Un ensayo de un cable o alambre de pre-esforzado con norma ASTM A416M

NORMATIVA:

1. Norma Peruana E060; En la última versión de la norma E060 en CAPITULO 3 sobre ensayo de materiales se indica:

    a. **3.1.2** El muestreo y los ensayos de materiales y del concreto deben hacerse de acuerdo con las Normas Técnicas Peruanas - NTP correspondientes o siguiendo las Normas ASTM si no hubiera una Norma Técnica Peruana

    b. 3.5.5.1 El acero pre-esforzado debe cumplir con una de las normas siguientes:
        i. (a) Alambre que cumpla con **—Standard Specification for Uncoated Stress-Relieved Steel Wire for Prestressed Concretell** (ASTM A 421M).
        ii. (b) Alambre de baja relajación que cumpla con **—Standard Specification for Uncoated Stress-Relieved Steel Wire for Prestressed Concretell**, incluido el suplemento **—Low-Relaxation Wirell** (ASTM A 421M).
        iii. (c) Torón que cumpla con **—Standard Specification for Steel Strand, Uncoated Seven-Wire for Prestressed Concretell** (ASTM A 416M).
        iv. (d) Barra que cumpla con **—Standard Specification for Uncoated High-Strength Steel Bar for Prestressed Concretell** (ASTM A 722M).

    Quiere decir que para el cable de pre esfuerzo o Postensado, debe considerarse la norma ASTM A 416M

    c. **TAMBIEN INDICA EN PAG 19:**

        i. **3.5.3.2** El esfuerzo de fluencia de las barras y **alambres no pre esforzados** debe determinarse según **NTP 350.405:2015** y teniendo en cuenta que:

            1. Cuando las barras o alambres, en ensayos a tracción de barras de sección transversal completa, presenten un punto de fluencia bien definido (aumento de la

deformación a esfuerzo aproximadamente constante), se utilizará el valor de f_y obtenido de los ensayos, con las limitaciones indicadas en 9.5.

2. Cuando las barras o alambres, en ensayos a tracción de barras de sección transversal completa, no presenten un punto de fluencia bien definido, se utilizará, con las limitaciones indicadas en 9.5, el menor valor calculado mediante:

    a. Fluencia offset (Método de desplazamiento) calculada al 0.2% de deformación unitaria.
    b. Para barras con f_y menor de 420 MPa, la resistencia a la fluencia se calculará como el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0.5% y para barras con un f_y mayor o igual de 420 MPa, la resistencia a la fluencia se calculará como el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0.35%.

ESTO QUIERE DECIR QUE PARA CABLES O SEA ALAMBRES DE PRE ESFUERZO, NO SE PUEDE UTILIZAR LA NORMA NTP 350.405:2015

2. Norma **ASTM A 416M** : Esta es la norma que debe utilizarse debido a que la norma peruana no abarca este tipo de material
"6.1 Los Métodos de ensayo para propiedades mecánicas están descritos en el Anexo A7 de los Métodos de Ensayo y Definiciones A 370". Por tanto define que el ensayo debe hacerse siguiendo el **Anexo A7** de las definiciones **A370** que indica textualmente lo siguiente:

"**A7. METHOD OF TESTING MULTI-WIRE STRAND FOR PRESTRESSED CONCRETE**

A7.2.1 **Premature failure** of the test specimens **may result if there is any appreciable notching, cutting, or bending of the specimen by the gripping devices of the testing machine**.

Esto quiere decir que el ensayo será fallido si no se tiene la correcta pinza

A7.2.2 Errors in testing may result if the **seven wires constituting the strand are not loaded uniformly.**

Esto quiere decir si las 7 alambres que configuran el torón o cable no esta anclado de manera perfectamente uniforme el ensayo fallara. Por ello, se necesita un equipo especial de pre anclaje

A7.2.3 The mechanical properties of the strand may be materially affected by excessive heating during specimen preparation.
A7.2.4 These difficulties may be minimized by following the suggested methods of gripping described in A7.4.
A7.3 **Gripping Devices**
A7.3.1 The true mechanical properties of the strand are determined by a test in which **fracture of the specimen occurs in the free span between the jaws of the testing machine.**

Esto quiere decir que la rotura del cable debe ocurrir en la zona entre las pinzas y no en un extremo de la muestra de ensayo

Therefore, it is desirable to establish a test procedure with **suitable apparatus** which will consistently produce such results.

Esto quiere decir que se debe contar con el equipo apropiado para testear cables

Due to inherent physical characteristics of individual machines, **it is not practical to recommend a universal gripping procedure** that is suitable for all testing machines. Therefore, it is necessary to determine which of the methods of gripping described in A7.3.2 to A7.3.8 is most suitable for the testing equipment available."

Esto quiere decir que NO es recomendable el uso de cualquier maquina universal sin tomar en cuenta las pinzas.
Aquí se hace clara referencia de que existirán fallas prematuras si no se cuenta con las pinzas y equipo adecuado y donde es que debe romperse el cable.

LABORATORIOS UNI-PUCP

1. PUCP: Indican que el ensayo en Maquina universal no es aplicable a un cable de Postensado que cumpla con la norma ASTM A416, debido a que se necesitan implementos, pinzas y métodos normalizados especiales, por ello indican que consideran que no se puede ni debe hacer los ensayos porque estos no serian validos e inducirían a error.
2. UNI.LEM: Indican que los ensayos que requieren de un sistema, anclajes y cable y que bajo ese sistema ellos ensayan:
    a. Bajo la norma **NTP 350.405:2015**

b. Utilizan una maquina universal,
c. Solo establecen a su criterio, la carga máxima del sistema Anclajes -Cable
d. No se puede determinar de esta manera la capacidad a la tracción del cable
e. Es altamente probable que el cable se dañe por un mal proceso de ensayo .
f. Si se hace ensayo con anclajes, algo que no esta normado, es muy probable que los filamentos del cable se dañen por dicha operación.

Atte

GSTUDIO SOLUCIONES SAC

Gustavo Salinas Castro
Gerente General
GSTUDIO SOLUCIONES SAC