

### INSTRUCCIONES:

1. Guardar en una carpeta "**T2\_Codigo\_Apellido\_Nombre**" las soluciones en un archivo de Jupyter Notebook y con el nombre "**T2\_solucion**", de manera que los resultados se vean de forma explícita en el navegador o al descargar y ejecutar cada celda del archivo. En la misma carpeta se debe subir el archivo Excel de la segunda parte.
2. Hacer un **Pull Request** en la carpeta **/Semana9/Taller/Primera\_Entrega** en GitHub con la carpeta mencionada anteriormente. Fecha máxima de entrega: **26/02/2021**, hora límite **11:59 PM**.
3. El día **28/02/2022** se entregará la retroalimentación personal al estudiante por medio de GitHub. Tras esto, tendrán como fecha límite **05/03/2022**, hora límite **11:59 PM** para hacer nuevamente un **Pull Request** con el mismo nombre de carpeta y archivos en la carpeta **/Semana9/Taller/Segunda\_Entrega** en GitHub. La nota definitiva del taller se enviará a cada estudiante por medio de GitHub el **09/03/2022**.

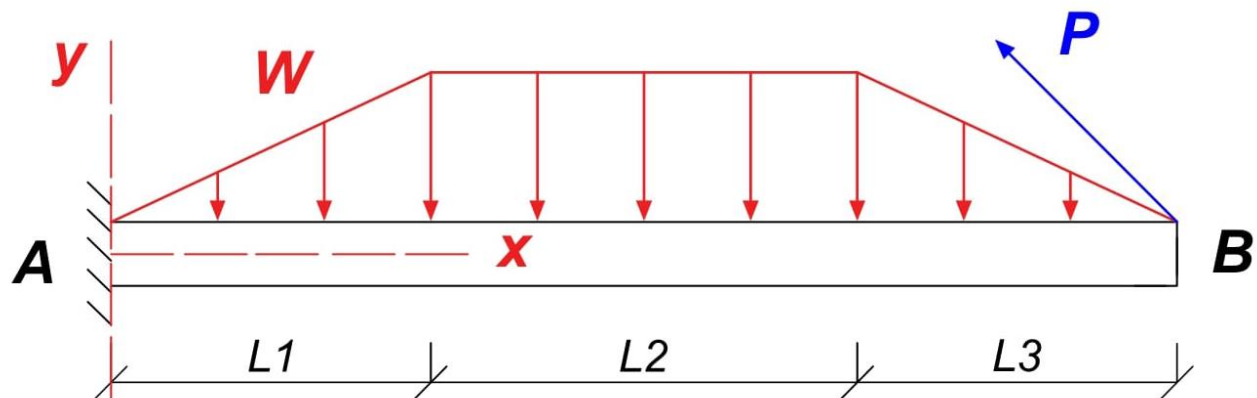
### EJERCICIO 1 - (VALOR: 2.5 UNIDADES)

Se dispone de una cubierta hecha en madera laminada apoyada en correas de madera maciza, que a su vez, transmiten sus cargas a dos vigas metálicas en voladizo, según lo muestra la *Figura 1*. La empresa fabricante de estas cubiertas le contrata como diseñador estructural para que desarrolle una automatización usando Python, y de esa forma se pueda garantizar la estabilidad, el equilibrio y la seguridad de una estructura solicitada por sus clientes de forma recurrente. El objetivo es proveer a la empresa con un software que les permita determinar el perfil de viga más económico, sin importar la distribución de las correas y el peso de los materiales de los elementos que forman la cubierta.



*Figura 1 – Cubierta de análisis. Fuente:*  
<https://twitter.com/pergolart/status/1201539729189228546>

Como diseñador, usted determina el esquema del sistema estructural de la viga en voladizo AB, tal como se muestra en la *Figura 2*. Además, usted determina que la distribución de cargas es trapezoidal para cualquier tipo de cubierta, y la magnitud de su carga máxima  $W$  es de  $0.005 * X + 0.01 * Y$ , valor que depende de los materiales, la distribución de las correas de la cubierta, cargas vivas y de cargas de viento. Finalmente, la empresa le provee la tensión a la que se someterá el cable que pende del extremo B. Dicho valor proviene de un factor debido al tipo de los materiales de  $P = 0.05 * X$  y el ángulo de aplicación de esta carga es de  $45^\circ$  con respecto a la horizontal.



*Figura 2 – Viga AB empotrada. Fuente: Autor*

Se sabe que las longitudes de aplicación de cada carga distribuida están en metros, siendo  $L1 = 0.05 * X$ ,  $L2 = L1 * 1.5$  y  $L3 = 0.5 * L1$ . Con base en la información presentada, determine mediante un algoritmo en Python:

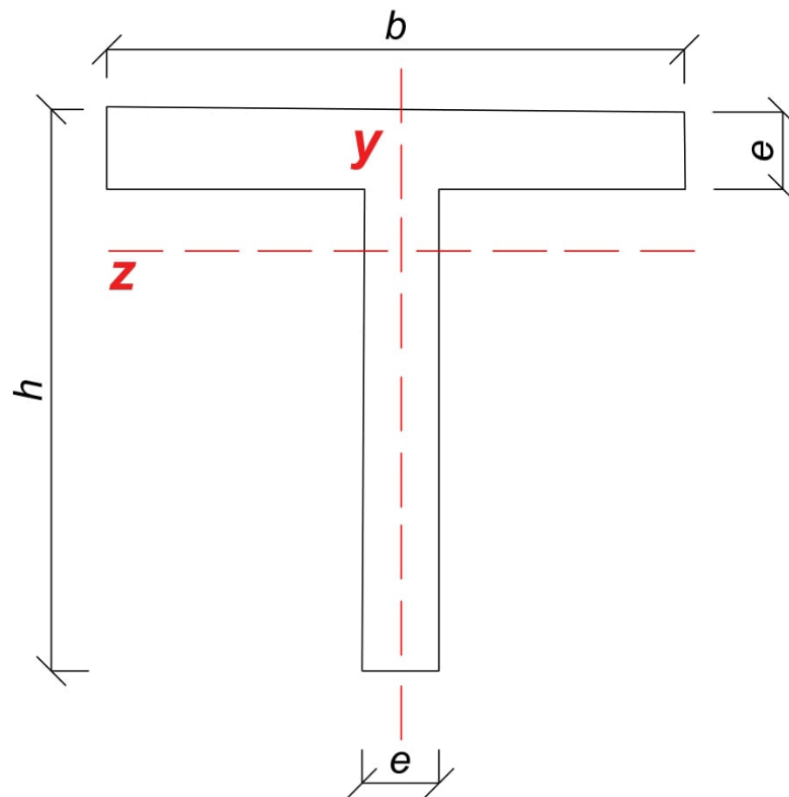
1. El diagrama de fuerza cortante [kN] y de momento flector [kN – m] de la viga. (**VALOR: 1.25**)
2. La magnitud y posición donde se genera la máxima fuerza cortante y el momento interno máximo. (**VALOR: 1.25**)

**Nota 1:** El factor de carga de la distribución de correas y los materiales  $X$ , es igual a la sumatoria de los dígitos de su código estudiantil. Ejemplo: Para un código 2180140,  $X = 2+1+8+0+1+4+0 = 16$ .

**Nota 2:** El factor de amplitud debido a carga viva y de viento  $Y$ , es igual  $X / 3$ .

## EJERCICIO 2 - (VALOR: 2.5 UNIDADES)

El perfil tipo T mostrado en la *Figura 3* corresponde a la sección transversal de la viga de la *Figura 2*, la cual se proyecta en acero A-36 con un esfuerzo admisible de 250 MPa.



*Figura 3. Perfil metálico sección T. Fuente: Autor*

Con base en la información presentada y mediante un algoritmo en Python, exporte la siguiente información a un archivo Excel:

1. Una tabla con el área, inercia centroidal alrededor del eje  $z$ , posición del eje neutro y esfuerzos en la fibra superior e inferior para cada uno de los perfiles que usa la empresa en sus cubiertas, según la *Tabla 1*. Considere la sección de la viga con mayor demanda de fuerzas internas. (**VALOR: 1.25**)



2. Seleccionar el perfil más económico o de menor peso que resista las solicitaciones y exportar una tabla con la información de este, con sus dimensiones, área y esfuerzo generado. (**VALOR: 1.25**)

*Tabla 1. Perfiles metálicos sección tipo T.*

perfil	h [mm]	b [mm]	t [mm]
1	25	50	5
2	30	60	5.5
3	35	70	6
4	40	80	7
5	50	100	8.5
6	55	115	9
7	60	120	10
8	70	140	11.5
9	80	160	13
10	90	180	15