



# DOCUMENTO DE CLASSIFICAÇÃO

Megasa Siderúrgica, S.L.  
Ctra. de Castilla, 802-820  
15570 Naron (La Coruña)  
ESPAÑA  
tel.: +34 98 139 90 00  
fax: +34 98 139 90 04  
<http://www.megasa.es>

## MEGASA 500SD – NARON (A500 NR DE DUCTILIDADE ESPECIAL)

ESTRUTURAS  
STRUCTURES

SETEMBRO DE 2015

O presente documento anula e substitui o DC 325, de junho de 2011.  
A situação de validade do DC pode ser verificada no portal do LNEC ([www.lnec.pt](http://www.lnec.pt)).

## 1 OBJETO

O presente Documento de Classificação classifica os varões de aço de ductilidade especial MEGASA 500SD – NARON, do tipo A500 NR SD segundo a Especificação LNEC E 460:2010, para efeitos do seu emprego como armaduras ordinárias em estruturas de betão armado e pré-esforçado, de acordo com a legislação em vigor.

## 2 CARACTERIZAÇÃO

Os varões MEGASA 500SD – NARON são obtidos diretamente por laminação a quente, e podem ser fornecidos em comprimentos

retos ou em rolos. Apresentam um perfil com duas séries de nervuras transversais de secção variável e oblíquas em relação ao eixo dos varões, simétricas em relação ao plano longitudinal que inclui duas nervuras longitudinais. Em ambas as séries de nervuras transversais, cada uma das nervuras tem uma inclinação em relação ao eixo do varão diferente da inclinação das duas nervuras que lhe são adjacentes. O espaçamento entre os centros de nervuras adjacentes é igual nas duas séries.

A disposição das nervuras e as características geométricas dos varões MEGASA 500SD – NARON são indicadas na Figura 1 e no Quadro 1.

A identificação da origem dos varões e do respetivo fabricante deve ser efetuada através de um código que consiste no engrossamento de certas nervuras, conforme indicado na Figura 2.

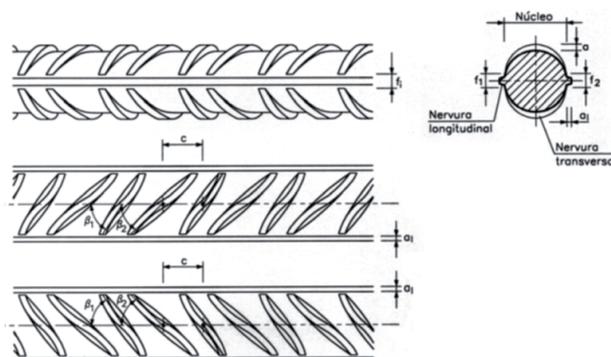


Figura 1 – Disposição das nervuras transversais e longitudinais num varão MEGASA 500SD – NARON

### QUADRO 1

Características geométricas dos varões MEGASA 500SD – NARON

Diâmetro nominal (mm)	Secção nominal (mm <sup>2</sup> )	Massa nominal (kg/m)	Nervuras transversais				
			Afastamento entre nervuras c (mm)		Altura das nervuras a (mm)	Perímetro sem nervuras transversais $\Sigma f_i$ (mm)	Área relativa das nervuras transversais $f_R$
			Valor nominal	Tolerância (%)			
6	28,3	0,222	5,0	± 20	≥ 0,39	≤ 3,8	≥ 0,039
8	50,3	0,395	5,7		≥ 0,52	≤ 5,0	≥ 0,045
10	78,5	0,617	6,5		≥ 0,65	≤ 6,3	≥ 0,052
12	113	0,888	7,2	± 15	≥ 0,78	≤ 7,5	≥ 0,056
14	154	1,21	8,4		≥ 0,91	≤ 8,8	≥ 0,056
16	201	1,58	9,6		≥ 1,04	≤ 10,1	≥ 0,056
20 <sup>(*)</sup>	314	2,47	12,0		≥ 1,30	≤ 12,6	≥ 0,056
25 <sup>(*)</sup>	491	3,85	15,0		≥ 1,63	≤ 15,7	≥ 0,056
32 <sup>(*)</sup>	804	6,31	19,2		≥ 2,08	≤ 20,1	≥ 0,056

(\*) Produto produzido exclusivamente sob a forma de comprimentos retos.



Figura 2 – Identificação da origem dos varões MEGASA 500SD – NARON e do respetivo fabricante

Os varões produzidos sob a forma de rolos devem ser identificados por uma marcação adicional através de um código que consiste no engrossamento de uma nervura transversal na série de nervuras oposta à da identificação do fabricante e do país de origem.

Estes códigos devem ser repetidos uniformemente ao longo do varão com um intervalo não superior a 1,50 m.

Os varões MEGASA 500SD – NARON podem apresentar uma alteração local da morfologia das nervuras que corresponde à introdução da inscrição MEGASA em relevo, em substituição de seis nervuras na mesma série da identificação do fabricante e do país de origem. As letras da inscrição MEGASA são arredondadas e não apresentam arestas vivas. Esta alteração encontra-se uniformemente distribuída ao longo do comprimento dos varões. A inscrição MEGASA é ilustrada na Figura 3 e possui as características constantes no Quadro 2 em função do diâmetro nominal dos varões.

Além disso deve garantir-se que, caso exista inscrição, a área relativa das nervuras transversais apresente um acréscimo de 15 % para os diâmetros 6 e 8 mm e de 20 % para os restantes diâmetros relativamente aos valores especificados para cada diâmetro.



Símbologia:

- H altura de cada letra da inscrição MEGASA;
- A comprimento de cada letra da inscrição MEGASA;
- S afastamento entre letras da inscrição MEGASA;
- $a_L$  altura do relevo das letras da inscrição MEGASA.

Figura 3 – Inscrição MEGASA em relevo nos varões MEGASA 500SD – NARON

Os valores máximos especificados para a composição química do aço dos varões, referida à análise do produto final, são indicados no Quadro 3.

Os varões MEGASA 500SD – NARON devem possuir características mecânicas que satisfaçam à Especificação LNEC: E460:2010 – “Varões de Aço A500 NR de ductilidade especial para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação”, nomeadamente no que se refere à sua aptidão à dobragem, resistência à fadiga e resistência a ações cíclicas.

Em particular, as características mecânicas dos varões obtidas no ensaio de tração devem satisfazer os valores característicos mínimos indicados no Quadro 4.

## QUADRO 2

Valores dos parâmetros geométricos da inscrição MEGASA

Diâmetro nominal (mm)	$a_L$ (mm)	A (mm)		H/A
		Valor nominal	Tolerância (%)	
6	$\geq 0,30$	3,0	$\pm 20$	$\geq 1$
8	$\geq 0,40$	3,8		
10	$\geq 0,45$	4,8	$\pm 15$	
12	$\geq 0,50$	5,8		
14	$\geq 0,55$	6,7		
16	$\geq 0,65$	7,7		
20	$\geq 0,80$	9,6		
25	$\geq 1,00$	12,0		
32	$\geq 1,30$	15,4		

## QUADRO 3

Características de composição química

C (%)	P (%)	S (%)	N (%)	Cu (%)	$C_{eq}$ (%)
0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

## QUADRO 4

Características mecânicas

$R_{eH}^{(1)}$ (MPa)	$R_m/R_{eH}^{(2)}$	$R_m/R_{eH}^{(3)}$	$R_{eH}/500^{(3)}$	$A_{gt}^{(2)}$ (%)
500	1,15	1,35	1,20	8

<sup>(1)</sup> Valor característico mínimo referente ao quantilho de 5%

<sup>(2)</sup> Valor característico mínimo referente ao quantilho de 10%

<sup>(3)</sup> Valor característico máximo referente ao quantilho de 90%

## 3 CLASSIFICAÇÃO

Para todos os efeitos inerentes ao emprego dos varões MEGASA 500SD – NARON como armaduras ordinárias em estruturas de betão armado e pré-esforçado, os varões serão considerados como pertencendo ao tipo designado por A500 NR SD, segundo a Especificação LNEC: E460:2010, sendo-lhes portanto aplicáveis todas as disposições estabelecidas na legislação em vigor para aquele tipo de varões.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em setembro de 2015.

O CONSELHO DIRETIVO

*Carlos Pina*

Carlos Pina  
Presidente

Descritores: Varão para betão armado / Varão nervurado / Ductilidade

Descriptors: Reinforced concrete bar / Rib bar / Ductility

