

# ESTRUCTURA HYCB

Versión 2002

---

He aquí la versión esperada por muchos de los fanáticos de este programa.

ESTRUCTURA HYCB está dividido en dos para poder mejorar la velocidad de manejo en la calculadora; cada uno está compuesto de subprogramas. Estos subprogramas fueron realizados por el autor del programa como también por programadores amigos del autor.

Antes de todo verificar los flags de su calculadora o el modo CAS, debe estar seleccionado todos los Small en MODE DISP, como también seleccionar el flag 90 para el buen funcionamiento, al igual que debe estar en Radianes, Modo No Numérico; si para muchos es complicado realizar estos cambios les sugiero que ejecuten el programa : CFR

En cuanto a las modificaciones echas tenemos:

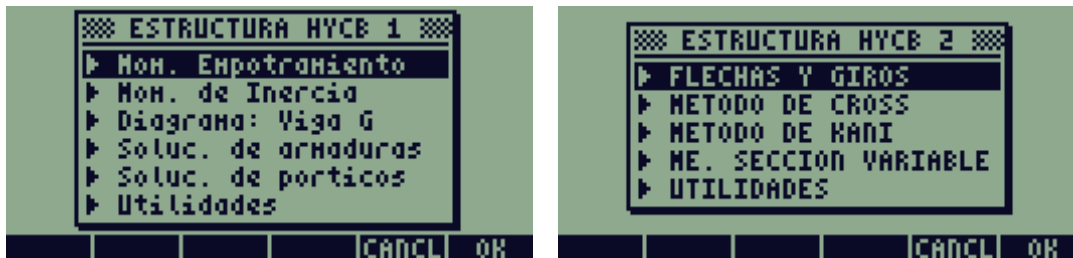
## ESTRUCTURA HYCB 1 :

- Se suprimió el viejo programa de diagramas de viga por un enlace al excelente programa Diagramas de VigaG, cabe indicar que para que se ejecute debe estar instalado este programa (VigaG).
- Se mejoró ampliamente los programas “Solución de armaduras” y “Solución de pórticos”, están basados en el Método de la Rigidez, ya que tienen opciones de poder ver las matrices de rigidez.
- Se simplificó el antiguo programa “Cálculos Diversos” por “Utilidades”, este consta de tres subprogramas: Sistema de 2 ecuaciones, Sistema de 3 ecuaciones y Ecuación cuadrática.

## ESTRUCTURA HYCB 2 :

- Se mejoró ampliamente los programas: “Método de Cross” y “Método de Kani”.
- Se suprimió los ansiados “programas” anteriores, para ello se pide mil disculpas a nuestros amigos por no incorporarlo en esta versión, ya que debido a que en el desarrollo del curso de Análisis de Estructuras que llevé en la Universidad no lo tocamos para nada dichos métodos, me apresuré en colocar unos enlaces para dichos programas, pero las esperanzas nunca mueren, además es cuestión de ingenio el de acomodarse algunos programas como por ejemplo el de armaduras para Trabajo Virtual; de tener tiempo mas de lo que se me permitió para esta actualización publicaré unos programas sencillos que pueden ayudar a la resolución con los métodos: Trabajo Virtual, Slope Deflexión, Castigliano, etc.

- Se incorporó un programa bastante útil y necesario que es el de “Momentos de Empotramiento para vigas de sección variable”.
- En “Utilidades” se mantuvo la opción de “Convertir Unidades” y se mejoró el título de “Senos y Cosenos” por “Fuerzas descompuestas”.



## **MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO**

En esta parte hay distintos casos en el que una viga está sometida a cargas. Nos permite hallar los momentos de empotramiento que se necesitan para los métodos de solución ya sea Cross, Kani, etc.

El programa tiene como convención de signos el siguiente:

Positivo (Sentido Antihorario)

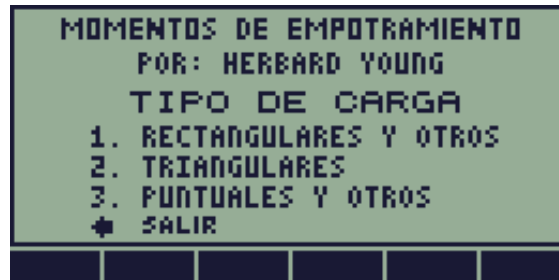
Negativo (Sentido Horario)

Ejemplo:

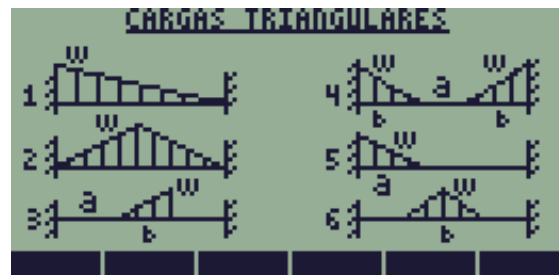
Si se tiene una viga que soporta una carga repartida triangular simple central, entonces primero inicie el programa.



Luego, presione una tecla y en ella presionar el # 2

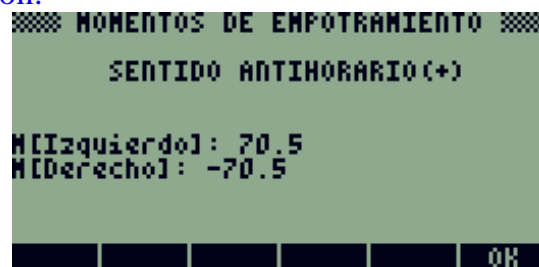


Realizado lo anterior, ingresar la longitud de la viga, para nuestro ejemplo será 10m, luego presionar el # 6.



En ella ingresar la carga  $W$ , para nuestro ejemplo será 20 Tn/m, también ingresar la distancia lateral (2m), o sea los de los costados de la carga.

Luego los resultados son:



Similar para los otros casos.

Recomendación.- Copie en un papel los gráficos que salgan, ya que a la hora de pedirnos los datos sabremos a cual nos estamos refiriendo.

# MOMENTO DE INERCIA

## FLECHAS Y GIROS

Estos dos programas son idénticos en su manejo que el de Momentos de Empotramiento.

Por ejemplo, para el Momento de Inercia:

Se quiere hallar el momento de Inercia de una viga en forma de I.

Ingresamos al programa y seleccionamos el tipo 1 pulsando el número 1, luego ingresamos la máxima base L, en este caso es la máxima distancia que tome una de las bases de nuestra viga, cuando presionemos ENTER lo podremos ver en la figura, aparecerán dos subtipos, presionamos el número 1 para poder ingresar los otros datos que se muestran en la figura: X1, X2, Y1, Y2 y Y3; para poder ingresar estos datos, ingresaremos de la siguiente forma:

:Distancias X1 y X2: 2 5

:Alturas Y1, Y2 y Y3: 1 2 3

Ojo, dejar un espacio entre los datos, 2 y 5 son datos para X1 y X2 respectivamente, 1, 2 y 3 de igual forma son datos para Y1, Y2 y Y3 respectivamente.

Nota: Para poder colocar todos estos datos no presionar ENTER, solo la flecha abajo, esto es para ir de los X a los Y, luego de ingresar los datos de Y, recién presionar ENTER.

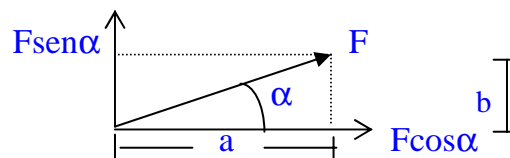
Realizado todo lo anterior, tendrán los resultados:

$I = 94.5714285715$

$C.G. y = 2.28571428571$

## UTILIDADES

Aquí tienes algunas pequeñas herramientas, como Sistema de Ecuaciones, Ecuación cuadrática, conversión de unidades (las mas utilizadas) y el de Fuerzas descompuestas, este se refiere al valor de  $F_{\sin \alpha}$  y  $F_{\cos \alpha}$  que aparecen cuando descomponemos una fuerza en los ejes X e Y. (aplicado en armaduras).



Para este programa deben ingresar los valores que se muestran en el gráfico menos los descompuestos.

## DIAGRAMA DE VIGAS

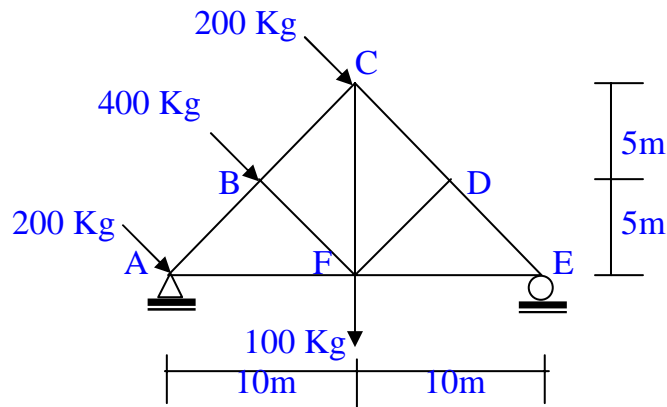
Como se mencionó anteriormente, para que funcione este “programa”, se tiene que instalar previamente el programa de VigaG, que es uno de los mejores programas sobre este tema de los diagramas. El manejo se puede leer del archivo Descripción que al igual que el programa VigaG 4.1 se está incluyendo en el paquete “Estructura Hycb 1”.

## SOLUCION DE ARMADURAS

El programa se aplica para armaduras o cerchas o celosías, como se le llame.

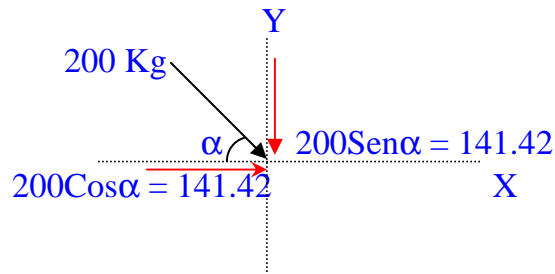
Ejemplo:

Resolver la siguiente estructura:



Solución.

- 1) Antes de todo descomponer las fuerzas inclinadas en sus componentes (eje X e Y), por ejemplo, para 200 Kg en C, será



Igualmente para el resto, el de 400 será ( $400\sin\alpha = 282.84 = 400\cos\alpha$ ).

2) Numerar los nudos, ejemplo, el Nudo A será el Nudo 1, ...

NUDO	Número
A	1
B	2
C	3
D	4
E	5
F	6

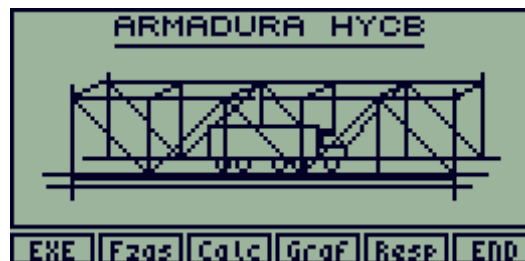
Tabla 1

3) Numerar las barras:

BARRA	Número
AB (1-2)	I
BC (2-3)	II
CD (3-4)	III
DE (4-5)	IV
EF (5-6)	V
AF (1-6)	VI
BF (2-6)	VII
CF (3-6)	VIII
DF (4-6)	IX

Tabla 2

4) Realizado lo anterior iniciar el programa de Solución de Armaduras.



5) Presionar EXE para introducir los datos iniciales.

6) Te pedirá seleccionar 2D (2 Dimensiones) o 3D (3 Dimensiones), para nuestro ejemplo será 2D.

7) Seleccionar Nudos, ingresamos el número de nudos : 6 número de barras : 9 y Reacciones : 3 (Uno en el eje Y del Nudo A, otro en el eje X del Nudo A y el otro en el eje Y del Nudo E).

- 8) Ingresar las coordenadas de los nudos de la armadura, tomando como referencia algún nudo; por ejemplo el Nudo A o 1 será nuestra referencia o sea será la coordenada (0,0). Si deseas puedes incluir las fuerzas externas influyentes en los nudos, o si no al momento de cargar lo puedes hacer, para nuestro ejemplo solo serán las coordenadas.

NUDO	Coordenada
A (1)	(0,0)
B (2)	(5,5)
C (3)	(10,10)
D (4)	(15,5)
E (5)	(20,0)
F (6)	(10,0)

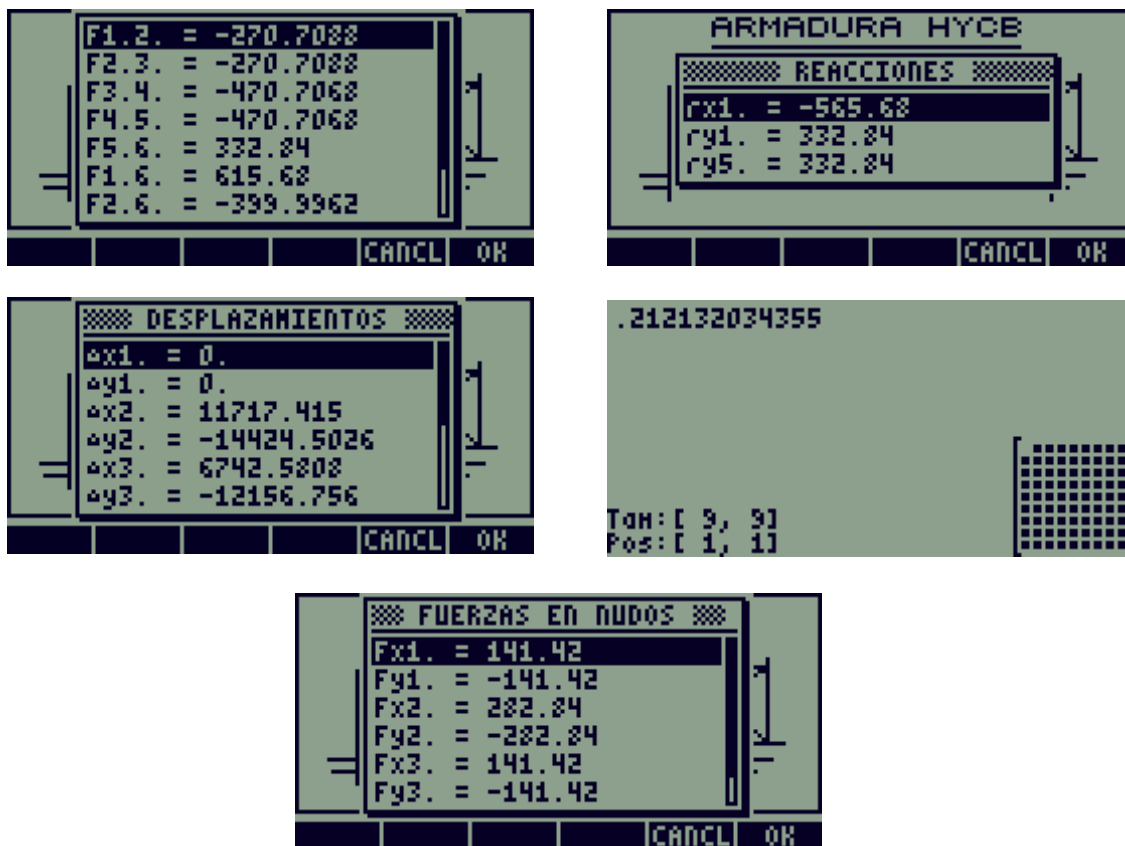
Ingresa primero la coordenada del eje X con ENTER, luego la del eje Y con ENTER y para el otro nudo con otro ENTER.

- 9) Seleccionar Apoyos, ingresar el número de nudos con apoyos, para nuestro ejemplo será: 2. Luego ingresamos para el primero el número de nudo en el que está apoyado, especificando sus reacciones, para nuestro ejemplo será: n:1  $\Delta x:0$   $\Delta y:0$  y n:5  $\Delta x:1$   $\Delta y:0$
- 10) Seleccionar Barras e ingresar el número de barras, que será igual a 9 (ejemplo), especificar las conexiones de las barras, por ejemplo para la barra I según la tabla 2 será [DE: 1 AL: 2 ], igual con el resto; además de todo especificar el área de la barra y el módulo de Young, para nuestro caso como no se conoce simplemente considerar los dos igual a 1.
- Nota. Para no tener algún error, el DE debe ser menor que el AL.
- 11) Realizado todo lo anterior presionar la tecla correspondiente a CANCEL y retornaremos al menú principal.
- 12) Podemos ver el gráfico de nuestra armadura presionando la tecla D o la opción Graf, en ella lo apreciaremos en el Plano: X – Y ya es 2D, luego presionamos ENTER.
- 13) Ahora colocaremos las Fuerzas presionando Fzas. Tenemos varias opciones Eliminar Cargas, Cargas en nudo, Cargas por  $\Delta l$  y Cargas por  $\Delta t$ , estas dos últimas se refieren por desplazamiento longitudinal de las barras y por cambio de temperatura respectivamente; lo que usaremos en nuestro ejemplo solo será las cargas en los nudos. La opción Eliminar Cargas se utiliza para resolver la misma armadura pero con otras cargas, muy útil para Trabajo Virtual. Ingresamos el número de nudos cargados que será 4, para cada nudo ingresar la enumeración del nudo, la fuerza en el eje X y eje Y, o sea será:

n:1	Fx: 141.42	Fy: -141.42
n:2	Fx: 282.84	Fy: -282.84
n:3	Fx: 141.42	Fy: -141.42
n:6	Fx: 0	Fy: -100

14) Si se desea se puede cargar por las otras opciones también. Una vez realizado todo lo anterior se procede a calcular presionando Calc.

15) Finalmente para observar las respuestas presionaremos Resp, en ella tenemos varias opciones: Fuerzas en barras (las fuerzas en cada barra), Reacciones en los apoyos, Desplazamientos de los nudos, Rigideces o sea sus matrices de rigidez de toda la armadura en General o por barras y luego las Fuerzas en los nudos (las fuerzas dadas que se aplicaron).



Nota. El usuario debe estar informado sobre el Método de Rigidez si desea usar la opción de Rigideces.

Si existiesen problemas, puede ser por falta de espacio en HOME o de repente existen variables creadas que pueden causar conflicto con el comando STO, simplemente borre esas variables.

## **SOLUCION DE PORTICOS**

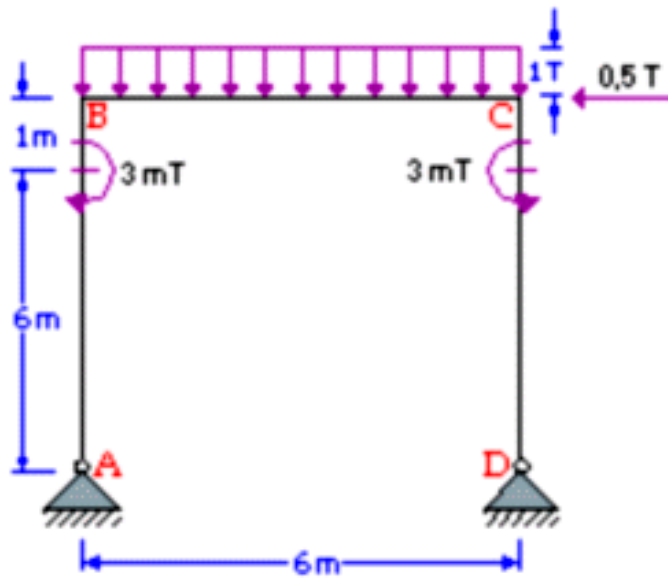
Este programa resuelve problemas con pórticos o marcos.

Ejemplo:

Resolver el siguiente pórtico, donde  $E = 2.1 \times 10^7 \text{ T/m}^2$ , además:

Para las columnas:  $I = 2.134 \times 10^{-3} \text{ m}^4$      $A = 2.23 \times 10^{-2} \text{ m}^2$

Para las vigas :  $I = 2.9027 \times 10^{-3} \text{ m}^4$      $A = 3.19 \times 10^{-2} \text{ m}^2$



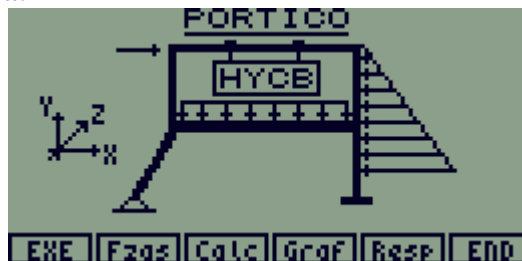
Solución.

- 1) Al igual que en Armaduras, numerar los nudos y nombrar las barras:

NUDO	Número
A	1
B	2
C	3
D	4

BARRA	Número
AB (1-2)	I
BC (2-3)	II
CD (3-4)	III

- 2) Iniciar el programa:



- 3) Presiona EXE para iniciar y selecciona 2D
- 4) Selecciona Nudos e ingresa el número de nudos, para nuestro ejemplo será 4
- 5) Luego especifique las coordenadas de cada uno como también el Momento externo y fuerzas externas en los nudos (si lo desea); para el ejemplo será:
 

Nudo: 1	X: 0	Y: 0	M: 0	Fx: 0	Fy: 0
Nudo: 2	X: 0	Y: 7	M: 0	Fx: 0	Fy: 0
Nudo: 3	X: 6	Y: 7	M: 0	Fx: -0.5	Fy: 0
Nudo: 4	X: 6	Y: 0	M: 0	Fx: 0	Fy: 0
- 6) Seleccionar Apoyos e ingresar el número de nudos con apoyos, para el ejemplo será 2.
- 7) Ingresa el número de nudo y especifica si hay reacción o no, también el giro; para el ejemplo será:
 

Nudo: 1	$\Delta x$ : 0	$\Delta y$ : 0	Tz: 1
Nudo: 2	$\Delta x$ : 0	$\Delta y$ : 0	Tz: 1
- 8) Selecciona Barras e ingresa el número de barras, para el ejemplo será 3.
- 9) Ingresa para cada barra el nudo inicial, el nudo final, área, inercia, elasticidad y coeficiente de corte. Para el ejemplo:
 

Barra: 1	De: 1	Al: 2	A: 0.0223	E: 21000000	I: 0.002134	c: 1
Barra: 2	De: 2	Al: 3	A: 0.0319	E: 21000000	I: 0.0029017	c: 1
Barra: 3	De: 3	Al: 4	A: 0.0223	E: 21000000	I: 0.002134	c: 1

Si hubiese desplazamientos y giros también se puede incluir, al igual con brazo rígidos.

Nota. Revisar los valores de coeficiente de corte en libros estructurales, igual para la definición de brazo rígido.

Al final de todo presione CANCL o letra E.

- 10) Selecciona Fzas para el ingreso de fuerzas, puede ser en las barras o nudos, como anteriormente hemos ingresado las fuerzas en los nudos, entonces ingresaremos las cargas para el elemento que cargado, para el ejemplo ingresaremos el número del elemento igual a 1, número de cargas igual a 1 y seleccionamos Momento, en ella ingresamos:
 

M: 3	a: 6	b: 1	Presionar Si
Num. Elemento: 2	Num. Cargas: 1	Distribuida	
W: 1	a: 0	bw: 6	c: 0 Presionar Si
Num. Elemento: 3	Num. Cargas: 1	Momento	
M:-3	a: 1	b: 6	Presionar No
- 11) Si desea puede ver el gráfico del pórtico presionando Graf, para salir ENTER.
- 12) Realizado el ingreso de datos procedemos a calcularlo, presionar Calc.
- 13) Como se basa en el método de la Rigidez, nos pedirá si vamos a redimensionar, se refiere a los grados de libertad que tienen los nudos, para nuestro ejemplo será No, de ser Si, nos hubiera mostrado una matriz de 4x4:

0 0 1  
2 3 4  
5 6 7  
0 0 8

Esto quiere decir que [0 0 1] es del nudo 1 y significa que el primer cero es que no hay libertad en el eje X, el segundo cero nos dice no hay libertad en el eje Y y el 1 nos dice que si hay libertad en este caso es el giro; para los otros nudos es similar, solo que ya va contándose los grados de libertad. Si por algún problema en especial puede ser que siguiendo esta misma lógica se tiene que redimensionar, para ello solo presione EQW y modifique el valor, luego presione ENTER, al final presione otra vez ENTER, en ella nos pedirá el número de grados de libertad que realmente existiesen.

De salir algún error chequear bien esto de los grados de libertad en libros.

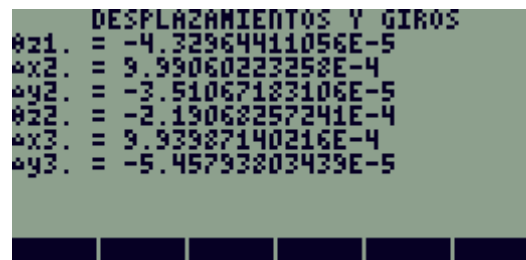
- 14) Finalmente revisaremos las respuestas con Resp, tenemos varias opciones: Fuerza y Momentos finales, en ella ingresamos por ejemplo 1 elemento a ver y el elemento de número 2, tenemos:



```
COORDENADAS EN EJES X Y
rx2.3. = .56641
ry2.3. = 2.34864
rz2.3. = -2.03513
rx3.2. = -.56641
ry3.2. = 3.65136
rz3.2. = -1.87303

111650.
Tan: [ 6, 6]
Pos: [ 1, 1]
```

Luego Desplazamiento y Giros presionando ENTER



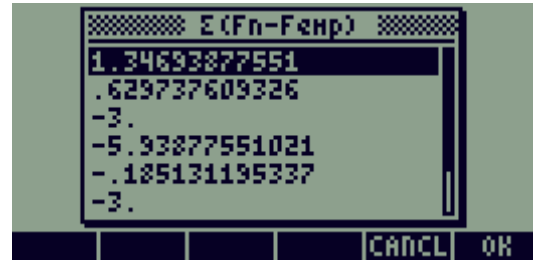
```
DESPLAZAMIENTOS Y GIROS
theta1. = -4.32964411056E-5
theta2. = 9.99060223258E-4
theta3. = -3.51067183106E-5
phi1. = -2.19068257241E-4
phi2. = 9.93987140216E-4
phi3. = -5.45793803439E-5
psi1. =
psi2. =
psi3. =
```

Luego en Rigidez, podemos ver de las barras o en general, en esta tenemos Sistema o Elemento-Sistema:

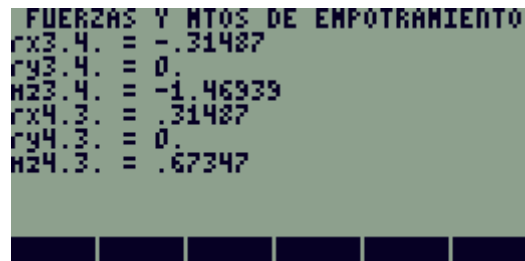


```
16005.
Tan: [ 8, 8]
Pos: [ 1, 1]

F2A EMPOTRAMIENTO
-1.34693877551
-.629737609326
3.
5.93877551021
-.314868804663
3.
[ CANCL OK ]
```



Luego las Fuerzas y momentos de empotramiento, por ejemplo del elemento 3:



Finalmente las fuerzas y momento en nudos, para el ejemplo solo tenemos 1:



Para finalizar podemos presionar OK y luego CANCL y para salir de todo presionamos END.

Este programa, al igual que el de Armaduras, necesitan que el usuario tenga bastantes conocimientos de lo que hace.

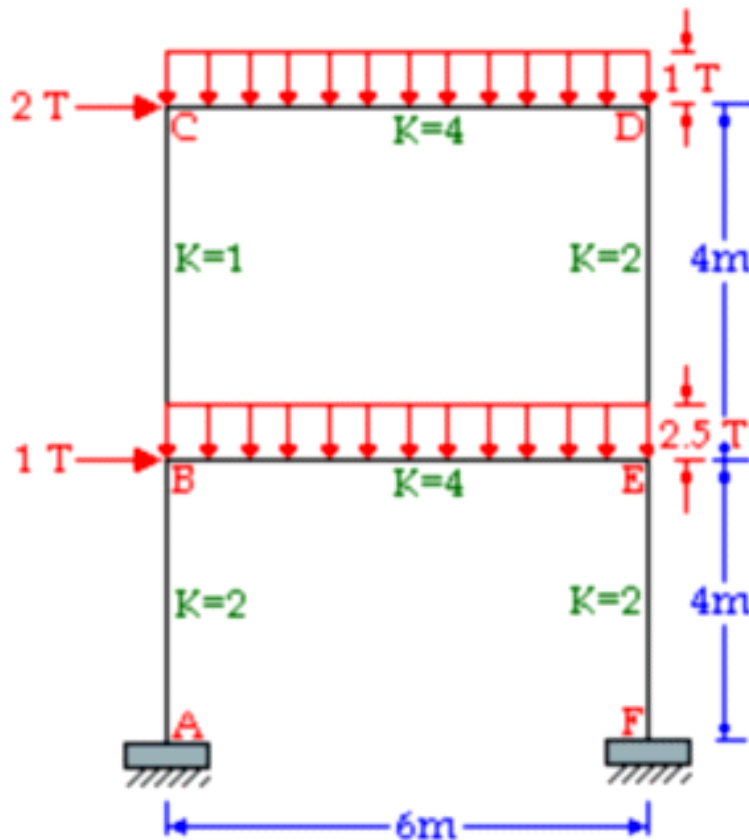
Para la parte de 3D o 3 Dimensiones solo se debe seguir los mismos procedimientos realizados, solo teniendo en cuenta una dimensión mas que es el eje Z.

## **METODO DE CROSS**

Con este método, el usuario puede resolver pórticos de 2 o mas pisos ya sea con desplazamiento o sin desplazamiento. Para nuestra demostración, resolveremos un ejercicio con desplazamiento, el otro es similar solo que no aparecerán mas condiciones, por ello será fácil entender.

Ejemplo:

Resolver el pórtico de 2 pisos con desplazamiento.



Solución.

- 1) Como en las anteriores demostraciones, se debe numerar los nudos y nombrar las barras.
- 2) Se debe hallar los coeficientes de traslación o desplazamiento.

Para nuestro ejemplo:

$$\delta''_{CB} = K_{CB} / 2(K_{CB} + K_{DE}) = 1 / 2(1+2) = 1/6 = 0.167$$

BARRA	$\delta''$
AB (1-2)	0.250
BA (2-1)	0.250
BC (2-3)	0.167
CB (3-2)	0.167
CD (3-4)	Viga = No hay
DC (4-3)	Viga = No hay
DE (4-5)	0.333
ED (5-4)	0.333
EB (5-2)	Viga = No hay
BE (2-5)	Viga = No hay
EF (5-6)	0.250
FE (6-5)	0.250

3) Iniciar el programa:

```

METODO DE HARDY CROSS

[A] Datos iniciales.
[B] Cargar barras.
[C] Iterar. + # It.= JJ
[D] Respuestas.
[E] E en el nudo.
[F] Salir.

```

- 4) Presionar A para el ingreso de los datos iniciales, luego ingresar el número de nudos, para el ejemplo será: 6
- 5) Ingresar los ligantes a los nudos, o sea es la conectividad de barras. Para ello se debe ingresar los valores usando los corchetes de lista.  
Para el ejemplo en el nudo 1: LN: {2} MEX: 0 , si hubiese un momento externo se coloca.
- 6) Luego viene la definición de la barra ligada o sea la barra 1-2, en ella colocar: la longitud de la barra, el momento de inercia, el factor de transporte (que en su mayoría es 0.5 para vigas de sección constante) y el coeficiente de desplazamiento.

Para el ejemplo, se debe considerar una convención de signos, que será positivo antihorario.

Barra 1-2    L: 4            I: 1            FT: 0.5            CD1: 0.250

Especificar como está el nudo, para nuestro ejemplo está empotrado. Puede darse el caso que exista un desnivel también se usa esta opción (3/4k).

- 7) Continuar ligando los otros nudos y definir las barras respectivas.  
Para nuestro ejemplo:

Nudo 2:	LN: { 1 3 5 }	MEX: 0		
Barra 2-1	L: 4	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0.250
Barra 2-3	L: 4	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0.167
Barra 2-5	L: 6	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0

Nudo 3:	LN: { 2 4 }	MEX: 0		
Barra 3-2	L: 4	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0.167
Barra 3-4	L: 6	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0

Nudo 4:	LN: { 3 5 }	MEX: 0		
Barra 4-3	L: 6	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0
Barra 4-5	L: 4	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0.333

Nudo 5:	LN: { 2 4 6 }	MEX: 0		
Barra 5-2	L: 6	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0
Barra 5-4	L: 4	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0.333
Barra 5-6	L: 4	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0.25

Nudo 6:	LN: { 5 }	MEX: 0		
Barra 6-5	L: 4	I: 1	FT: 0.5	CD1: 0.250

Para este último nudo especificar Empotrado.

- 8) Realizado todo lo anterior, preguntará si es con desplazamiento o no, para nuestro caso será Si.
- 9) En ella pedirá la suma de pisos + vigas, esto quiere decir que es la suma de momentos de piso mas la cantidad de vigas, para nuestro ejemplo será 4.
- 10) Colocar el primer “Piso y/o Viga”, que se refiere al primer piso (empezando de arriba), el segundo “Piso y/o Viga” es para el segundo piso, el tercero es para la primera viga (superior) y el cuarto es para la segunda viga (inferior).

Para nuestro ejemplo:

Piso y/o Viga (1)	
Ln : {{2 3}{4 5}}	MP: 8
Piso y/o Viga (2)	
Ln : {{1 2}{5 6}}	MP: 12
Piso y/o Viga (3)	
Ln : {{3 4}}	MP: 0
Piso y/o Viga (4)	
Ln : {{2 5}}	MP: 0

Nota. Se debe colocar doble lista para los ligantes donde MP es el momento de piso para los pisos y momento de desbalance para las vigas (en su mayoría son cero). Se recomienda tener mucho cuidado en esta parte, primero son para los pisos luego para las vigas.

11) Realizado todo lo anterior, termina la etapa de ingreso de datos iniciales, faltaría el ingreso de cargas en las barras, para ello presionar Cargar barras. Pedirá confirmación presionar o seleccionar Si.

12) Ingresar el nudo inicial y el nudo final de la barra a cargar, para el ejemplo:

:Del nudo: 2

:Al nudo: 5

Numero de cargas: 1      Seleccionar Distribuida

W: 2.5 a: 0 bw: 6 c: 0 Continuar? SI

:Del nudo: 3

:Al nudo: 4

Numero de cargas: 1      Seleccionar Distribuida

W: 1 a: 0 bw: 6 c: 0 Continuar? NO Cargar? NO

13) Realizado lo anterior, (las fuerzas verticales no se ingresan como dato, ya que estos participan como Momento de Piso). Para empezar el calculo se necesita iterar, para ello presionar la letra C e ingresamos el número de iteraciones a realizar, para nuestro ejemplo podemos ingresar 5, pero si el objetivo es ver los resultados iteración por iteración, entonces colocar como número de iteraciones 1, estos son acumulativos, quiere decir que si la siguiente se escoge una iteración luego de haber hecho una, aparecerá como resultado de iteraciones igual a 2 (estas se miran en el menú principal).

14) Finalmente para mirar las respuestas presionar la letra D:

Numero de tramos a ver: 1

DE AL : 3 4

'nudo..3.'	'nudo..4.'		
.4	.4	-.011	-.764
		-.382	-.005
3.	-3.	.006	-.386
-1.2	1.2	-.193	.003
.6	-.6	.009	-.197
-.212	-1.388	-.098	.005
-.634	-.106	M: .225	M: -5.238

Podemos ver también la sumatoria de fuerzas en el nudo, ejemplo Nudo 2:

HM2.1.:	- .2256
HM2.3.:	-2.7109
HM2.5.:	3.2169
HR2.:	.2804
HE2.:	0.

Para salir solo presionar la letra F.

**Nota.** Este programa se mejoró comparado con el anterior, ya que se suprimió el ingreso de datos como: momentos de empostramiento y los coeficientes de distribución.

## METODO DE KANI

Es un programa bastante similar al de Cross, obtienes los resultados de la misma forma.

Similar, el usuario tiene que tener conocimientos de Análisis Estructural. Este programa está aplicado a pórticos con varios pisos y habitaciones.

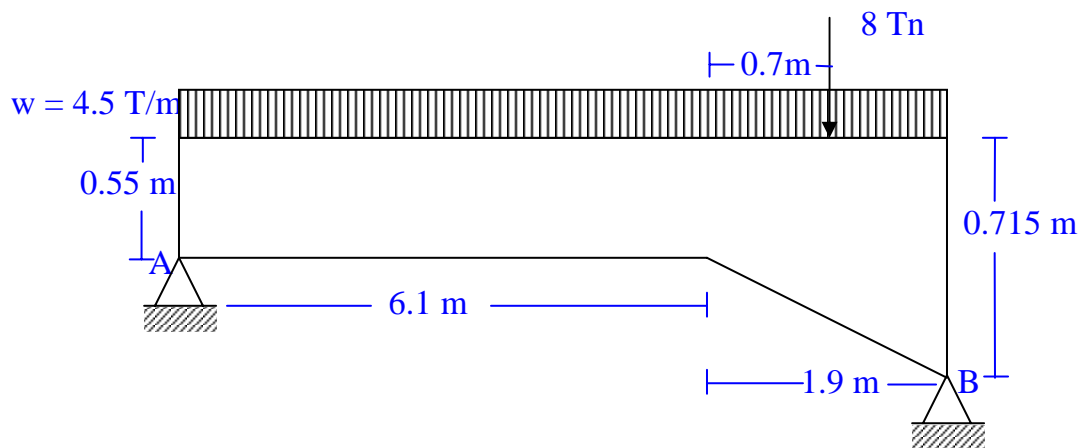
También se aplica a vigas.

## **MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO PARA VIGAS DE SECCION VARIABLE**

Como su propio nombre lo dice calcula los momentos de empotramiento MAB y MBA mediante la forma integral.

Ejemplo:

Se pide encontrar los momentos de empotramiento de la siguiente viga acartelada.



**Solución:**

- 1) Como vemos en la figura, solo tenemos dos tramos, por lo que podemos adaptar nuestra gráfica del programa al problema, o sea una de las longitudes tendrá que ser igual cero.

- 2) Antes de todo tenemos que identificar que datos nos muestra la gráfica del programa para saber así a cual nos referimos.
- 3) Iniciamos el programa:



- 4) En la grafica podemos ver los datos, entonces para el ejemplo puede ser el siguiente ingreso de datos:

A: 0            B: 6.1            C: 1.9            H1: 0  
H2: 0.55       H3: 0.55       H4: 0.715       P1 : 0  
P2 : 0           P3 : 8           W: 4.5           D1: 0  
D2: 0           D3: 0.7

O si desea de esta forma:

A: 6.1            B: 1.9            C: 0            H1: 0.55  
H2: 0.55       H3: 0.715       H4: 0           P1 : 0  
P2 : 8           P3 : 0           W: 4.5           D1: 0  
D2: 0.7        D3: 0

Luego de presionar ENTER, tendremos las respuestas:

```

***** RESULTADOS *****
K1 = 514.728646628
K2 = 1013.68380043
K3 = 448.167730027
K4 = 4223.18233169
K5 = 4373.23579432
MAB = -16.6316219198
MBA = 51.1564735783
SALIR

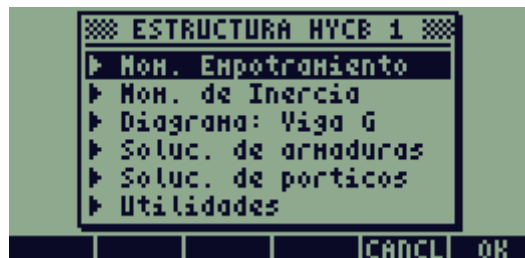
```

Nota. Revisen sus apuntes de estructuras referente a los valores de K1, K2, K3, K4 y K5 que viene a ser integrales.

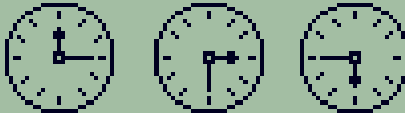
## **PROGRAMAS DEL AUTOR**

La infinidad de programas que creé están publicadas en muchas páginas webs referente a calculadoras HP, entre ellos HpCalc y mi web.

Estos programas son:




HORA DEL MUNDO  
POR: HERBARD YOUNG




<http://transfer.to/HpHycb>

ARMADURA HYCB



EXE Fzgs Calc Graf Resp END

PORTICO



EXE Fzgs Calc Graf Resp END

MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO  
POR: HERBARD YOUNG

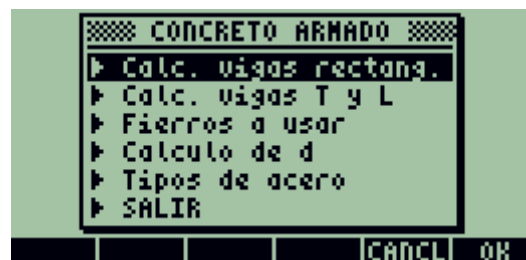
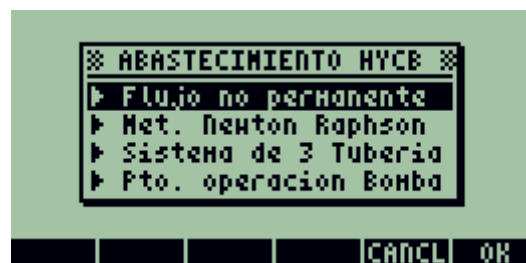
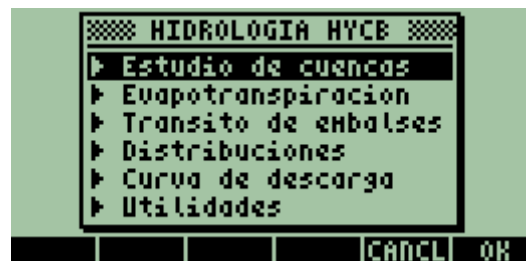


<http://transfer.to/HpHycb>

MOMENTOS DE INERCIA EN VIGAS  
POR: HERBARD YOUNG



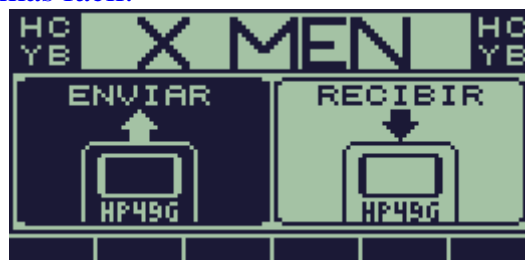
<http://transfer.to/HpHycb>



Estos y muchos otros : Matemática Hycb, Pantera, Teléfono, X Men, etc.

Lo de malo del programa ESTRUCTURA HYCB es que pesa demasiado y es así que a la hora de pasarlo a la calculadora se toma un sufrido tiempo, claro si lo llevamos por el Modo Kermit. Para evitar este problema sugiero usar el otro modo que es mucho mas rápido, me refiero al Modo XModem (para saber como utilizar este modo, dirigirse a la sección de Tutores y de ahí a Trucos en la web que se señala abajo).

Para pasarlo de HP a HP debes hacerlo por Xmodem, puedes utilizar mi programa “X Men” para hacerlo mas fácil.



Te recuerdo que los programas actualmente pesan mas de 50Kb, por lo que te recomiendo instalarlos en el puerto 2 de tu calculadora, y tratar de no instalar otros programas que tengan las mismas funciones, ya que así tendrás todas las herramientas posibles para cualquier tipo de problema de Ingeniería Estructural.

Con respecto a mi web, navégalo y espero algunos comentarios, si deseas incluir tu programa, solo dirígete a inclusiones, llena la primera parte de los datos y luego coloca tu programa en la segunda parte del formulario que será enviado a través del Outlook Express (previamente debe estar configurado con algún correo), por motivos del servidor y velocidad de envío se optó esta modalidad que será temporal.

Si no tienes configurado un correo en el Outlook Express, entonces puedes realizarlo, a través de tu correo vía web (archivos incluidos o adjuntar archivo). Espero que estas pequeñas molestias no te impidan hacer público tu destreza de programador publicando tu invento.

Email: [herbard@latinmail.com](mailto:herbard@latinmail.com) o [herbard@ec-red.com](mailto:herbard@ec-red.com)

<http://transfer.to/HpHycb>

<http://Welcome.to/HycbNet>

*Manual realizado por Herbard Young. (HYCB).*