

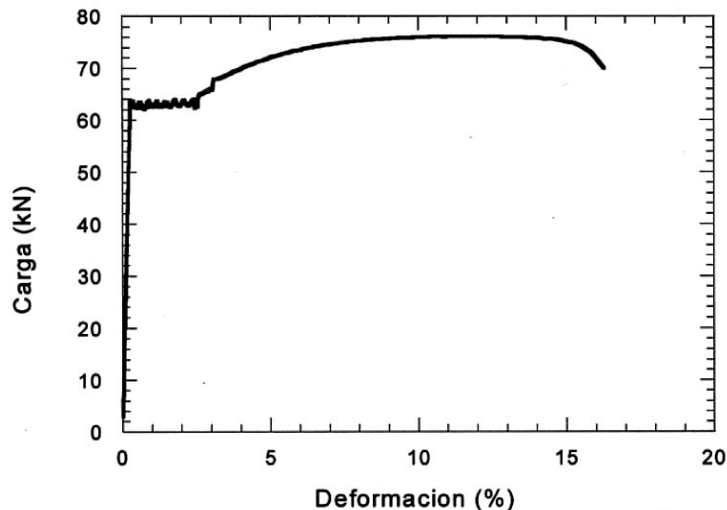


CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

TEMA 1: CARACTERIZACIÓN EN TRACCIÓN

- I. Un ensayo de tracción sobre un redondo de armar hormigón de \varnothing 12 mm ha dado como resultado la curva carga-deformación de la figura adjunta, donde ésta última ha sido medida por medio de un extensómetro de base de medida inicial 50 mm.
- Calcular el módulo de elasticidad del acero ensayado
 - Límite elástico, tensión de rotura del material y deformación bajo carga máxima
 - Determinar el tipo de acero de acuerdo con la tabla inferior. Si el suministrador vende el acero como B500S, ¿suministra el producto adecuado?
 - Si se toma una barra de 1.5 metros de longitud del material ensayado, con un diámetro de 20 mm, determinar la fuerza necesaria para que se alargue 1.5 centímetros, determinado la tensión resultante en ese caso y las componentes elástica y plástica de la deformación

Nota: el extensómetro recoge completamente la región de estricción



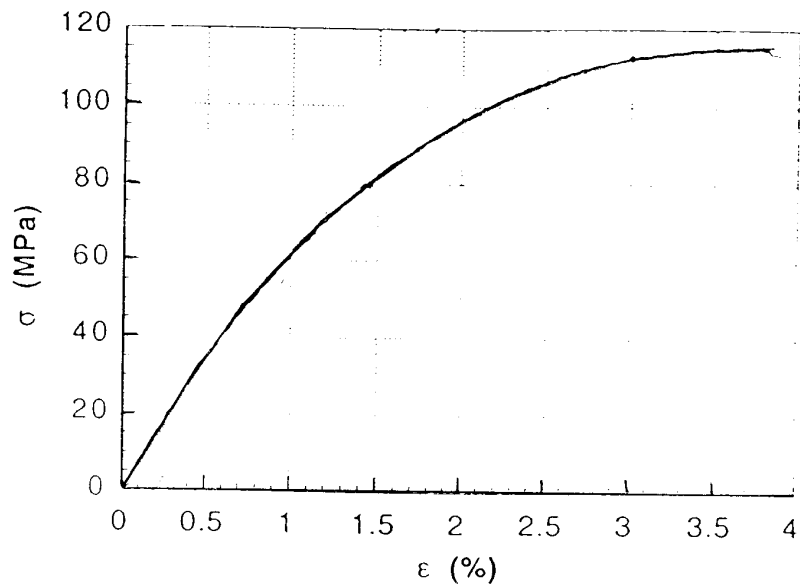
Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas

Designación	Clase de acero	Límite elástico f_y en N/mm^2 no menor que (1)	Carga unitaria de rotura f_t en N/mm^2 no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación f_t/f_y en ensayo no menor que (2)
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

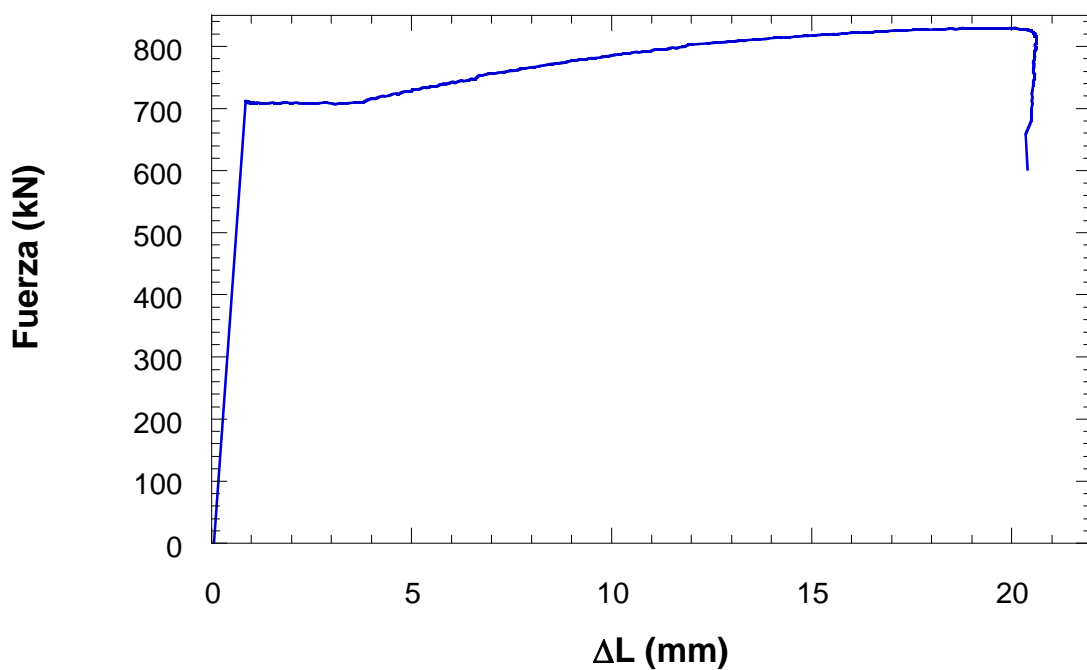
(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

2. A partir de de la curva sobre probeta de 4x10 mm y extensómetro de base nominal de medida de 12.5 mm.



Determinar:

- Módulo tangente en el origen.
 - Límite elástico al 0.2% de deformación.
 - Módulo tangente para una carga aplicada de 3.2 kN.
 - Módulo secante para una apertura de extensómetro de 0.375 mm.
3. Se realiza un ensayo de tracción sobre una barra de 40 mm de diámetro empleando un extensómetro de 300 mm de base de medida, obteniéndose la siguiente curva F- ΔL . Sobre la probeta se realizaron, inicialmente, marcas cada 5 \emptyset . El diámetro de la sección de rotura fue de 35 mm.



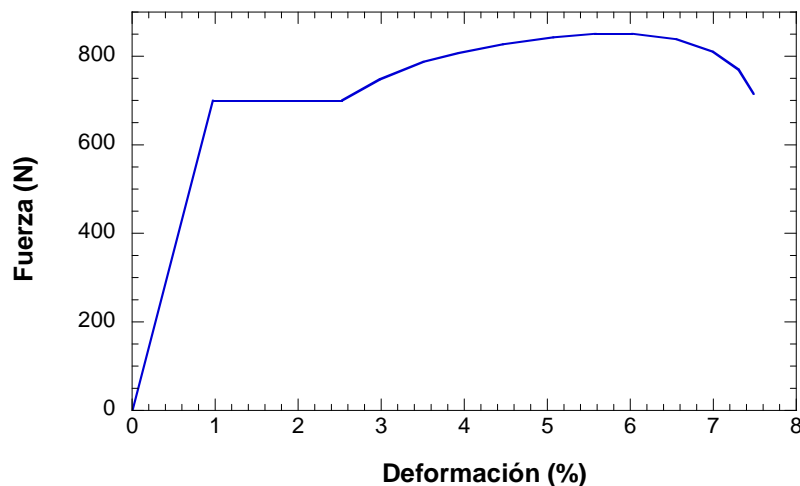
Determinar:

- El módulo de elasticidad, en GPa.
- El límite elástico, en MPa.
- La tensión de rotura, en MPa.
- La deformación bajo carga máxima, en %.
- Reducción de área, en %.
- Si el alargamiento en rotura fue igual al coeficiente de estricción ¿Qué distancia había entre las marcas que contenían el cuello de estricción tras la rotura?
- ¿Qué distancia existe entre marcas que no contienen la estricción?
- Si se desea incrementar el límite elástico un 10% ¿Qué deformación plástica es necesario aplicar a la barra?
- ¿Cuál es el diámetro de la barra una vez descargada bajo estas condiciones?
- Si al aplicar 500 kN el diámetro de la barra es de 39.972 mm ¿Cuál es el coeficiente de Poisson del material?

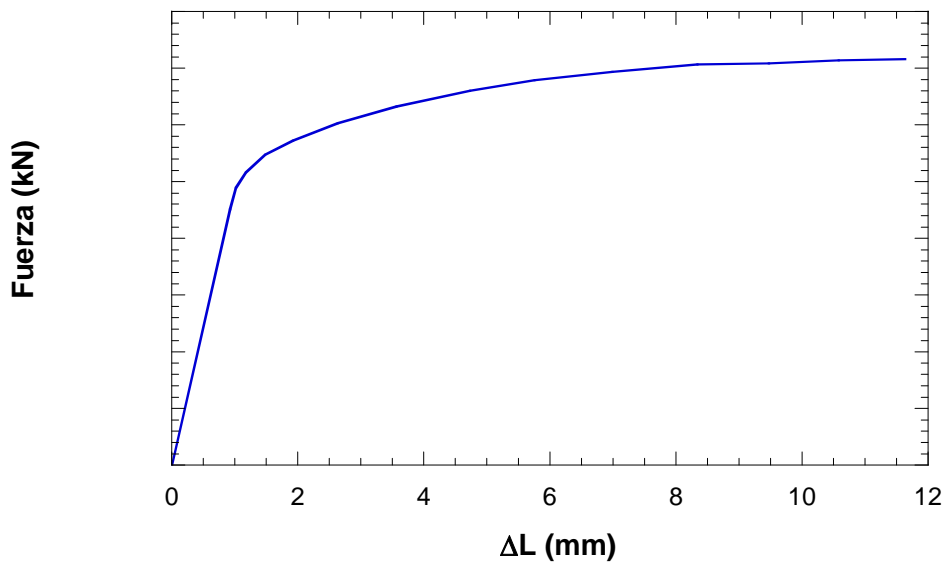
4. Sobre una muestra cilíndrica de 2 mm de diámetro y 1100 mm de longitud se aplica una tensión creciente hasta su rotura. El comportamiento en tracción exhibido por el material está representado en el gráfico adjunto. Se pide:

Determinar el módulo de elasticidad del material.

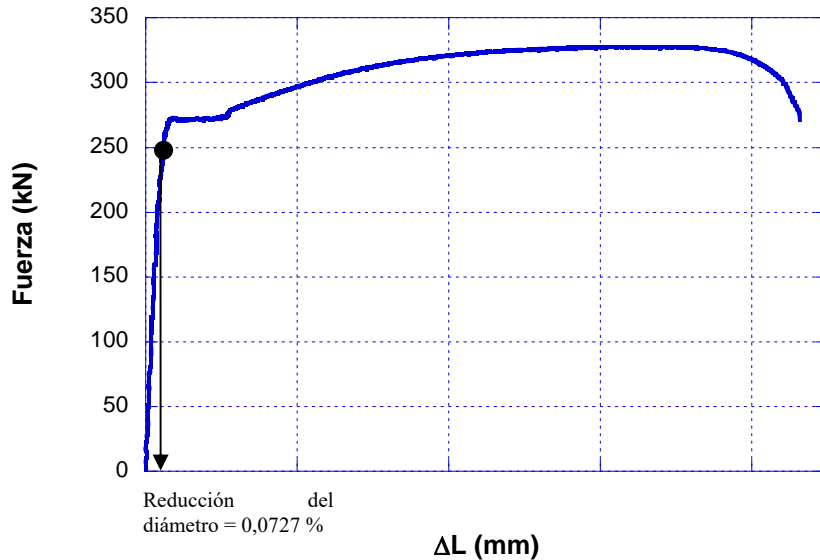
- Estimar la máxima longitud que puede alcanzar la muestra sin que se produzca su plastificación.
- Calcular la tensión que se debe aplicar sobre la muestra para conseguir una longitud en la misma de 1111 mm. ¿Y para conseguir 1127.5 mm?
- Se aplica sobre la muestra una tensión de 260 MPa y a continuación se descarga hasta que alcance una longitud de 1138.5 mm. Determinar la tensión remanente que es necesaria para mantener ese alargamiento en la muestra.
- Estimar la tensión verdadera asociada a una deformación ingenieril del 5% y la deformación verdadera bajo carga máxima.
- Suponiendo la deformación en la muestra uniforme a lo largo de toda su longitud hasta el momento en que se inicia la estricción, determinar el diámetro de la probeta cuando está sometida a una tensión de 240 MPa.
- Estimar el coeficiente de Poisson del material sabiendo que al aplicar una fuerza de 500 N el diámetro de la muestra se reduce hasta 1.995 mm.
- Calcular la reducción de área experimentada por el material sabiendo que a la finalización del ensayo el diámetro de la muestra en la zona de estricción era el 80% del diámetro inicial.



5. Se dispone de dos barras iguales de 8 mm de diámetro y 1 m de longitud para realizar un ensayo de tracción con un extensómetro de 400 mm de base de medida. De la primera de ellas se obtiene el gráfico de la Figura, en el que, por un error de impresión no parecen los valores del eje de ordenadas.
- Al ensayar la segunda barra se produce un fallo en el suministro eléctrico cuando se había superado el límite elástico y se produce una descarga en mitad del ensayo. Se mide la barra tras la descarga y su longitud es de 1010 mm. Se ensaya de nuevo esta probeta deformada plásticamente y se obtienen un límite elástico de 675 MPa.
- Acotar el eje de ordenadas en las unidades indicadas.
 - Determinar los siguientes parámetros del material original:
 - Límite elástico al 0.2 % de deformación.
 - Módulo de elasticidad.
 - Resistencia a tracción.
 - Obtener el diámetro de la probeta original cuando está sometida a un esfuerzo de 20 kN ($\nu = 0.35$) y tras la rotura en la zona fuera de la estricción (asumir conservación de volumen).



6. Se realiza un ensayo de tracción sobre una barra corrugada de 500 MPa de límite elástico y $\nu = 0.33$, cuyas corrugas están separadas 20 mm. Se ha empleado un extensómetro de 450 mm de base de medida, y se obtiene el siguiente gráfico F- ΔL (utilizar las referencias del diagrama para el cálculo de parámetros)



Determinar:

- Diámetro de la probeta [mm]
- Módulo de elasticidad [GPa] sabiendo que en el punto marcado en el gráfico la reducción del diámetro es del 0.0727 %
- Por un error de impresión en el diagrama no aparecen los datos de deformación. Acotar el diagrama sabiendo que tras la rotura la separación entre las corrugas que no están incluidas en la estricción pasa a medir 23 mm.
- El técnico no se acordó de realizar las marcas sobre la probeta antes del ensayo con objeto de medir el Alargamiento en Rotura, AR. Al finalizar el ensayo se unieron los dos trozos de la probeta rota y se midió la distancia entre 10 corrugas consecutivas (9 huecos) de forma que el cuello de estricción estaba incluido en su interior siendo esta de 300 mm. Determinar el AR en base a 5 diámetros.
- Diámetros de la barra en el cuello de estricción y fuera del mismos una vez rota la probeta sabiendo que la reducción de área, RA, es igual a AR.

