**PROGRAMA PENDIENTE DESVIACION**

**By: Omar A. Castillo Trujillo**

El programa calcula estructuras como VIGAS y PORTICOS con o sin desplazamiento y además de sección variable por el método de Pendiente Desviación.

Para un mejor entendimiento de cómo funciona el programa se añade en este documento 2 ejemplos de la resolución de **Vigas** y **Pórticos**.

Ejemplo No 1:

Encontrar los momentos finales de la siguiente viga en voladizo de secciones variables donde las incógnitas son 𝜭B, 𝜭C.



Ya definidas las incógnitas 𝜭B, 𝜭C a calcular se resolverá la estructura.

Como calculo auxiliar debemos calcular el momento MCD donde está el voladizo.

**+**

ΣMC = 0

MCD = 4\*1.5\*(1.5/2) = 4.5 KN.m

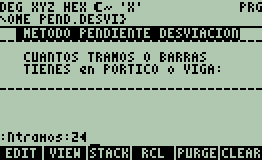
Las ecuaciones de pendiente desviacion para vigas y portivcos con o sin desplazamiento y son ademas las que usa el programa son las siguientes:

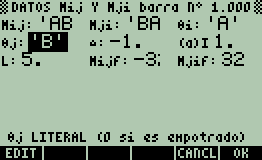
A continuacion hay que calcular los momentos fijos de la viga y en la viga solo tenemos del tramo BC y para los ejemplos yo adoptare como convenio de signos antihorario negativo y horario positivo pero puedes adoptar como quieras.



Puedes encontrar tablas de momentos fijos en varios libros de analisis estructural eso corre por tu cuenta.

Ahora para ingresar al programa ya tienes todo definido y listo hay que hacer correr el programa como sigue a continuacion.





Por defecto el programa muestra la pantalla asi aquí tienes que

ingresar los datos leyendo los mensajes por ejemplo en 𝜭j

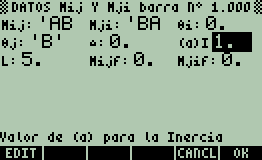
muestra el mensaje 𝜭j Literal y 0 si es empotrado esto se debe a

que en los apoyos empotrados 𝜭 es 0 y si no es empotrado

ingresa en forma literal como se muestra en la pantalla a la

isquierda.

**Para nuestra viga sera de la siguiente manera:**

****

Notese para el tramo 1 entre A y B se tiene lo siguiente:

**En Mij y Mji siempre se ingresara de manera literal.**

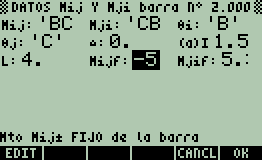
Como en A es empotrado 𝜭i =0, y en B hay apoyo fijo se

tiene que ingresar de manera literal 𝜭j=B.

La opcion de Δ es 0 por es una viga sin desplazamiento.

En la opcion (a)I = 1 este es el valor de la inercia del tramo.

Los momentos fijos son cero por que no hay cargas en el tramo.



Notese para el tramo 2 entre B y C se tiene lo siguiente:

**En Mij y Mji siempre se ingresara de manera literal.**

A diferencia de A que es empotrado en B sera 𝜭i =B,

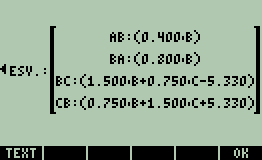
y en C 𝜭j =C por que son apoyos **no** empotrados.

La opcion de Δ es 0 por es una viga sin desplazamiento.

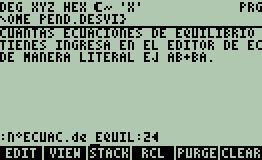
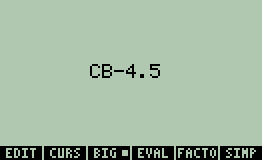
En la opcion (a)I = 1.5 este es el valor de la inercia del tramo.

Los momentos fijos tienen valor de -5.33 y 5.33 hay carga.

A continuacion se muestra las ecuaciones de pendiente desviacion simplificadas y esto viene de las ecuaciones que se muestran en la parte superior de este documento el programa ya te arroja la ecuacion que pertenece a los momentos MAB,MBA,MBC yMCB resumidos.

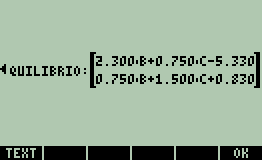


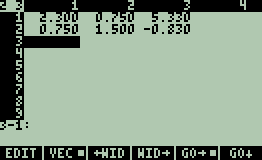
Luego el programa pregunta cuantas ecuaciones de equlibrio y es de acuerdo a tus incognitas que tienes en tu estructura para nuestro caso son dos en el NUDO B que es (MBA+MBC=0) y en el nudo C que es (MCB+MCD=0) luego ingresa de manera literal en el editor de ecuaciones como se muestra a continuacion.



Nótese que en la segunda ecuación de equilibrio se ingreso -4.5 este valor es el momento del voladizo que se hizo un cálculo auxiliar al principio y si no hubiera se tendría que ingresar de manera literal.

A continuación las ecuaciones de equilibrio resumidas y **anótalas en tu cuaderno** porque tendrás que ingresar en el editor de matrices para calcular las incógnitas de B (𝜭B) y C (𝜭C).





2.3𝜭B + 0.75𝜭C = 5.33

Se ingresara:

0.75𝜭B + 1.5𝜭C = ― 0.83

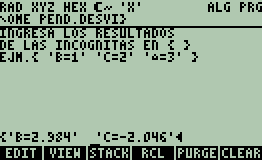
A continuacion las respuestas de las incognitas:



𝜭B = 2.984/EI

𝜭C = ― 2.046/EI

Luego ingresar los resultados de las incognitas de la siguiente manera:



Por último se muestra los momentos finales:





Los momentos calculados en la viga se ilustran en la figura.

Tal vez la metodología que se usa para el programa es un poco morosa en el principio pero este problema se soluciona practicando varias veces y luego se torna fácil y rápido de resolver.

A continuación el ejemplo de un pórtico con desplazamiento pero no se hará tanto énfasis como en el del primer ejemplo de la viga por que el procedimiento e ingreso de datos es el mismo.

 EJEMPLO 2.

Pórtico con desplazamiento donde las incógnitas a encontrar son 𝜭B, 𝜭C y Δ.

 2

1

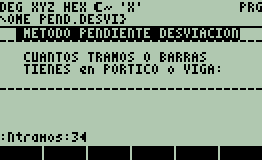
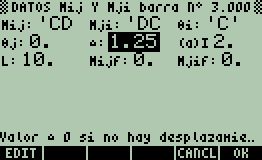
Como calculo auxiliar tienes que poner en función de el triangulo que se forma debido al desplazamiento de la siguiente manera.





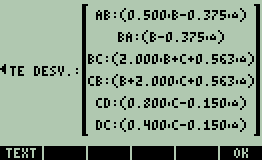
y

Se adoptara para el desplazamiento positivo sentido horario. +



Cabe destacar que en la casilla de desplazamientos Δ que ingresar con su respectivo signo el cual se determina de acuerdo como está orientada la barra y el desplazamiento por ejemplo la barra A-B su desplazamiento gira en dirección de las agujas del reloj y su valor es 1, la barra B-C gira en contra de las agujas del reloj por lo tanto hay que ingresar con signo negativo y la barra C-D positivo.

También hay que destacar que las barras B-C y C-D son de inercia distinta a la primera por lo que se ingreso en el programa 2.



Ec. de pendiente Desviación

A continuación debes ingresar el número de ecuaciones de equilibrio y es de acuerdo a tus incógnitas de la estructura normal solo puedes generar 2 ecuaciones en el nudo B y en el nudo C pero hace falta otra e. la cual se la puede encontrar de la siguiente manera.

+ ΣM=0

**NUDO B** e. de equilibrio 1 ΣMB=0

**MBA + MBC = 0**

**NUDO C** e. de equilibrio 2 ΣMC=0

**MCB + MCD = 0**

Para generar más ecuaciones de equilibrio se tiene que encontrar un punto en este caso es el punto O del cual podemos encontrar una e. de equilibrio la

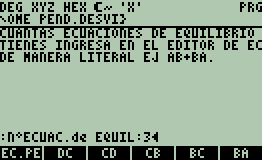
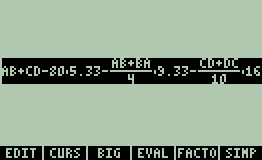
cual se necesita para resolver el problema.

**NUDO O** (auxiliar) e. de equilibrio 3 ΣMO=0

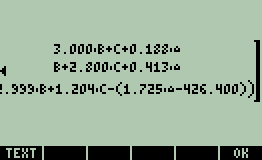
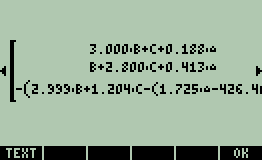
**MAB+MCD-(80\*5.33)-(HA\*9.33)-(HD\*16.7)=0**

Pero Y para que este en función de M para resolver.

Luego debes ingresar en el editor de ecuaciones de manera literal como se muestra a continuación.



A continuación se muestra las ecuaciones de equilibrio cópialas en tu cuaderno porque tendrás que ingresar en el editor de matrices para dar solución al sistema de e. formado donde las incógnitas a resolver son 𝜭B, 𝜭C y Δ.



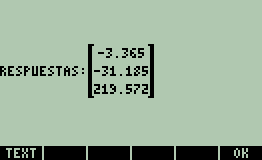
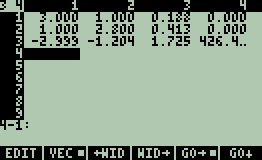
Las ecuaciones en tu cuaderno se deben escribir así:

3𝜭B + 𝜭C + 0.188Δ = 0

𝜭B + 2.8 𝜭C + 0.413Δ = 0

2.999 𝜭B 1.204𝜭C + 1.725Δ = 426.4

Para luego ingresar en el editor de matrices así:

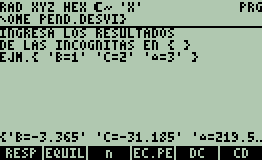
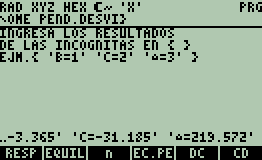
Las respuestas serán:

𝜭B = 3.365

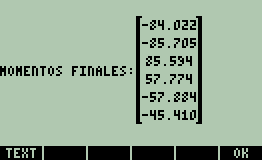
𝜭C = 31.185

Δ = 219.572

Luego:



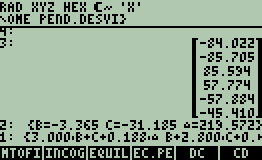
Por último te muestra los momentos finales en la estructura.



Los momentos en la estructura se verán de la siguiente manera.



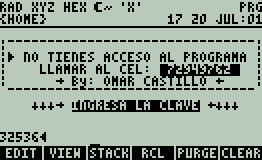
Además el programa almacena en un directorio llamado ‘PEND.DESVI’ todos los resultados que se realizan con el programa puedes verificar si te olvidaste de copiar alguno.



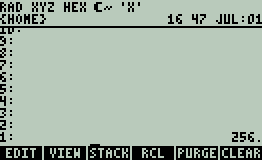
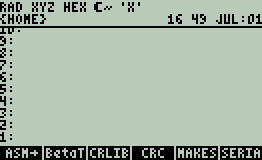
Practica varios ejercicios y veras que se hará fácil el ingreso de datos y el funcionamiento del programa espero que te sea útil en la materia de análisis estructural.

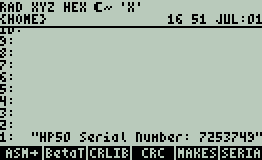
Pronto estaré realizando nuevos programas para análisis estructural y si puedo corregiré el programa pendiente desviación para un mejor interfaz en el ingreso de datos.

PARA QUE CORRA EL PROGRAMA NECESITAS INGRESAR LA CLAVE DE ACTIVACION QUE ES DE ACUERDO A TU SERIAL DE TU CALCULADORA SOLO TIENES QUE ENVIARMELO A MI CORRERO QUE ES omar\_crack22@hotmail.com Y YO TE ENVIARE LA CLAVE PARA TU CALCULADORA.



BORRA EL NUMERO 325367 E INGRESAS LA CLAVE CORRECTA. CUANDO HAGAS CORRER NUEVAMENTE EL PROGRAMA YA NO TE PEDIRA MAS LA CLAVE SE GUARDA EN LA VARIABLE **P.D›** PERO SI BORRAS ESTA VARIABLE NUEVAMENTE TE PEDIRA LA CLAVE ASI QUE NO LA BORRES CONSERVALA.

DEMOSTRACION DE CÓMO VER TU SERIAL EN TU CALCULADORA:

Ingresa 256 y luego escribe MENU presiona ENTER, presiona la tecla NXT hasta que te muestra la opcion SERIAL, presiona la tecla F6 y anotalo para enviarmenlo a mi correo o en todo caso me llamas.

Sugerencias y comentarios:

Omar\_crack22@hotmail.com

Cel. 72949762 Tarija – Bolivia

By: Omar A. Castillo Trujillo