

**FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS,  
OCEÁNICAS Y DE RECURSOS NATURALES**

**ELEMENTOS FINITOS**

EXAMEN PARCIAL

8 Julio del 2011

Estudiante: .....

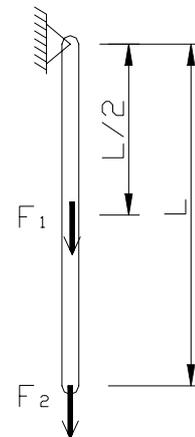
TODO CERRADO

1.- Mencione, en orden, los pasos generales para aplicar el ME Finitos, y reconozca cuáles de ellos son responsabilidad del Ingeniero. Emita un corto comentario sobre cada uno de ellos, (15).

2.- A partir del polinomio de Interpolación para un **elemento Viga** definido con dos nodos, deduzca la matriz Rigidez aplicando el método Directo. Los polinomios  $N_i$ 's se presentan en la segunda página. (20)

$$\tilde{v}(\hat{x}) = \begin{bmatrix} N_1(\hat{x}) & N_2(\hat{x}) & N_3(\hat{x}) & N_4(\hat{x}) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \hat{d}_{1y} \\ \hat{\phi}_{1z} \\ \hat{d}_{2y} \\ \hat{\phi}_{2z} \end{Bmatrix}$$

3.- Sobre una barra que está suspendida de un extremo, de peso  $W$ , se aplican dos fuerzas, una con valor  $F_1$  conocido, y otra en el extremo,  $F_2$ , como se muestra en la figura. Calcule, empleando el MEF, el valor de la fuerza  $F_2$ , de tal manera que el desplazamiento del extremo sea nulo. (25)



4.- Considere una viga de acero empotrada en la pared, fabricada con una platina de 10x1.2 cm, y que para mayor capacidad se le ha instalado un cable de acero de 0.25 cm de diámetro en el extremo, como se muestra en la figura. Considerando la flexión de la viga, y, la tensión del cable, cuál es la máxima fuerza  $F$  que se podría aplicar al conjunto? Utilice el MEF y comente el resultado. (40).



**Formulaciones Útiles:**

Para un elemento viga:

$$N_1(\hat{x}) = \frac{1}{L^3} (2\hat{x}^3 - 3\hat{x}^2L + L^3),$$

$$N_2(\hat{x}) = \frac{1}{L^3} (\hat{x}^3L - 2\hat{x}^2L^2 + \hat{x}L^3),$$

$$N_3(\hat{x}) = \frac{1}{L^3} (-2\hat{x}^3 + 3\hat{x}^2L), \quad y,$$

$$N_4(\hat{x}) = \frac{1}{L^3} (\hat{x}^3L - \hat{x}^2L^2).$$

Matriz Rigidez de un elemento Barra-Viga, en el plano:

$$\frac{E}{L} \begin{bmatrix} AC^2 + 12\frac{I}{L^2}S^2 & \left(A - 12\frac{I}{L^2}\right)CS & -6\frac{I}{L}S & -\left(AC^2 + 12\frac{I}{L^2}S^2\right) & -\left(A - 12\frac{I}{L^2}\right)CS & -6\frac{I}{L}S \\ AS^2 + 12\frac{I}{L^2}C^2 & 6\frac{I}{L}C & -\left(A - 12\frac{I}{L^2}\right)CS & -\left(AS^2 + 12\frac{I}{L^2}C^2\right) & 6\frac{I}{L}C & \\ 4I & 6\frac{I}{L}S & -6\frac{I}{L}C & 2I & & \\ & AC^2 + 12\frac{I}{L^2}S^2 & \left(A - 12\frac{I}{L^2}\right)CS & 6\frac{I}{L}S & & \\ & & AS^2 + 12\frac{I}{L^2}C^2 & -6\frac{I}{L}C & & \\ & & & 4I & & \end{bmatrix}$$