTOS ELECTROSOLDADOS

PARA REFUERZO DE CONCRETO

ALAMBRÓN

MATERIA PRIMA

PARA REFUERZO DE CONCRETO



SIDERURGIA: UN PROCESO PARA OBTENCIÓN DE ACERO

El proceso de transformación del mineral de hierro comienza desde su extracción en las minas. El hierro se encuentra presente en la naturaleza en forma de óxidos, hidróxidos, carbonatos, silicatos y sulfuros. Los más utilizados por la siderurgia son los óxidos, hidróxidos y carbonatos

Estos minerales se encuentran combinados en rocas, las cuales contienen elementos indeseados denominados gangas. Parte de la Ganga puede ser separada del mineral de hierro antes de su envío a la siderurgia, existiendo principalmente dos métodos de separación:

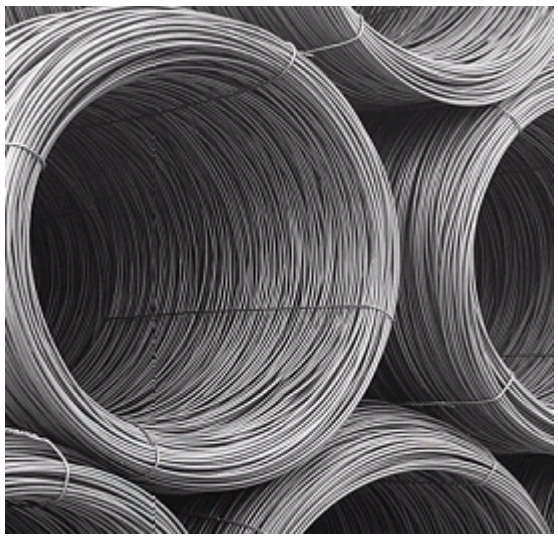
- **Por Imantación**
- **Separación por densidad**

LAMINACIÓN DEL ALAMBRÓN

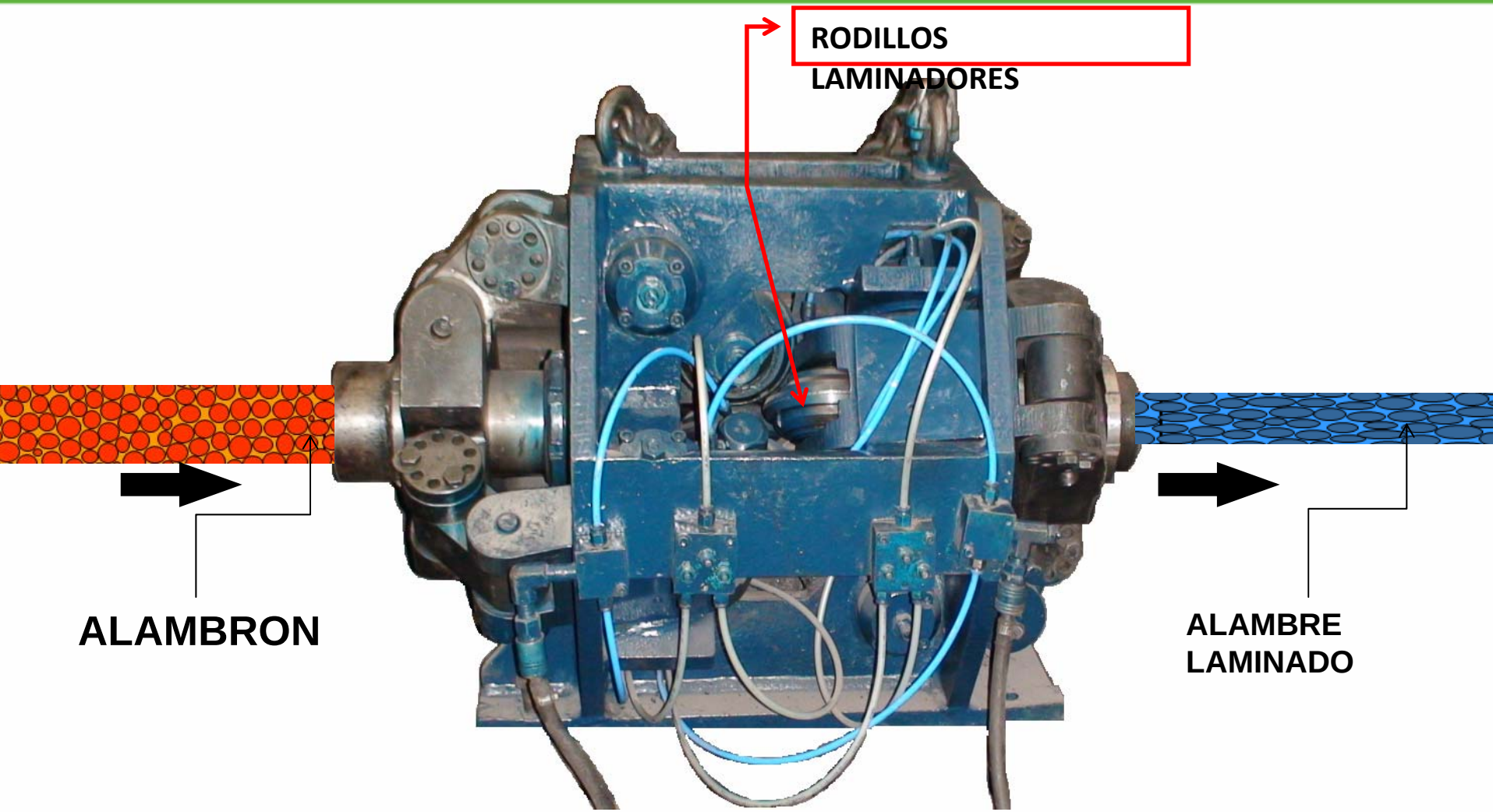
La principal aplicación de la laminación es la producción de acero. La temperatura de la laminación del acero es de unos 1200 °C, los lingotes de acero iniciales, que se obtienen por fundición, se elevan a dicha temperatura en unos hornos llamados de recalentamiento
Dentro de un proceso productivo siderúrgico, podríamos definir un Tren de Laminación de Alambrón como un transformador del producto recibido de una Colada Continua de Acería, en forma de palanquilla de sección cuadrada, para convertirlo mediante un proceso de laminación en caliente , por medio de rodillos de laminación, que lo van conformando en formatos ovalo-redondo hasta una gama de secciones que pueden ir de 5 mm de diámetro mínimo, hasta un máximo de 30mm.

“LAMINADO DE ALAMBRE”

El trefilado propiamente dicho consiste en el estirado del alambre en frío, por pasos sucesivos a través de hileras, dados o trefilas de carburo de tungsteno cuyo diámetro es paulatinamente menor. Esta disminución de sección da al material una cierta acritud, Aumento de la dureza y fragilidad y resistencia del metal como consecuencia de su forjado en frío en beneficio de sus características mecánicas.

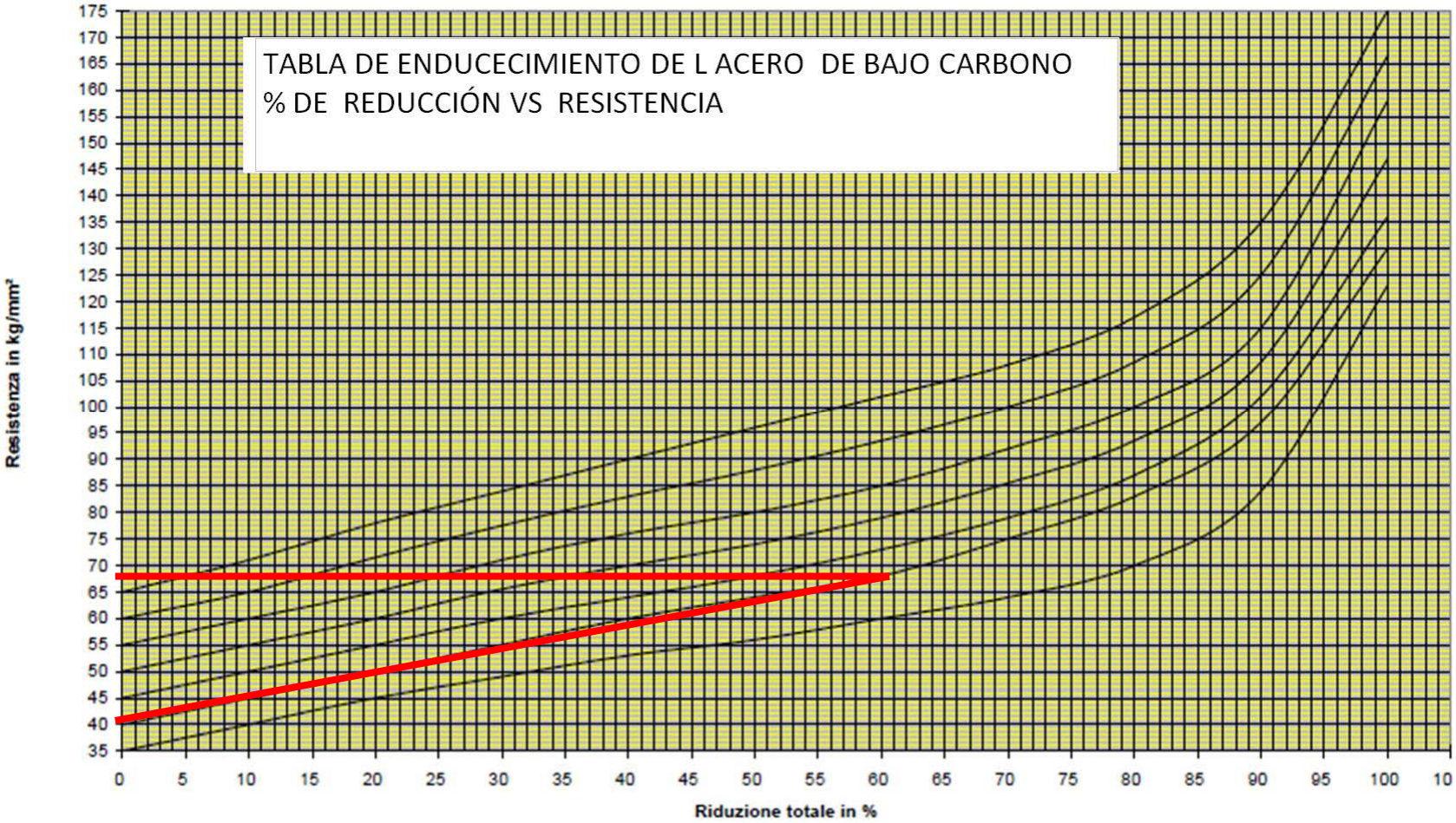


CAMBIOS MICROESTRUCTURALES



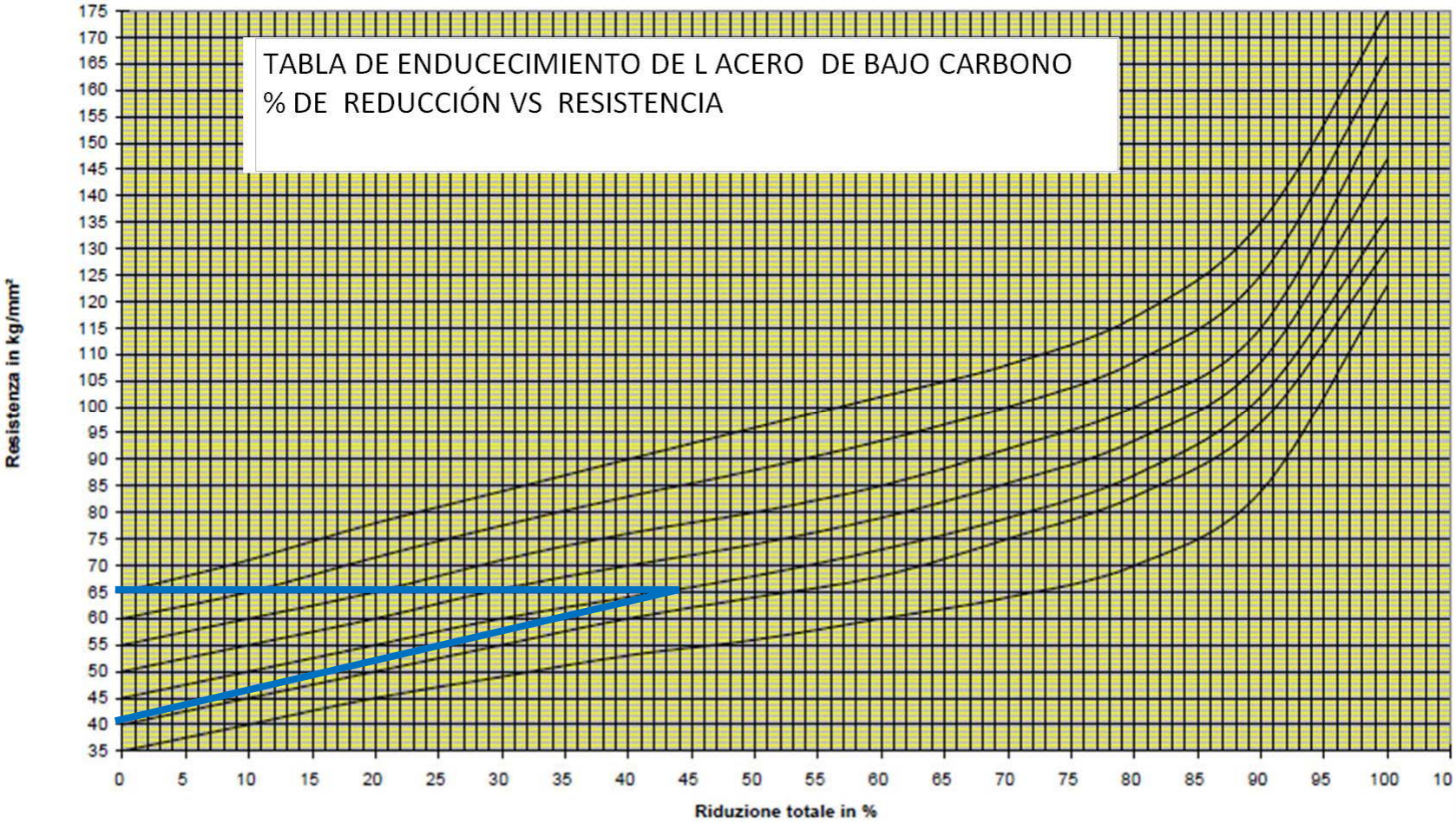
antaac

TABLA DE ENDURECIMIENTO DEL ACERO



MAT. PRIMA	DUREZA INICIAL	CALIBRE	DIAM INICIAL	DIAM. FINAL	% DE REDUCCIÓN	RESISTENCIA FINAL
5.50 1006	39	10	5.5	3.43	61%	67 KGF/mm2

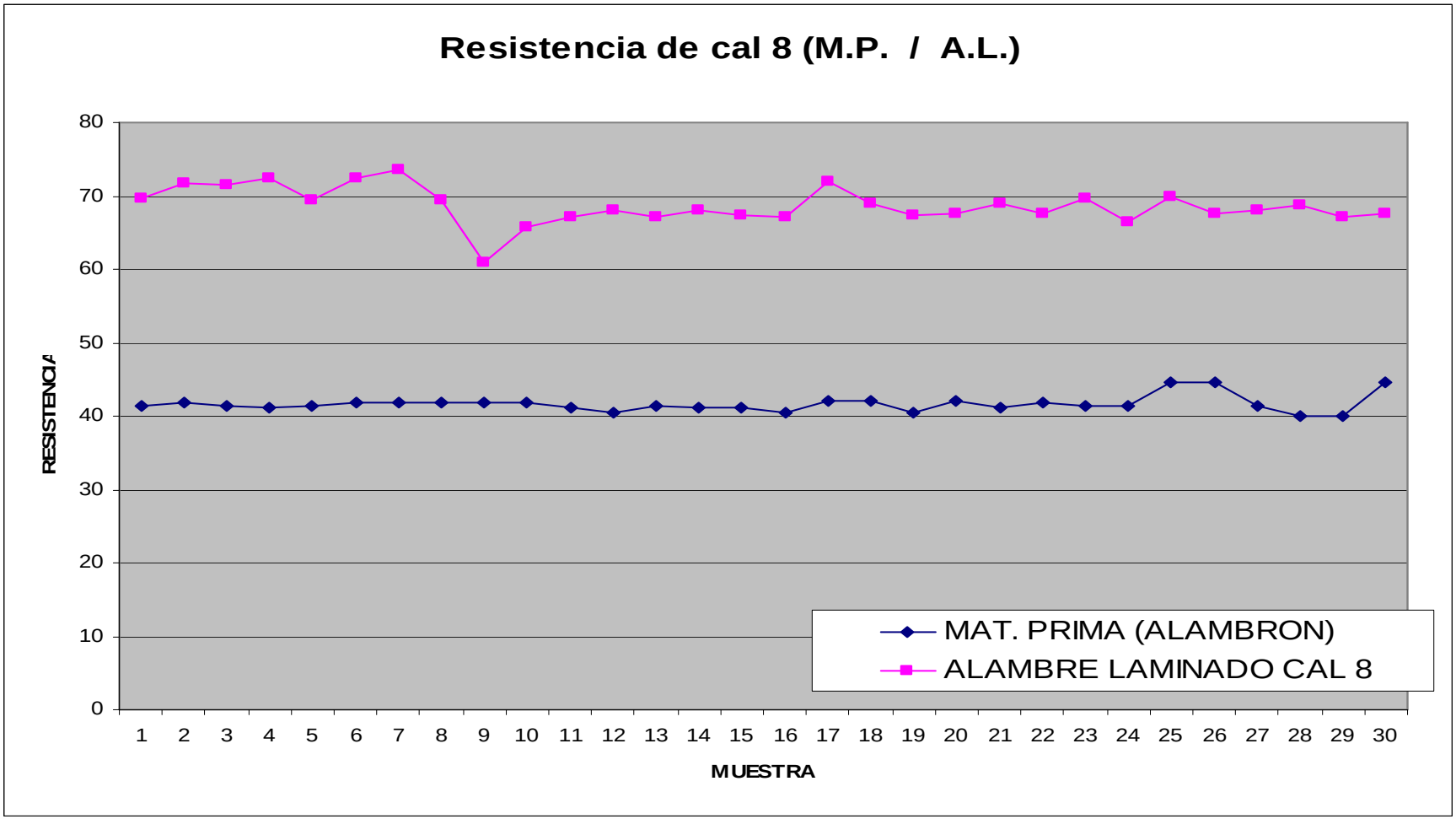
TABLA DE ENDURECIMIENTO DEL ACERO



MAT. PRIMA	DUREZA INICIAL	CALIBRE	DIAM INICIAL	DIAM. FINAL	% DE REDUCCIÓN	RESISTENCIA FINAL
5.50 1006	**41**	**8**	**5.5**	**4.11**	**44%**	**70 KGF/mm2**

antaac

INCREMENTO DE LA RESISTENCIA POR EL EFECTO DEL LAMINADO ENFRÍO



– ACERO PARA REFUERZO DE CONCRETO

- LAMINADOS EN CALIENTE
  - VARILLA CORRUGADA GRADO 42
  - ALAMBRON PARA CONSTRUCCION

- LAMINADOS EN FRIO
  - ACERO GRADO 50
  - ACERO GRADO 60

- LAMINACION EN FRIO DE PRODUCTOS PARA REFUERZO DE CONCRETO

  - **ACERO GRADO 50**
    - **MALLA SOLDADA**
    - **CASTILLO ELECTROSOLDADO (50)**

  - **ACERO GRADO 60**
    - **CASTILLO ELECTROSOLDADO (60)**
    - **VARILLA DA 6000**
    - **ARMADURA**

¿Por que los alambres laminados en frío han venido a sustituir a algunos aceros laminados en caliente?

Debido a los esfuerzos residuales que permanecen en el acero y elevan su resistencia, un ejemplo es el siguiente:

Varilla de 3/8” de grado laminado en caliente tiene un esfuerzo de fluencia = 2,993 kgf

Varillín de 5/16” de grado 60 laminado en frío tiene un esfuerzo de fluencia = 2,969 kgf

Con el 70% del material se está logrando la misma resistencia ¡¡

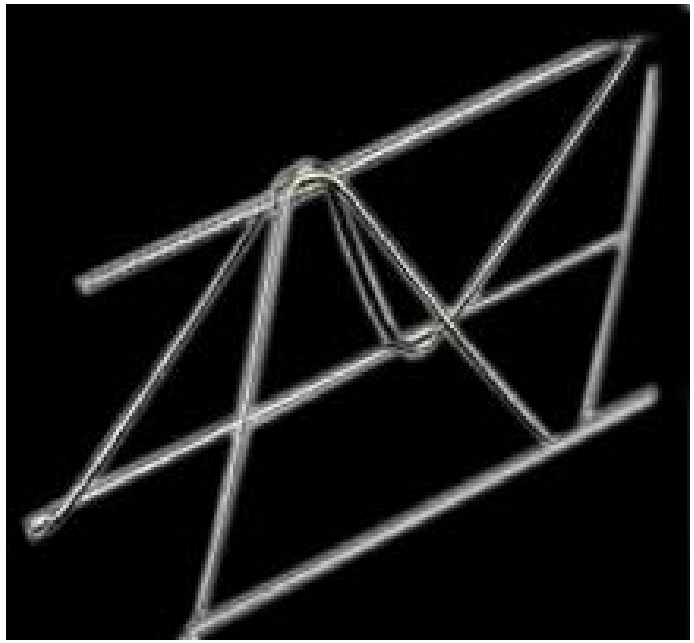
antaac

MALLA SOLDADA

CASTILLOS

VARILLA 6000

ARMADURA



- PROPIEDADES MECANICAS GRADO 50:
  - **Resistencia a la tensión: 5,700 kg/cm² mínimo**
  - **Resistencia a la fluencia: 5,000 kg/cm² mínimo**
  - **Alargamiento a la ruptura**

    En 10 diámetros: 6 % mínimo

    Reducción de área mín: 30 % mínimo

    Con cualquiera que se cumpla se considera acero grado 50

- NORMAS:
  - **NMX B 253 Para los alambres**
  - **NMX B 290 Para la malla**

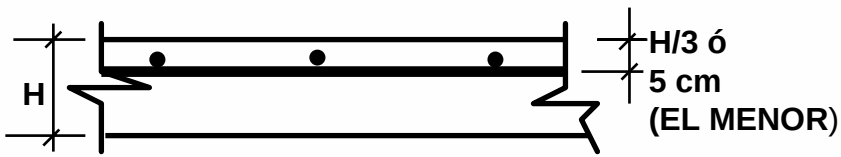
antaac

- APLICACIONES
  - **Losas de concreto apoyadas en el terreno como:**
    - **Pisos, losas de cimentación, pavimentos rígidos.**
  - **Losas Estructurales como:**
    - **Refuerzo en losas aligeradas.**
    - **Refuerzo principal en losas apoyadas en vigas**
    - **Losas sólidas de claros cortos.**
  - **Elementos prefabricados.**
  - **Refuerzo de muros de concreto para casas habitación**
  - **Revestimientos como: canales, túneles, bóvedas y cortes de talúdes.**
  - **Muros de contención pequeños.**

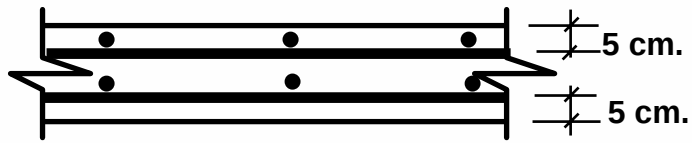
• ARMADO PARA PISOS

DESTINO Y CARGA VIVA MAXIMA		ESP.(cm)	M. S.
RESIDENCIAL, OFICINAS	(400 kg/m²)	10	66 - 1010
RESIDENCIAL, OFICINAS	(700 kg/m²)	10	66 - 88
COMERCIAL, INDUSTRIAL LIGERO	(1000 kg/m²)	12	66 - 66
INDUSTRIAL MODERADO	(1500 kg/m²)	15	66 - 44
INDUSTRIAL MODERADO	(2100 kg/m²)	15	66 - 88 (D)
INDUSTRIAL PESADO	(3000 kg/m²)	18	66 - 66 (D)
INDUSTRIAL MUY PESADO	(4200 kg/m²)	20	66 - 44 (D)

(D) INDICA CAPA DOBLE



CON UNA MALLA SOLDADA



CON DOBLE CAPA

antaac

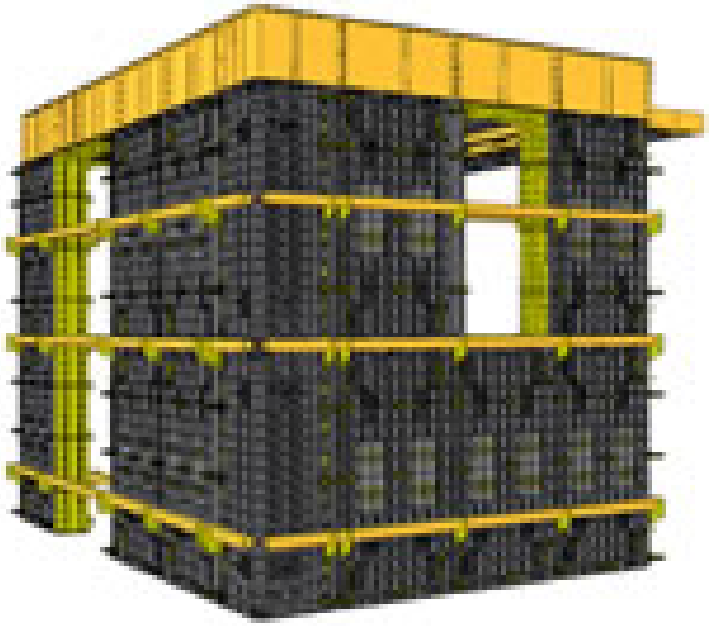
PISOS

LOSAS ALIGERADAS

antaac

LOSAS SOBRE VIGAS JOIST (LOSACERO)

antaac



CONSTRUCCION CON MOLDES TIPO MECCANO

antaac

SUSTITUTO DE ARMADO TRADICIONAL

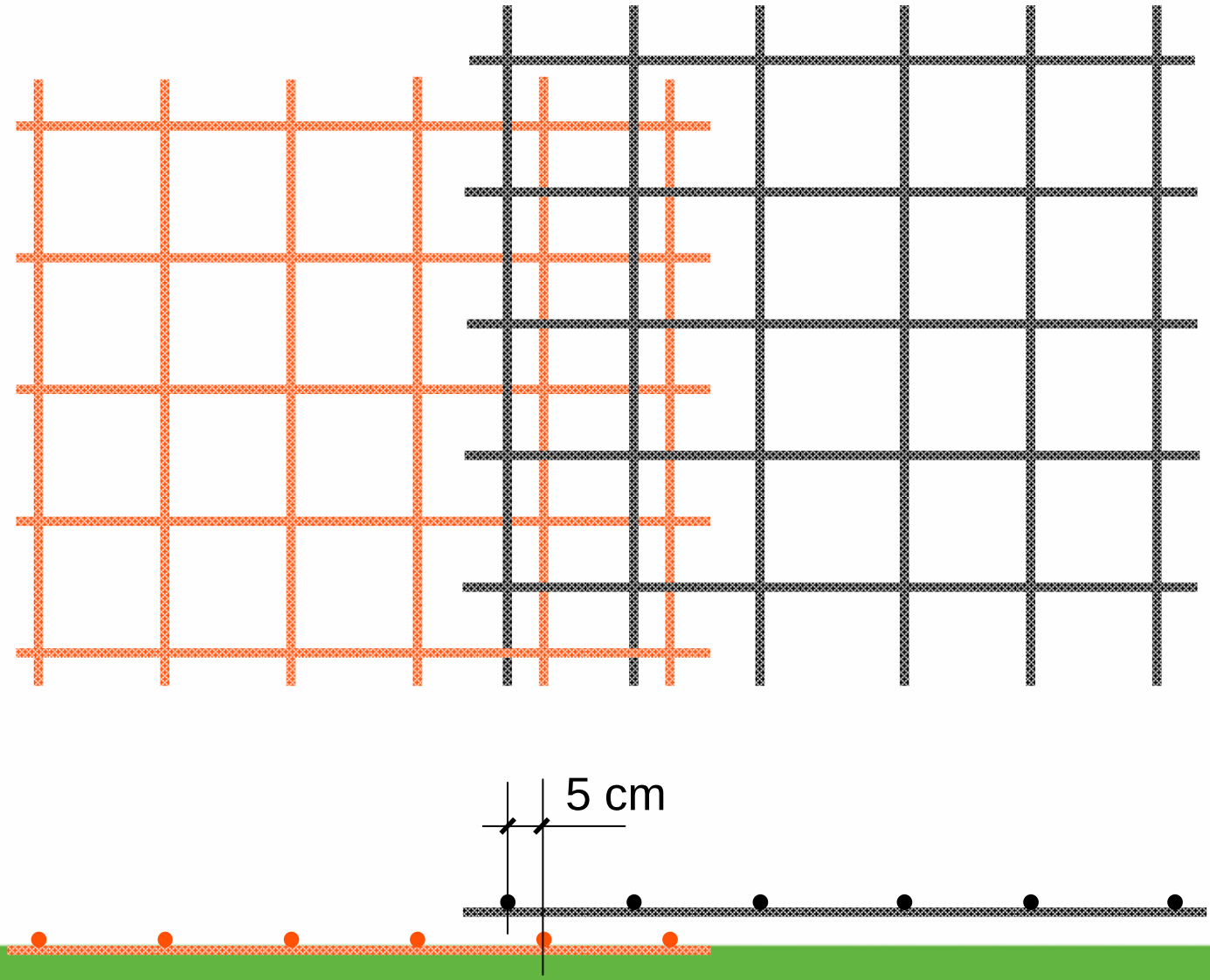
antaac

ESPACIAMIENTO (cm)	DIAMETRO (PULGADAS)		
	5/16	3/8	1/2
15 x 15	66-44*		
20 x 20	66-66*	66-44*	
25 x 25	66-44	66-66*	
30 x 30	66-44	66-66*, 55-44	
35 x 35	66-66	66-44	66-44*
40 x 40	66-66	66-44	66-44*
45 x 45	66-88	66-44	66-66*
50 x 50	66-88	66-66	66-66*

* Capa Doble

antaac

TRASLAPE



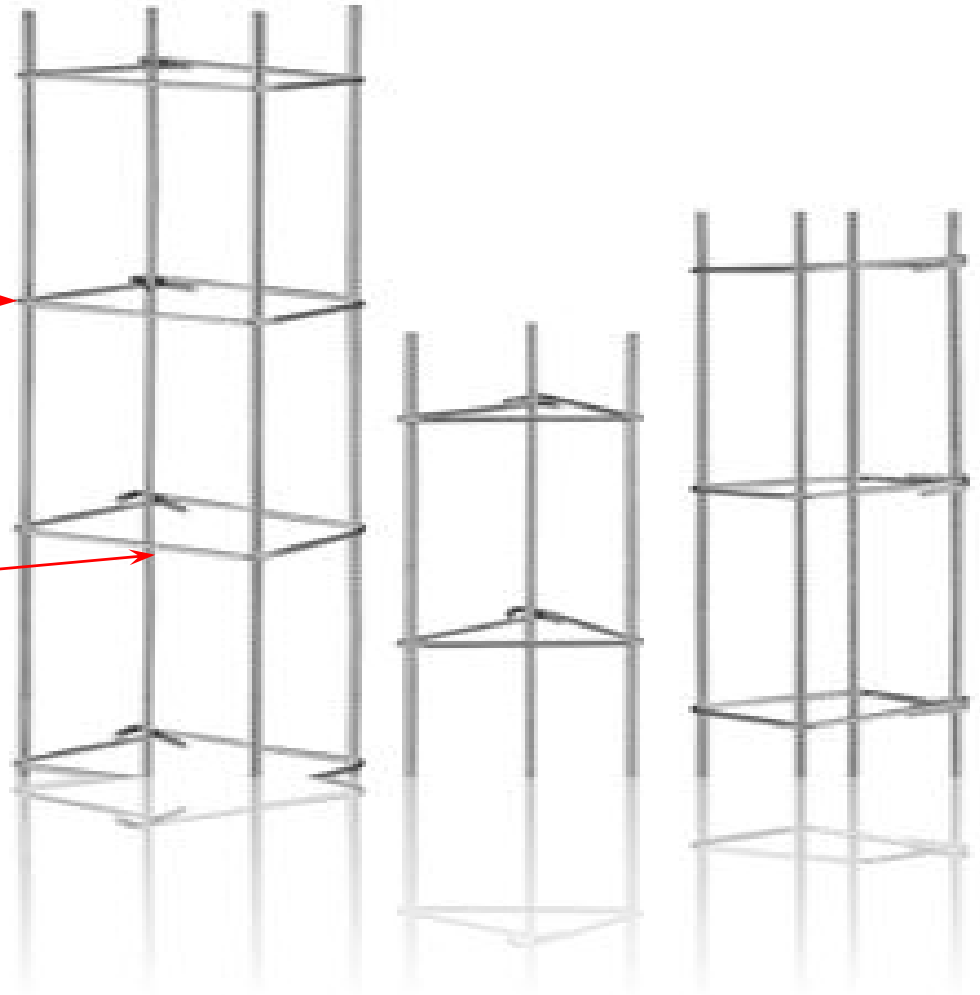
- VENTAJAS

  - **Ahorros en costos de material y mano de obra de hasta un 50 % en pisos y de 25 % en losas.**
  - **Ahorro de mano de obra de habilitado y armado.**
  - **Ahorro en el tiempo de colocación.**
  - **Ahorro de alambre recocido.**
  - **Reducción de desperdicios.**
  - **Facilidad de almacenamiento.**
  - **Mejor control de material en obra.**

CASTILLOS ELECTROSOLDADOS

Varillas
6.0 mm Ø

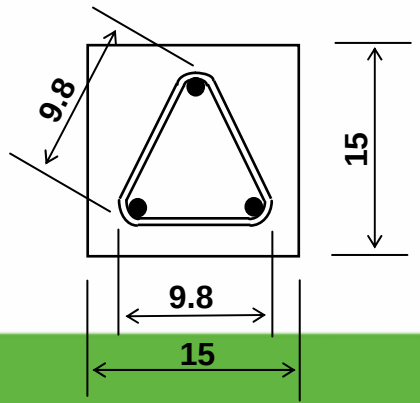
Estribos
Cal. 8
(4.1 mm Ø)



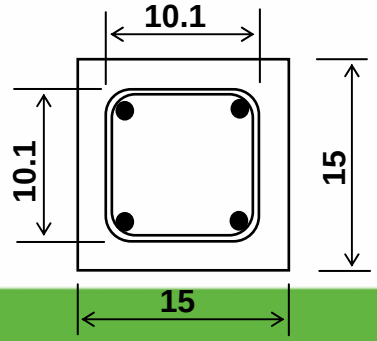
antaac

• DISEÑOS

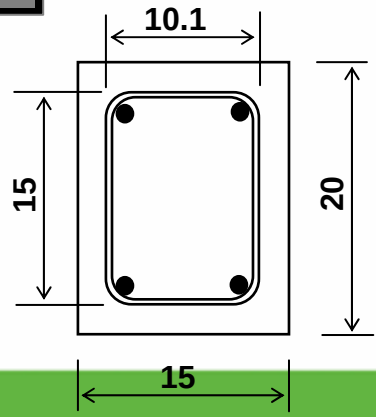
DISEÑO	DIAMETRO DE VARILLAS (mm)	SECCION DE CONCRETO (cm)	SECCION DEL ARMADO (cm)	AREA DE ACERO (cm^2)
15-15-4	6.0	15 X 15	10.1 X 10.1	1.13
15-20-4	6.0	15 X 20	10.1 X 15.0	1.13
15-25-4	6.0	15 X 25	10.1 X 19.9	1.13
15-30-4	6.0	15 X 30	10.1 X 24.8	1.13
12-12-4	5.6	12 X 12	7.6 X 7.6	0.99
12-20-4	5.6	12 X 20	7.6 X 15.0	0.99
15-15-3	6.0	15 X 15	9.8 X 9.8	0.85
12-12-3	5.6	12 X 12	7.3 X 7.3	0.74



CASTILLO 15-15-3



CASTILLO 15-15-4



CASTILLO 15-20-4

antaac

- PROPIEDADES MECANICAS GRADO 60:
  - **Resistencia a la tensión: 7,000 kg/cm² mínimo**
  - **Resistencia a la fluencia: 6,000 kg/cm² mínimo**
  - **Alargamiento a la ruptura en 10 Ø : 8 % mínimo**

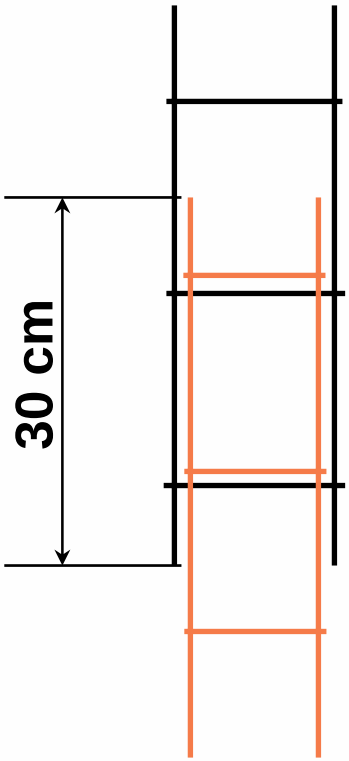
- NORMAS:
  - **NMX B 72 Para las varillín**
  - **NMX B 456 Para el castillo**

APLICACIONES

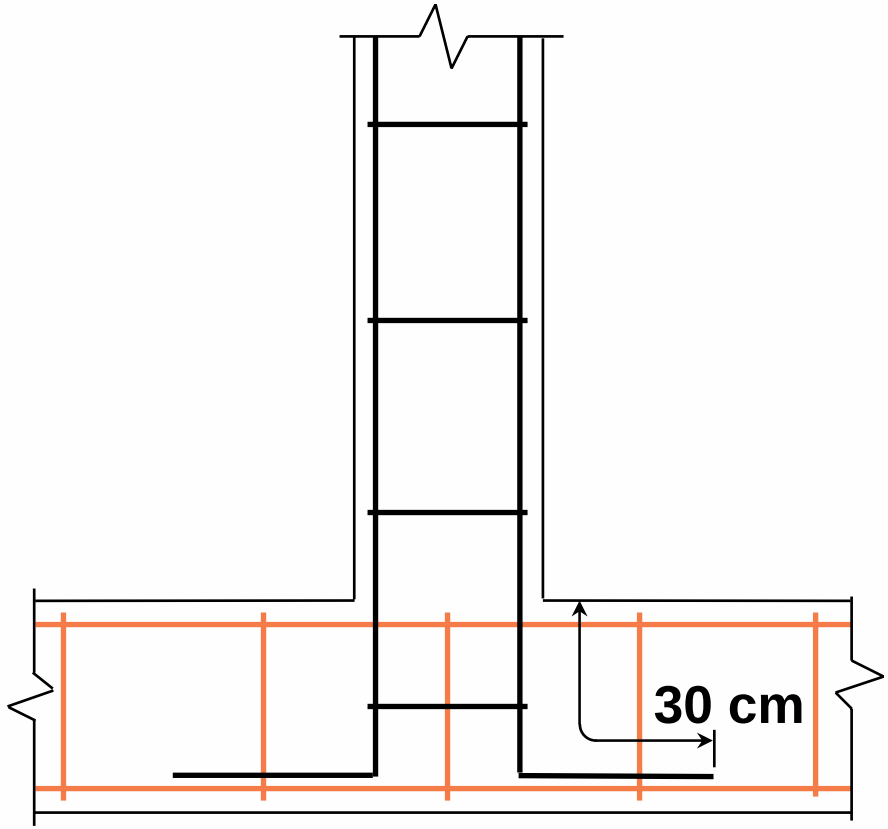
- **Refuerzo de castillos y dalas de confinamiento en muros de mampostería de casas-habitación, oficinas, talleres, bodegas, bardas, etc.**

- **Postes para cercas de alambre.**

TRASLAPES Y ANCLAJES



TRASLAPE



ANCLAJE

antaac

- VENTAJAS
  - **Ahorro arriba del 50% en costos de material y mano de obra.**
  - **Ahorro de 75% en el tiempo de armado y colocado.**
  - **Ahorro de la mano de obra de habilitado y armado.**
  - **Ahorro de alambre recocido.**
  - **Reducción de desperdicios.**
  - **Facilidad de manejo y transporte.**
  - **Se corta con facilidad al tamaño deseado.**
  - **Proporciona a los muros la máxima resistencia de diseño.**

DEFECTOS EN LOS PRODUCTOS ELECTROSOLDADOS

Los defectos el los productos electrosoldados, definitivamente provienen de la diferencia entre las características del producto terminado contra los requisítos mínimos que exigen las normas de aplicacíón.

Las normas que regulan las características de estos productos son las siguiente:

- NMX-B-253-CANACERO-2006 Alambres de acero lisos o corrugados para refuerzos de concreto
- NMX-B-290-CANACERO-2006 Malla de acero lisa o corrugada para refuerzos de concreto
- NMX-B-456-CANACERO-2006 Armaduras de alambre de acero para castillos y dalas

antaac

OXIDACION EN EL REFUERZO

La presencia de óxido en el acero de refuerzo no perjudica a la resistencia ó al comportamiento estructural de un elemento de concreto reforzado.

Está comprobado que cuando el acero presenta una capa de oxidación, se incrementa considerablemente su adherencia con el concreto, y una vez realizado el colado, el proceso de oxidación se interrumpe y el refuerzo queda protegido por el recubrimiento de concreto del ataque del medio ambiente.

Cuando el acero permanece por largo tiempo expuesto al medio ambiente y el nivel de oxidación aumenta de tal manera que llega a penetrar la capa superficial de la barra de acero, tiene lugar la corrosión, ésta se presenta formando fisuras ó grietas longitudinales que mucho tiempo después se convierten en laminillas que se desprenden de la superficie de la barra disminuyendo su diámetro original, por este motivo la barra pierde capacidad de carga y adherencia.

NORMAS Y REGLAMENTOS

Extracto de la norma NOM-B-290-1988 “MALLA SOLDADA DE ALAMBRE LISO O CORRUGADO, DE ACERO, PARA REFUERZO DE CONCRETO”, hoja 8.

El óxido, escamas superficiales, o las irregularidades superficiales no deben ser causa de rechazo, siempre que las dimensiones mínimas, el área de la sección transversal y las propiedades de tensión de una probeta, limpiada a mano con cepillo de alambre, no sean menores que lo especificado en esta norma.

CONCLUSIONES:

1. LA PRESENCIA DE OXIDO EN EL ACERO DE REFUERZO NO ES PERJUDICIAL, AL CONTRARIO, MEJORA LA ADHERENCIA CON EL CONCRETO.

2. NO SE DEBE CONFUNDIR OXIDACION (SUPERFICIAL) CON CORROSION (GRIETAS).