

6 ABR. 1964

P-26.414

71/jc Br, 25.389

C.469



6 ABR. 1964

298341

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de STE. AME. COCKERILL-UGREE, entidad belga,
establecida en Seraing-sur-Meuse, Bélgica, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE BARRAS DE
HORMIGON DE ADHERENCIA REFORZADA.

El acero empleado hasta ahora para la fabrica-
ción de barras de armadura retorcidas en frío para hormi-
gón armado está constituido en la mayoría de los casos
por un acero no calmado de composición similar a la del
5 acero St 37. Se sabe que este acero debe tener, después
de la torsión en frío con un paso de torsión igual a apro-
ximadamente diez veces el diámetro de la barra, un límite
de elasticidad de por lo menos 40 Kg/mm^2 , una carga de
ruptura superior en por lo menos 10% a dicho límite de
10 elasticidad y un alargamiento total o alargamiento tras



la ruptura sobre diez diámetros de por lo menos 6%; además, debe permanecer exento de desgarros durante la prueba de plegamiento en frío de 180° alrededor de un manóvil de un diámetro igual o doble al de la barra a probar.

5ⁱ

Es basándose sobre este valor de garantía mínimo del límite de elasticidad (40 kg/mm^2), que la carga unitaria máxima admisible de este acero de armadura retorcido en frío ha sido fijada en los 6/10 del límite de elasticidad para el cálculo de las construcciones de hormigón armado.

10

Es evidente que cualquier aumento del límite de elasticidad debe conducir a un aumento correspondiente de la carga unitaria máxima admisible aplicada en los cálculos, lo que origina evidentemente ventajas considerables, tales como economías importantes de acero (reducción apreciable del peso total de acero empleado), la posibilidad de realizar construcciones más ligeras y más elegantes, etc. ... Es natural, pues, que desde hace tiempo se haya tratado de elevar el límite de elasticidad después de la torsión por el empleo de aceros que tienen en estado laminado no retorcido, una mejor resistencia a la tracción y por lo tanto igualmente un límite de elasticidad más elevado.

15

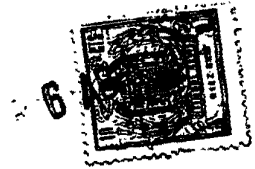
20

25

Resulta, sin embargo, de extensas investigaciones en este campo, que un aumento apreciable del límite de elasticidad más allá de 40 kg/mm^2 (por ejemplo hasta 50 kg/mm^2) no es realizable por torsión en frío de manera satisfactoria con acero no calmado (efervescente), sin afectar desfavorablemente otras propiedades y especialmente la ductilidad.

30

298341



Por consiguiente, los esfuerzos hechos para
aumentar la carga de ruptura del límite de elasticidad
después de la torsión en frío, de los aceros comerciales
para el hormigón armado, han conducido al empleo de ace-
ros al carbono no aleados calmados o de aceros aleados
calmados con adición de elementos tales como el manganeso
y el silicio, aceros para los cuales es garantizado un
límite de elasticidad después de la torsión superior al
de los aceros habituales, es decir, un límite de elasti-
cidad de por lo menos 50 kg/mm².

El presente invento tiene por objeto barras para
hormigón de acero semicalmado con poca adición de niobio
con vistas a obtener después del laminado y torsión en
frío, un límite de elasticidad de por lo menos 50 kg/mm²
conservando a la vez las cualidades de ductilidad en el
plegado y en el plegado desplegado, con vistas a su empleo
como barra de hormigón de adherencia reforzada.

La adición de pequeñas cantidades de niobio a
los aceros semicalmados y calmados de construcción es em-
pleada desde hace varios años y el efecto endurecedor de
tal adición debido a la presencia de precipitados finos
de carbonitruro de niobio es bien conocido. Este efecto en-
durecedor sobre el acero eleva el límite elástico de éste
4 a 5 kg/mm² manteniendo a la vez una ductilidad satisfac-
toria.

La originalidad del invento reside en el empleo
de tal acero semicalmado al niobio para la fabricación de
barras retorcidas en frío.

Con relación a los calmados generalmente utiliza-
dos para la fabricación de barras retorcidas con límite



elástico de por lo menos 50 kg/mm^2 , el acero semicalmado al niobio tiene la ventaja de tener un contenido en carbono más bajo, favorable para la ductilidad y la soldadura, y un rendimiento en buenos productos más elevados, a consecuencia de la ausencia de toda merma importante.

Antes de la torsión, el acero es ventajosamente laminado en barras de sección transversal sensiblemente circular, provistas de salientes oblicuos y de dos nervios longitudinales.

Por efecto de una torsión en frío en los límites de un paso de torsión de 8 a 12 diámetros, las propiedades del acero de base con todavía aumentadas netamente, rebasando el límite elástico de 50 kg/mm^2 para una resistencia a la ruptura de por lo menos 56 kg/mm^2 .

A título de ejemplo no limitativo, se ha elaborado una colada y después de la adición de ferroniobio en caldero, ha dado en lingote de colada la composición siguiente:

C = 0,16%; Mn = 0,78%; Si = 0,07%; S = 0,030%;

P = 0,049%; Mb = 0,078%.

Después de laminado en barras redondas de 18,25 y 32 mm de diámetro con salientes oblicuos y nervios longitudinales y después de torsión en frío al paso de torsión habitual de aproximadamente diez veces el diámetro, los resultados mecánicos han sido los siguientes:

298341



a) Pruebas de tracción y de plegado

Promedio de 6 barras probadas por diámetro

Ø redondo en mm	Límite elástico a 0,2% kg/mm ²	Resistencia a la ruptura kg/mm ²	A%		Plegamiento a 180º
			5 d	10 d	
18	53,4	59,8	18,3	12,0	Bueno a 2 x diam.
25	52,3	57,5	17,1	11,7	Bueno a 2 x diam.
32	52,9	58,1	16,3	10,0	Bueno a 2 x diam.



b) Pruebas de plegado desplegado

1. Plegamiento en la prensa 45° sobre mandril igual a
8 x el diámetro. Envejecimiento en una hora con agua hir-
5. viente y luego despliegue a 22 1/2°.

Las seis barras de cada diámetro no han dado ninguna rup-
tura frágil.

2. Determinación precisa del diámetro crítico, es decir,
del diámetro del menor mandril de plegamiento que no ori-
10 gina ruptura frágil por despliegue.

298341



Ø barra retorci- da en mm.	Modo de plega- miento	Diámetro crítico expresado en Ø mandril Ø barra		
		Plegamiento a 45º + 30 min a 100ºC	Plegamiento a 60º + 30 min a 100ºC	Plegamiento a 90º + 30 min a 100ºC
18	Prensa Laborat.	2,7	2,7	-
	Acodado ra de obra	1,1	2,5	2,5
32	Prensa Laborat.	4,5	4,9	-
	Acodado ra de obra	3,5	3,5	3,5

298341



c) Prueba de plegamiento con cordón de soldadura
colocado en costura

Electrodos de rutilo de 3,25, 4 o 5 mm Ø según el diámetro de la barra.

5^{da}

Las seis barras de cada diámetro han sido plegadas a 90º con cordón de soldadura en la zona tensada sobre mandril igual a 3,5 veces el diámetro de la barra. No ha habido rotura de barra.

10

d) Prueba de soldadura al arco y por chispas

Se han hecho pruebas de tracción sobre barras de 18 mm de diámetro soldadas según los dos procedimientos. La resistencia a la ruptura de las barras soldadas es del mismo orden de magnitud que el de las barras no soldadas. Las roturas se hacen fuera de la soldadura. Las pruebas de plegamiento a 180º no han mostrado rotura con un mandril igual a 2 veces el diámetro de la barra.

15

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Bélgica el 22 de abril de 1963, con el núm. 39.769, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

25

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los

30

2.98341



siguientes:

5 1. - Mejoras introducidas en la fabricación de barras de hormigón de adherencia reforzada, caracterizadas porque se obtienen por laminado y torsión en frío, y están realizadas de acero semicalmado que contiene en 0,10% a 0,20% de carbono, de 0,50% a 1,20% de manganeso, de 0,02 a 0,10% de silicio y de 0,015 a 0,10% de niobio que presentan, después de la torsión en frío, un límite elástico de por lo menos 50 kilogramos por milímetro cuadrado, una resistencia a la ruptura de por lo menos 56 kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento de ruptura sobre 10 diámetros de por lo menos 8% y que pueden ser plegadas a 180° sin desgarres sobre un mandril igual a dos veces el diámetro de la barra retorcida.

15 2. - Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el paso de torsión de la barra está comprendido entre 8 y 12 diámetros de ésta.

20 3. - Mejoras según una u otra de las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque presentan una sección transversal sensiblemente circular y porque están provistas de dos nervios helicoidales continuos y de salientes oblicuos que no tocan dichos nervios continuos, pero que presentan una pendiente diferente de éstos.

25 4. - Mejoras introducidas en la fabricación de barras de hormigón de adherencia reforzada.

298341



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

6 ABR. 1964

P.A.

Arta

298341

CP.

Am. Rn