

## PROGRAMA PARA EL CÁLCULO DE TENSIONES, SOLICITACIONES Y DIMENSIONAMIENTO ANTE ESFUERZOS FLEJO NORMALES EN SECCIONES NORMALIZADAS:

El siguiente ejemplo ilustra el procedimiento a seguir para el cálculo tensiones normales en secciones formadas por perfiles normalizados con la calculadora ClassPad

Para empezar deberemos buscar el programa, para ello nos desplazaremos por el escritorio de la calculadora hasta el icono  una vez se despliegue la opción buscaremos el programa en el desplegable, en nuestro caso “FleNo\_P” y pulsaremos la opción  para ejecutarlo.

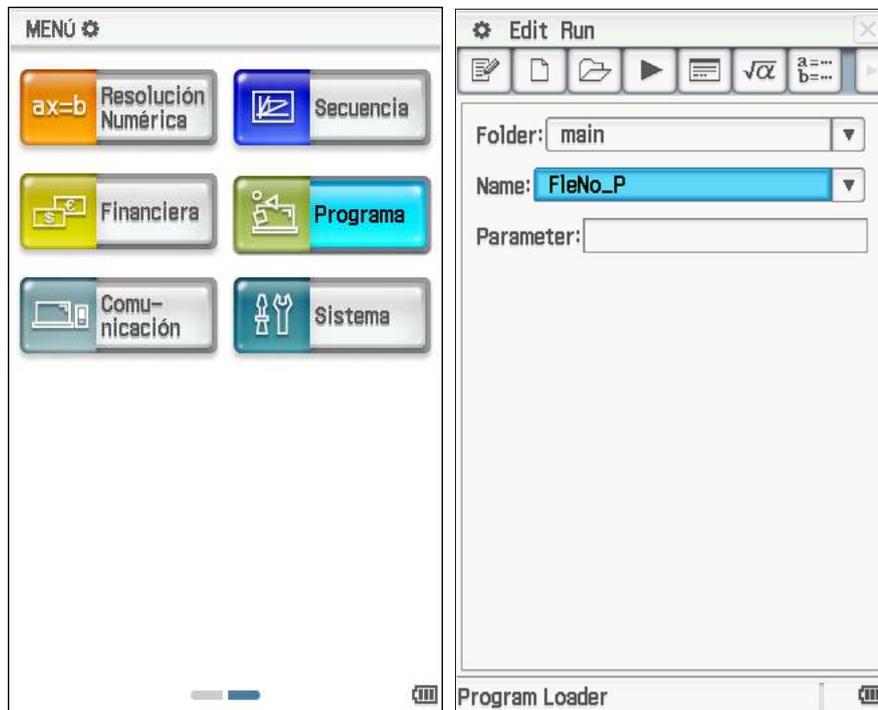
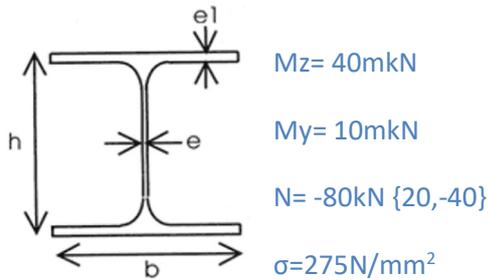


Figura 1: Búsqueda del programa y ejecución

Ilustraremos el funcionamiento con 2 ejemplos.

## Ejemplo 1

Dimensionamiento de Perfil tipo HEB de acero S-275-J0, sometido a Momento  $M_z=40\text{m kN}$   
 $M_y=10\text{m kN}$  y un Normal de  $80\text{kN}$  a compresión aplicado en el unto  $\{z=20\ y=-40\}\text{mm}$ .



<p><b>Bienvenida</b></p> <p>CASIO División Educativa</p> <p>Solicitud Flectora-Normal en Perfiles</p> <p>v1.0</p> <p>J. Javier Gomez</p> <p>OK Cancel</p>	<p><b>TIPO DE PERFIL</b></p> <p>1=HEB 2=UPE 3=UPN 4=IPE 5=IPN 6=Salir</p> <p>11</p> <p>OK Cancel</p>	<p><b>Altura Perfil</b></p> <p>Altura de Perfil en milímetros para comprobación, 0 si es desconocida:</p> <p>0</p> <p>OK Cancel</p>
	<p>Perfil <input type="checkbox"/></p> <p>Momento Z <input type="checkbox"/></p> <p>Momento Y <input type="checkbox"/></p> <p>Normal <input type="checkbox"/></p> <p>oadm <input type="checkbox"/></p> <p>CALCULAR ►</p>	<p>Perfil <input type="checkbox"/></p> <p>Momento Z <input type="checkbox"/></p> <p>Momento Y <input type="checkbox"/></p> <p>Normal <input type="checkbox"/></p> <p>oadm <input type="checkbox"/></p> <p>CALCULAR ►</p>
<p><b>Momento Horizontal</b></p> <p>Momento Horizontal actuante sobre la sección en m kN, 0 si es</p> <p>40</p> <p>OK Cancel</p>	<p><b>Momento Vertical</b></p> <p>Momento Vertical actuante sobre la sección en m kN, 0 si es desconocido</p> <p>10</p> <p>OK Cancel</p>	<p><b>Normal</b></p> <p>Normal actuante sobre la sección en kN, 0 si es desconocido</p> <p>-80</p> <p>OK Cancel</p>
<p>Perfil <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>HEB; 1 <input type="checkbox"/> <math>I_z=?</math></p> <p>H=? <input type="checkbox"/> <math>I_y=?</math></p> <p>Momento Z <input type="checkbox"/></p> <p>Momento Y <input type="checkbox"/></p> <p>Normal <input type="checkbox"/></p> <p>oadm <input type="checkbox"/></p> <p>CALCULAR ►</p>	<p>Perfil <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>HEB; 1 <input type="checkbox"/> <math>I_z=?</math></p> <p>H=? <input type="checkbox"/> <math>I_y=?</math></p> <p><math>M_z=40.0</math> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Momento Y <input type="checkbox"/></p> <p>Normal <input type="checkbox"/></p> <p>oadm <input type="checkbox"/></p> <p>CALCULAR ►</p>	<p>Perfil <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>HEB; 1 <input type="checkbox"/> <math>I_z=?</math></p> <p>H=? <input type="checkbox"/> <math>I_y=?</math></p> <p><math>M_z=40.0</math> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><math>M_y=10.0</math> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Normal <input type="checkbox"/></p> <p>oadm <input type="checkbox"/></p> <p>CALCULAR ►</p>

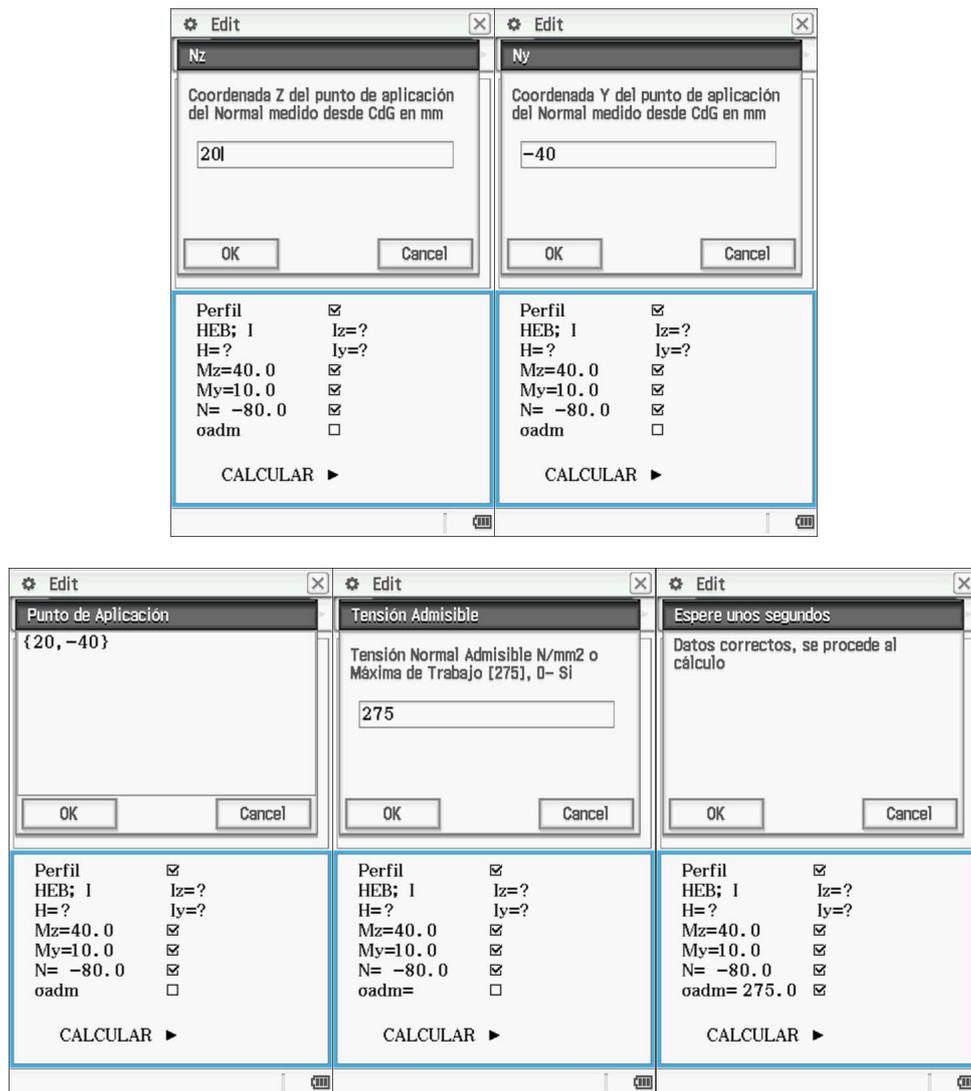


Figura 2: Pedida de Datos

Los datos que de partida facilitados, deben estar en las unidades que trabaja el programa, en este caso esfuerzos en kN y m. Para las características geométricas y resistencias se emplean N y mm por ser más habituales para definir tensiones, perfiles o punto de aplicación.

Para introducir los datos pulsar sobre los cuadrados, los cuales se irán completando mediante tick al introducir los valores solicitados por los cuadros de diálogo. Una vez comprobados los datos, pulsar sobre el triángulo "play" a la derecha de CALCULAR.

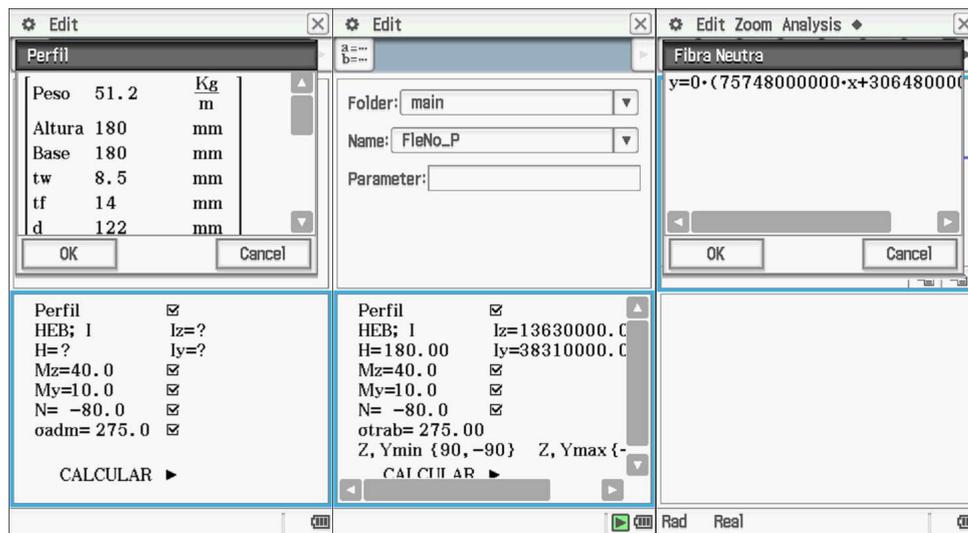
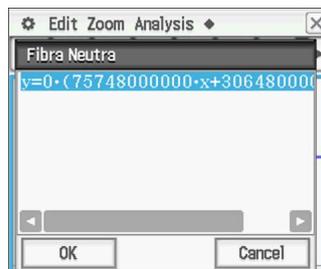


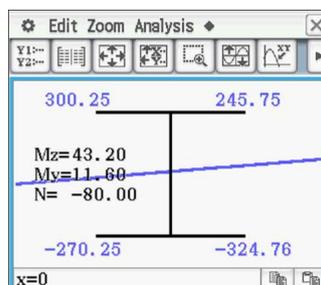
Figura 3: Entrega de Resultados

Para salir de la primera entrega de datos, donde nos informa del perfil necesario para resistir dichos esfuerzos, pulsar sobre el botón  situado en la parte inferior derecha de la pantalla.

A continuación nos aparece la ecuación de la fibra neutra, podemos seleccionar dicha ecuación para trabajar con ella (copiar)



Por último, accederemos a los datos finales y la gráfica



Obsérvese que se han modificado los esfuerzos Mz y My, ya que al estar fuera del Centro de Gravedad (CdG) el Normal, modifica los esfuerzos anteriormente mencionados. En azul se reflejan la gráfica de la FN a escala y los valores alcanzados por la tensión de trabajo máximos.

## Ejemplo 2:

- Perfil IPN-220
- Sometido a Esfuerzos  $M_z$  y  $M_y$ , considerando  $M_y$  3 veces mayor que  $M_z/3$
- Acero S-235-JR

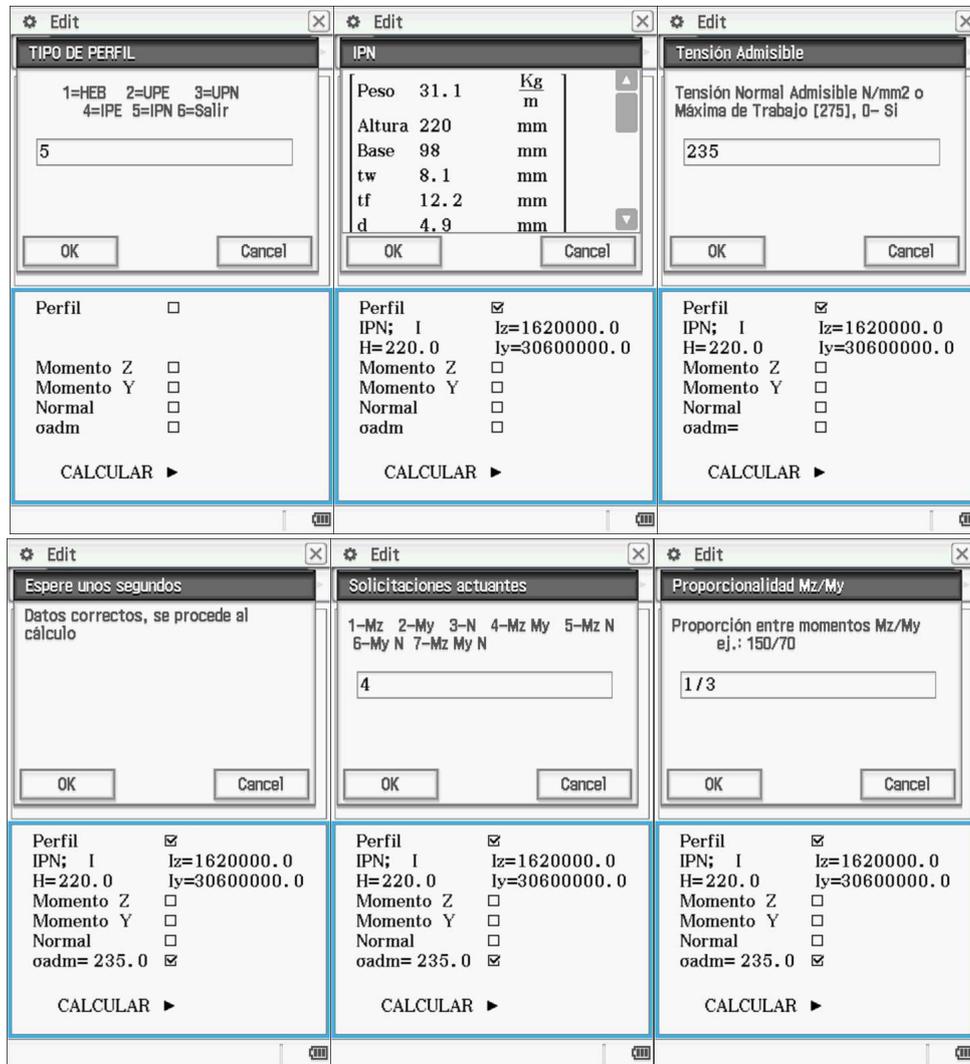


Figura 4: Pedida de Datos

Introducir en Perfil el tipo (IPN-5), Altura = 220mm. Nos aparece el cuadro con las especificaciones del perfil seleccionado. Al no disponer de los esfuerzos aplicados dejar Momento Z, Momento Y y Normal sin completar. Por último pulsar sobre Tensión Admisible y colocar el valor de nuestro materia =235N/mm<sup>2</sup>.

Las solicitaciones son tipo 4 (Momento en Z y Momento en Y) y la proporción es 3:1  $M_y/M_z$  por lo se debe invertir la proporcionalidad para introducir coherentemente el dato.

Para salir de pedida de datos, pulsar sobre el botón  situado en la parte inferior derecha de la pantalla.

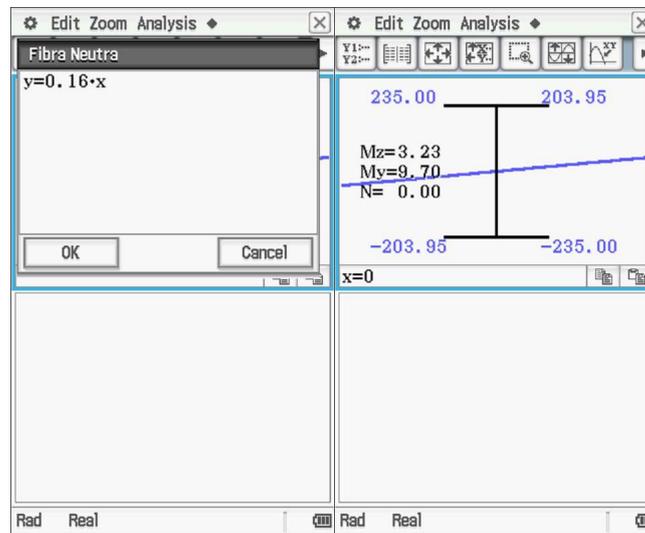


Figura 5: Entrega de Resultados

A continuación nos aparece la ecuación de la fibra neutra, podemos seleccionar dicha ecuación para trabajar con ella (copiar). En azul se reflejan la gráfica de la FN a escala y los valores alcanzados por la tensión de trabajo máximos.